

Lo Stato cellulare e i suoi cittadini Metafore bio-politiche sulla questione dell'individualità cellulare

Valeria Maggiore

1. *Biologia e strutture metaforiche*

«Siamo tutti inclini a considerare la vita umana come una candela che brucia lentamente o i nostri corpi come prigionieri per le nostre anime. Tuttavia, anche se possiamo pensare che tali immagini fantasiose siano abbastanza adeguate a espressioni informali o poetiche, ci aspettiamo che i biologi prendano le distanze da concetti metaforici. In tal modo, però, sottovalutiamo il potere della metafora. Credo che le metafore abbiano esercitato una notevole influenza sul pensiero dei biologi» (Temkin [1949]: 169). Così lo storico del pensiero biologico, Owsei Temkin, si esprimeva a proposito dell'uso delle metafore nello stile dell'argomentazione scientifica.

Qual è, infatti, il valore epistemico delle metafore? Le metafore, in un contesto scientifico, non sono semplici figure retoriche, costrutti elaborati al fine di trasmettere suggestioni poetiche ai lettori, ma concetti unificati che guidano i biologi nell'articolazione delle loro riflessioni. Non è per nulla strano, quindi, che il pensiero metaforico sia spesso correlato al più generale tema della creatività concettuale, tanto nella scienza quanto nell'arte: nell'esplorazione di nuovi campi d'indagine, in cui gli scienziati si muovono con passo incerto, tastando terreni non ancora calpestati, è indispensabile un linguaggio figurativo, flessibile e malleabile, che sia in grado di rimodellarsi costantemente in parallelo alla continua modificazione teorica.

Per la loro naturale "apertura", le metafore costituiscono, dunque, un brillante espediente linguistico per sciogliere la confusione concettuale relativa agli argomenti indagati: esse interrompono il percorso verso l'astrazione, introducendo un diverso piano di significazione caratterizzato dall'impiego d'immagini concrete. Viceversa, talvolta sono

proprio le strutture metaforiche a influenzare la nostra comprensione del mondo e le ricerche scientifiche rappresentano solo il tentativo di estendere ulteriormente un set di configurazioni teoriche già plasmate. In entrambi i casi, però, non si tratta di un pensiero “pigro” che preferisce seguire sentieri già tracciati da altri domini concettuali, né di un pensiero “conservatore” che si limita ad accettare concezioni innovative soltanto a condizione di riconoscerne le connessioni con modi di pensare già noti, bensì di un pensiero che, sfruttando le potenzialità metaforiche di ambiti discorsivi più familiari, mira a dischiudere nuovi spazi di discorso.

Fare appello a costrutti metaforici nell’elaborazione di modelli scientifici e, in particolare, di modelli biologici può rivelarsi estremamente importante per saggiare la bontà di una teoria: qualsiasi immagine, infatti, non essendo del tutto adeguata all’oggetto che intende descrivere, può suscitare delle critiche o favorire il sorgere di una riflessione filosofica che evidenzia i problemi derivanti da tale associazione metaforica. È quanto accade ad esempio a quella che Daniel J. Nicholson ([2010]: 202) ha definito, insieme all’evoluzione darwiniana, una delle più grandi teorie unificatrici della biologia, la *Cell Theory*, ovvero l’idea che tutte le creature viventi siano composte da semplicissime unità vitali: «Quest’elemento semplice, costante e monotono, di cui abbiamo bisogno per dare un fondamento all’unità della vita, ci è dato dalla cellula» (Virchow [1856]: 138).

2. *Vedere l’invisibile: il microscopio e la scoperta della cellula*

Come tutti i concetti filosofici e biologici, anche quello di cellula può vantare una propria storia evolutiva, una storia che comincia con l’invenzione del microscopio nel diciassettesimo secolo, cioè quando fu possibile, per la prima volta, “osservare” il mondo invisibile della vita microscopica (cfr. Mazzarello [1999]). «Pensate solo», affermava lo zoologo tedesco Ernst Haeckel, «allo smisurato rivolgimento di tutti i nostri concetti teorici che noi dobbiamo all’uso generale del microscopio» (Haeckel [1868]: 14): «Il microscopio perfezionato ci ha fatto conoscere molte migliaia di specie di minimi esseri che erano nascosti al nudo occhio e che tuttavia per la molteplicità delle loro graziose forme, come pei loro semplici fenomeni vitali suscitano in noi altissimo interesse» (Haeckel [1868]: 235). Le nuove strumentazioni ottiche aprirono, infatti, un universo estetico che dava validità percettiva a quelle ipotesi sulla natura corpuscolare della materia avanzate fin dall’antichità e rimaste, fino a quel momento, pure speculazioni teoriche: era stata la ragione, più che il “senso” a determinare il sorgere di tale concezione presso gli atomisti di tutti i tempi. Si trattò, pertanto, di una seconda “rivoluzione estetica”, poiché un semplice sistema di lenti, opportunamente sovrapposte, consentì all’uomo di potenziare le

proprie facoltà e di vedere ciò che era invisibile per le sue impercettibili dimensioni, così come l'invenzione del cannocchiale aveva permesso di scrutare l'infinitamente grande.

Come sottolinea tuttavia Canguilhem ([1965]: 48), il microscopio non rappresenta lo strumento che consente solo il potenziamento della vista, ma anche dell'intelligenza stessa: la teoria cellulare non coincide con l'affermazione che l'essere vivente si compone di cellule, ma con l'asserzione che esse sono il solo componente di tutti i viventi e, in seguito, che tutte le cellule derivano da una cellula preesistente¹. Si tratta di una sottile, ma non irrilevante precisazione: si fa appello a un'estensione universalizzante che il microscopio può verificare, ma a cui la semplice osservazione non conduce direttamente. Ed è per questo che Robert Hooke, lo scopritore della cellula vegetale, ne coniò il nome sotto l'impero di un'immagine, quella dell'alveare («cellula» deriva dal latino «cella», piccola stanza), ma la scoperta in sé non condusse ad alcuno stravolgimento concettuale: il nome fu coniato, ma trascorse molto tempo dalla scoperta delle cellule all'imporsi dell'idea che esse siano le unità morfologiche di base degli organismi viventi (cfr. Bacher [1948]: 107 ss.; Canguilhem [1965]: 60).

Perché, infatti, fosse possibile forgiare la teoria cellulare era necessario l'intreccio fra i dati osservati e nuove generalizzazioni teoriche. «Biologi come von Baer e Schwann, Virchow e Brücke, O. Hertwig e Roux», afferma Andrea Orsucci, «non si limitano ad esporre “fatti”, a descrivere accuratamente singoli fenomeni, ma ricercano anche nuove connessioni, propongono più generali modelli esplicativi, integrano e interpretano quanto mostrato al microscopio» (Orsucci [1992]: 12). L'elaborazione della teoria cellulare doveva passare per il riconoscimento che la molteplicità di conformazioni morfologiche delle singole cellule poteva essere ricondotta a un'unica forma “tipica”: le pareti cellulari, che avevano reso molto più semplice l'osservazione citologica in botanica piuttosto che in zoologia, rappresentarono a tal proposito un ostacolo e fu necessaria la mediazione della *teoria globulare* elaborata da due pionieri del microscopio olandesi, Antonie van Leeuwenhoek e Jan Swammerdam per giungere a una sua formulazione (cfr. Nicholson [2010]: 204). Nei tessuti animali, infatti, non vi è una netta separazione tra le cellule come nelle piante; tale divisione si manifesta distintamente solo nel tessuto ematico dove i globuli sono “dispersi” nel liquido plasmatico: grazie all'identificazione di cellule (in tedesco *Zellen*) e globuli sanguigni (*Kügelchen* – palline – o *Körnchen* – granelli) si arrivò

¹ Le osservazioni di patologia cellulare condotte dal patologo cellulare Rudolf Virchow introdurrà il concetto che condurrà a una revisione della teoria cellulare: egli parla, infatti, di *Theilung durch Abschnürung* (divisione per separazione, scissione) e afferma che tutte le cellule si generano solo per divisione cellulare. Celebre diverrà lo slogan coniato nel 1855 «Omnis cellula e cellula».

alla conclusione che la natura possiede una struttura organizzativa analoga in tutte le sue creature, siano esse animali o vegetali, e che i tessuti non possono più essere concepiti come continui, poiché caratterizzati da una natura “granulare”. Il lavoro coordinato del botanico tedesco Schleiden e dello zoologo Schwann attestò tale consapevolezza, dimostrando che tra le cellule animali e quelle vegetali vi era una forte corrispondenza (Schwann parla a tal proposito di *Übereinstimmung*, cioè di «concordanza» o «consonanza»). Come scrive, infatti, il patologo cellulare Rudolf Virchow, «il merito immortale di Schwann non consiste nella sua teoria cellulare [...], ma nel modo in cui egli ha concepito lo sviluppo dei singoli tessuti, e nella prova che questo sviluppo, e perciò ogni attività fisiologica, riporta alla cellula» (Virchow [1885]: 69), la chiave universale che ci consente di aprire la porta di una conoscenza biologica unificata (Haeckel [1878]: 15): l’eterogeneità dei corpi macroscopici diviene “apparente” ed è compensata dalla somiglianza riscontrabile dallo sguardo di chi si avvale del microscopio.

3. I corpi biologici e la metafora dello *Zellenstaat*

La storia della teoria cellulare è quindi assolutamente indivisibile dalla storia del concetto di cellula, che da Hooke fino ai giorni nostri è stato modellato, forse più di ogni altro concetto biologico, sulla base di tre potenti metafore (cfr. Reynolds [2010]). In una prospettiva morfologica, la cellula è stata definita *Baustein*, pietra da costruzione o mattone fondamentale dell’organismo, è stata quindi riconosciuta come l’unità minima (*Elementarorganismus*) all’interno di un insieme più vasto che concorre a costruire. «Sin dai tempi antichi si sa che queste parti necessarie e allo stesso tempo attive, gli organi, sono di solito composte a loro volta da parti più piccole, omogenee, anche se non equivalenti», afferma Virchow. «Le si è definite *parti similari*, e si può ben dire che la storia del progresso nella conoscenza delle parti similari è anche allo stesso tempo la storia della dottrina della vita conforme all’esperienza, della fisiologia, o in senso lato della biologia» (Virchow [1859]: 26).

Dal punto di vista fisiologico, la cellula è stata invece paragonata a un *laboratorio chimico* o a una fabbrica in cui si attiva la sintesi proteica, enfatizzando quindi i meccanismi alla base della realizzazione delle sue funzioni vitali. «Se la cellula rappresenta effettivamente l’espressione semplice della vita», afferma ancora una volta Virchow, «deve possedere quelle proprietà, che caratterizzano la vita nel suo insieme, e che si è soliti chiamare brevemente *attività vitali*» (Virchow [1856]: 151): la cellula, in altri termini, deve essere “attiva” ed è tale onere produttivo che la metafora dell’industria chimica intende sottolineare. Infine, prendendo le mosse da una concezione sistemica dell’organi-

smo vivente, la cellula è stata equiparata al *cittadino* di quella società cellulare che costituisce il corpo organico.

È su quest'ultima metafora che intendiamo soffermare la nostra attenzione poiché, in stretta connessione con la prima, consente di risolvere o quantomeno di sottoporre ad analisi alcuni quesiti fondamentali per la riflessione morfologica sul vivente. Chi si propone di indagare la natura cellulare dell'organismo non può esimersi dal porsi le seguenti domande: le cellule possono essere definite, fisiologicamente e morfologicamente, «entità indipendenti»? Come si sviluppano nell'embrione tessuti specializzati a partire da una collezione di cellule simili? Tale sviluppo è ascrivibile alle singole cellule o esse stesse sono l'effetto di un'organizzazione più fondamentale dispersa nella forza protoplasmatica ereditata dai genitori? In altri termini, in una riproposizione originale del dibattito fra preformazionisti ed epigenetisti, sono le cellule a costruire l'organismo o è l'organismo a costruire le cellule? E, infine, come fa un organismo composito a gestire in maniera funzionale e armonica il controllo di tali molteplici unità?

La metafora politica dei corpi biologici affonda le sue radici in una tradizione antica: come testimonia Tito Livio (*Ab Urbe Condita* II, 32), essa risale già a Menenio Agrippa che, nel 494 a.C., riuscì ad arginare la rivolta dei plebei in secessione sul Monte Sacro grazie al celebre apologo in cui paragonava il corpo umano alla *res publica* romana. Tale concezione diventa ancor più necessaria nel momento in cui l'organismo cessa di essere concepito in maniera continua e diviene composto, come abbiamo visto, da una moltitudine di parti infinitesimali, di principio uguali, ma in grado di render conto, in una prospettiva genetica, dell'emergere di tutte le configurazioni morfologiche presenti in natura, in altre parole delle infinite forme bellissime tanto care a Darwin: «Le cellule», commenta Orsucci, «nel loro modo di organizzarsi e di intrattenere relazioni reciproche, svelano tutto un "microcosmo" altamente articolato, pienamente corrispondente, per molti versi, al "macrocosmo" dei rapporti etici e sociali» (Orsucci [1992]: 18). La metafora dello *Zellenstaat* è stata infatti introdotta, negli anni '50 dell'Ottocento, da Virchow che, nell'articolo *Alter und neuer Vitalismus*, afferma con forza che, per quanto riguarda la vita organica, «il confronto deve essere istituito non con l'esistenza di un singolo uomo, ma con quella di uno Stato. Da questo punto di vista possiamo considerare piante e animali solo come colonie di una pluralità indeterminata di elementi, che danno origine a certe necessarie forme di coesistenza» (Virchow (1856): 136)². Il già citato Ernst Haeck-

² Cfr. anche Virchow [1859]: 28: «Cos'è l'organismo? Una comunità di cellule viventi, un piccolo stato ben organizzato, con tutto l'apparato di funzionari superiori ed inferiori, di servitori e signori, grandi e piccoli. Nel Medioevo si soleva dire che l'organismo è il mondo in miniatura, il microcosmo.

kel, allievo di Virchow e professore di zoologia all'Università di Jena, si dimostrerà ancora più esplicito del maestro, dichiarando che «ogni organismo è o una semplice cellula o una comunità, uno stato di cellule strettamente connesse. Il complesso dei fenomeni morfologici e biologici di ogni organismo pluricellulare è il risultato complessivo dei fenomeni morfologici e biologici di tutte le singole cellule che lo costituiscono» (Haeckel [1868]: 210).

Quando ci rapportiamo al concetto di organismo, afferma a tal proposito Temkin, abbiamo infatti inevitabilmente a che fare con la sua controparte sociale, poiché facciamo riferimento a un oggetto naturale le cui parti funzionano in modo da concorrere al mantenimento del tutto (cfr. Temkin [1949]: 170) e il merito dei due biologi è proprio quello di aver riunito, attraverso la metafora socio-politica, i due principi fondamentali della teoria cellulare, morfogenesi e ontogenesi. Quello organico è quindi uno stato di entità dotate di uguali diritti, ma non per questo necessariamente identiche: come sosterrà Haeckel, esso è una società d'individui elementari simili, in cui si producono precocemente differenze e separazioni poiché le cellule, sulla base della divisione fisiologica del lavoro, cominciano a dividersi i compiti vitali e ad assumere diverse forme e caratteri (Haeckel [1868]: 101).

La teoria della divisione del lavoro, avanzata nel 1776 da Adam Smith ne *La ricchezza delle nazioni*, è ripresa dai due autori tedeschi per risolvere il problema di come conciliare i concetti di *diversità istologica* (morfologica e/o funzionale) e di *uguaglianza teorica delle cellule*, a partire da una prospettiva organicista: l'esistenza di differenziazioni naturali è ripensata in termini positivi, in quanto integrabile in un insieme superiore, appunto l'organismo, in cui la diversità, tramite lo scambio reciproco, è compensata dall'*interdipendenza* (cfr. Caianiello [2006]). «Le semplici cellule embrionali che vogliono comporre il corpo del vertebrato», afferma lo zoologo di Jena, «si comportano come i cittadini che vogliono fondare uno stato. Gli uni assumono questa funzione, gli altri quell'altra e la compiono a beneficio del complesso. Per questa divisione di lavoro e di forma, come pure nel perfezionamento (il progresso organico) che vi è collegato, diviene possibile a tutto lo stato di far ciò che ai singoli individui era impossibile» (Haeckel [1868]: 174-175).

Nient'affatto! Il cosmo non è un'immagine dell'uomo! L'uomo non è un'immagine del mondo! Null'altro è simile alla vita se non la vita stessa. Si può chiamare lo Stato un organismo, perché esso consiste di cittadini viventi; si può, all'inverso, definire l'organismo uno Stato, una società, una famiglia, perché esso consiste di membri viventi con un'origine comune».

Tramite la divisione del lavoro si realizza pertanto una diseguale conformazione di cellule originariamente uniformi, che cominciano sempre più a differenziarsi sia dal punto di vista morfologico (polimorfismo)³ che da quello funzionale (ergonomia). Ne consegue che la differenza fra gli individui di una stessa specie e ancora di più fra individui di specie differenti, trova il suo fondamento nella differenziazione delle cellule che li compongono, in quella che è stata definita la *divergenza cellulare* (Haeckel [1868]: 157) e che si qualifica adesso come *indicatore diagnostico* dello sviluppo di un organismo. In una società agricola, per esempio, in cui il mercato è molto piccolo, nessuno può permettersi il lusso di compiere una sola attività e ogni singolo cittadino dovrà esercitare più funzioni; allo stesso modo in un individuo monocellulare, una sola cellula dovrà farsi interamente carico di tutte le attività vitali necessarie alla sopravvivenza. In uno stato cellulare, invece, i diversi tessuti possono essere paragonati a *caste* o a *corporazioni*, a quelle antiche società che nei comuni medievali riunivano ciascuna comunità funzionale⁴.

4. Rudolf Virchow e la res publica corporea: individualità e autarchia cellulare

La tendenza riscontrabile in natura all'aumento delle parti dissimili e ad accrescere in complessità viene dunque ricondotta a un principio generale di economia: la divisione fisiologica del lavoro si rivela economica poiché produce diversità e affinamento di funzioni modificando e utilizzando strutture preesistenti⁵. Le ricerche di eminenti biologi ottocenteschi, come Karl Ernst von Baer e Johannes Müller, avevano però sottolineato che la differenziazione organica è subordinata a un'istanza architettonica generale, a quella *Gestaltungskraft* che è prerogativa esclusiva dell'organismo nella sua globalità. «Il vivente agisce, come aveva detto *Aristotele*, secondo un fine», afferma Virchow, «e questo fine è, come ha argomentato più precisamente *Kant*, interno; il vivente è fine a se stesso» (Virchow [1859]: 25). Come aveva già messo in luce Kant nell'*Analitica della facoltà teleologica del giudizio* della *Critica del Giudizio*, la formazione organica si basa su

³ Cfr. Haeckel [1868]: 162: «La crescente divisione di lavoro produce una corrispondente divisione di forma, una molteplicità di forme sempre più elevate sotto ogni rapporto».

⁴ Cfr. Haeckel [1878]: 20, in cui lo zoologo tedesco afferma che «i cosiddetti "tessuti" dei corpi, tessuto muscolare, tessuto nervoso, tessuto ghiandolare, tessuto osseo, tessuto connettivo ecc. corrispondono alle diverse classi o corporazioni dello stato o precisamente alle *caste* ereditarie, come noi le troviamo nell'alto Egitto o oggi in India. I tessuti sono caste ereditarie nello stato civile degli organismi pluricellulari».

⁵ È quanto accade storicamente anche nel processo di sviluppo embrionale, in quell'*Ausbildung* (formazione specializzante) che gradualmente conduce a una maggiore eterogeneità delle componenti corporee.

una teleologia “*sui generis*” che potremmo definire *teleomeccanismo* e che, ispirandosi alla scienza post-newtoniana, individua i principi direttivi della costruzione organica non più in un’“anima”, come facevano i vitalisti, ma in forze inerenti ai corpi stessi che sono dunque in grado di auto-organizzarsi (cfr. Kant [1790]: 208)⁶. Si tratta, pertanto, di una vita individuale che acquisisce *potenza formale*.

La scoperta che è possibile attribuire tale autonomia formale non più soltanto all’organismo nella sua interezza, ma anche ad ogni singola cellula complica, inevitabilmente, l’intero quadro metafisico che ruota attorno a tale concetto: ogni cellula sembra ora essere concepita come dotata di potenza auto-organizzativa e, dunque, di vita indipendente. Ciò accade, a maggior ragione, nel modello teorico di Virchow che si basa su una concezione eminentemente repubblicana dello stato, le cui ricadute ontologiche sono ragguardevoli. «L’organismo è un’unità federativa» (Virchow [1860]: 166) e, per tale motivo, «l’“io” del filosofo non è che una conseguenza del “noi” del biologo», afferma Virchow.

Il problema che si desume da tale concezione non è solo di scala: non si tratta di invertire il rapporto tra la parte e il tutto rispetto alla tradizione teleomeccanicista e di trovare una collocazione alternativa al potere architettonico del vivente (in questo caso la singola cellula), ma di evitare che l’immagine dell’organismo, in una particolarissima posizione riduzionista, non risulti più coesa; in altri termini occorre capire come evitare che l’organismo diventi un mero epifenomeno dell’interazione dinamica di parti elementari: se la cellula (e non il tutto) ha autonomia vitale e funzione morfogenetica, allora è la cellula, in tale prospettiva, ad esercitare i propri vincoli formali sull’intero organismo. Inoltre, tale concetto conduce a una profonda modificazione dell’idea di parte stessa: se nell’ambito della concezione meccanicista essa era concepita come parte strumentale, come “organon” dell’intero, comincia ora ad essere concepita come individuo autonomo. «Qual è l’individuo in grande», afferma infatti Virchow, «questo e forse ancor più di questo è, in piccolo, la cellula. Essa rappresenta il focolaio vitale, da cui dipende l’azione dell’elemento meccanico, e al cui interno soltanto tale elemento può conservare quella capacità di produrre determinati effetti che giustifica l’attributo della vita. [...] Non saprei come esprimere ciò, se non dicendo che le cellule sono gli *elementi vitali*, di cui so-

⁶ Il filosofo afferma che «un essere organizzato non è dunque semplicemente una macchina, ché questa ha solamente forza motrice, ma possiede in sé forza formatrice, cioè tale da comunicarla alle materie che non ne hanno e che non può essere spiegata mediante la sola capacità di movimento (il meccanismo)».

no composti i tessuti, gli organi, i sistemi e l'intero individuo. *Al di là di esse vi sono puri fenomeni metabolici*» (Virchow [1860]: 74).

Il problema di una definizione rigorosa del concetto di «individuo biologico» e della sua applicabilità alla cellula diventa allora centrale ed è per questo che Virchow, nella conferenza *Atomi e individui*, è molto attento a distinguere l'individualità dalla nozione di atomo cellulare: atomo e individuo, infatti, «significano esattamente la stessa cosa, eppure hanno un contenuto del tutto diverso» (Virchow [1859]: 21). Il termine *atomo* fin dall'antichità greca indica letteralmente ciò che non può essere ulteriormente scomposto, né dalla mano né dalla mente dell'uomo; è quindi l'unità minima della materia (cfr. Virchow [1859]: 21)⁷. *Individuo* è, invece, ciò che non è opportuno dividere, poiché nel momento in cui è sottoposto a dissezione, anatomica o concettuale, la sua identità viene distrutta (Virchow [1859]: 22-23). In termini hegeliani possiamo inoltre affermare che nell'individuo identità e differenza creano una peculiare tensione interna giacché, come afferma il patologo tedesco «ogni individuo, pure se appartiene ad un gruppo o ad una serie, ha la sua peculiarità» e c'è in lui qualcosa che ontologicamente lo separa dal suo stesso simile (Virchow [1859]: 23). Seguendo tale ragionamento, egli ne deduce che la cellula è a tutti gli effetti un individuo poiché si svincola dalla legge universale e anela alla libertà dell'*autodeterminazione* (Orsucci [1992]: 18) trovando in sé il proprio principio di organizzazione e divenendo portatrice di continuità nell'individuazione attraverso le generazioni.

Si accentua, pertanto, l'«autarchia locale» delle singole parti (Orsucci [1992]: 66) e si comincia a concepire l'organismo sempre più come un'unità relativa, un *dividuum*, nato dal fondersi insieme di molteplici individui, quasi come se la nostra individualità potesse utilizzare come termine di paragone il riferimento a quegli animali-colonie tanto studiati dalla biologia dell'epoca (meduse, coralli, ecc.).

Per Virchow è quindi solo a partire dalle parti che si può tentare di conoscere la comunità organica, in un percorso astruso che scoraggia molti naturalisti come deduciamo dalle parole di sconforto che lo stesso patologo pronuncia nel corso della sua conferenza.

⁷ Cfr. anche Virchow [1859]: 22: «Gli atomi non sono però in assoluto le parti ultime dei corpi, ma piuttosto le parti ultime degli *elementi* dei quali i corpi sono composti. Dopo che la scienza moderna ha messo al posto degli antichi quattro elementi il grande, forse troppo grande numero degli elementi chimici e fisici, anche il concetto di atomo è mutato. Non ci sono ora atomi di fuoco o di acqua, ma atomi di etere³, di idrogeno, di ossigeno e così via, perché solo queste sono le materie cui possiamo riconoscere carattere elementare».

Com'è lungo questo cammino, e in quanti inganni ci induce! Cerchiamo l'uno, e troviamo i molti; tra le nostre mani la costruzione organica si decompone e si sbriciola, e alla fine trattiamo solo gli atomi. È davvero questa la strada giusta per conoscere l'individuo? Dobbiamo davvero cercare la scienza della vita là, dove troviamo solo la morte? Non è fuorviante tutto questo decomporre della scienza naturale, e non è piuttosto arrivato il momento di invertire la rotta e percorrere altri sentieri? (Virchow [1859]: 26)

Lo scienziato afferma sconsolato che tale modo di procedere contrasta con il giudizio dei sensi e non rende giustizia alle nostre valutazioni estetiche che si basano sulla percezione di una moltitudine variegata d'individui macroscopici, sulla percezione cioè di molteplici forme. Tuttavia, tali riflessioni, corrette e condivisibili, non trovano però in Virchow opportuno riscontro: egli afferma di non avere alcuna scelta, se non quella di lasciare alla filosofia tali valutazioni poiché, per fare scienza, «esiste solo un cammino della ricerca, ed è quello dell'osservazione, della scomposizione, dell'analisi, che ne siano oggetto concetti oppure corpi» (Virchow [1859]: 26).

5. Ernst Haeckel e la limitazione della libertà cellulare

Un'alternativa sarà prospettata dall'evoluzionismo darwiniano verso il quale Virchow si mostrerà sempre restio e che fu, invece, sostenuto, rivisto e fortemente corretto dall'allievo Haeckel alla luce della *Naturphilosophie* e del pensiero goethiano. Il darwinismo "romantico" di Haeckel rappresenta, dunque, il tentativo di dare una risposta innovativa agli equivoci e alle aporie problemi filosofiche che sorgono dall'applicazione del concetto d'individuo all'unità cellulare. «Sembra manifestarsi» (Orsucci [1992]: 59), afferma Haeckel «il [...] sospetto verso un'idea d'"individualità" troppo spesso impiegata acriticamente in biologia» ed è per questo che lo zoologo di Jena procederà in una direzione cruciale per la storia del pensiero biologico, una direzione che passa proprio per la diminuzione del potere accordato all'individualità: egli propone di rinunciare alla definizione d'*individuo organico assoluto* e prospetta, invece, la possibilità di parlare di diversi livelli di «unità effettiva» e, di conseguenza, d'*individualità relativa*.

Le cellule sono le unità fondamentali del mondo organico, ma non sono individualità assolute: «ogni cellula organica è, fino a un certo punto, un organismo indipendente», afferma Haeckel (Haeckel [1868]: 101). Come sostiene infatti il filosofo francese Gilbert Simondon, la filosofia non ha mai cercato il *principio d'individuazione* all'interno dell'*operazione d'individuazione*, ma l'ha sempre calato nel suo risultato (cfr. Simondon [2001]). In altri termini, la filosofia ha accordato un primato ontologico all'individuo: paradossalmente filosofi e biologi sono partiti dalla nozione d'individuo (in questo caso la

cellula) per dare ragione dei suoi caratteri e tentare di spiegarne l'individualità. In tal modo, però, si compie il grave errore di tralasciare il processo che ci consente di definire un individuo tale, la sua ontogenesi, cioè il percorso storico che conduce alla formazione di quell'individuo a partire da qualcosa di *preindividuale* da cui esso emerge⁸.

In questa prospettiva, l'individuo è pertanto concepito come una realtà relativa che si oppone a qualcosa di preindividuale, l'*ambiente*, da cui per sua natura tende a distaccarsi. Se per i più piccoli organismi viventi quest'ambiente è caratterizzato, secondo la promorfologia di Haeckel, dallo strutturarsi di determinate condizioni fisico-chimiche che determinano la "cristallizzazione" della materia vivente, per le cellule degli esseri pluricellulari esso è rappresentato da quello che Lamarck aveva definito il *milieu interieur*, ovvero l'organismo stesso in cui ciascuna cellula è inserita.

In entrambi i casi, dunque, lo zoologo tedesco rilegge alcuni passaggi cruciali della teoria cellulare di Virchow, utilizzando la metafora socio-politica per aprire nuove dimensioni teoriche.

Per quando riguarda il primo aspetto da noi evidenziato, la biologia ottocentesca comincia a fare i conti con microscopici esseri, come le monere o i citodi, che le nuove ricerche oceanografiche riportano in superficie: si tratta di agglomerati amorfi di protoplasma, organismi più semplici dei semplici unicellulari, che non raggiungono neppure la differenziazione interna caratteristica delle più piccole cellule. È una presa d'atto che scuote fin dalle fondamenta l'impianto di Virchow: «*Tutta la vita*», sosteneva con forza il patologo cellulare, «è legata alla cellula e la cellula non è il mero contenitore della vita: è essa stessa la parte vivente» (Virchow [1859]: 27); eppure le monere sono uniformi e omogenee come i cristalli e costringono gli scienziati ad ammettere, a malincuore, che la vita non è connessa al cooperare di quegli organi distinti che compongono l'organismo cellulare: la vita non è una conseguenza dell'organizzazione, ma crea l'organizzazione. «I biologi», afferma infatti Orsucci, «in questi decenni, si ritrovano di continuo ad affrontare, da lati sempre diversi, il medesimo dilemma, domandandosi se davvero il concetto di "vita" e quello di "individualità" non debbano più considerarsi identici, almeno in larga misura, e se dunque possano darsi anche manifestazioni nient'affatto, o assai scarsamente, organizzate» (Orsucci [1992]: 18).

Haeckel, nella sua promorfologia, realizza quindi le aspettative di cui si nutre la teoria cellulare proponendo una dottrina monistica che prenda le distanze dal dualismo fra vita

⁸ Non a caso Simondon, forse rifacendosi direttamente a Haeckel, parlerà di monismo genetico: solo la genesi che coglie l'individuo nel suo "farsi individuo", cioè nel suo processo di individualizzazione, rende compatibile senza annullarla la dualità e l'unità.

e non vita ancora centrale in Virchow, portando «quasi all'abrogazione della distinzione fra organico e inorganico» (Orsucci [1992]: 86 ss.). «Tutti i fenomeni vitali e processi morfologici degli organismi», afferma lo zoologo, «sono tanto immediatamente prodotti dalla composizione chimica e dalle forze fisiche della materia organica, come i fenomeni vitali degli anorganici cristalli, cioè i processi del loro accrescimento e del prodursi della loro forma specifica, sono la conseguenza immediata della loro composizione chimica e del loro stato fisico» (Haeckel [1868]: 203). Si ribadisce perciò ulteriormente che l'ipotesi di una meravigliosa forza vitale, di una forza finalistica esterna alla materia e che assuma momentaneamente a suo servizio le forze fisico-chimiche (ancora centrali nel teleomeccanicismo di Kant) è del tutto superflua poiché, se la formazione cellulare è auto-organizzantesi come quella dei cristalli, allora non servono leggi specifiche del vivente, né istanze regolative che spieghino dall'esterno l'innesto dei processi di scissione e di sviluppo cellulare. L'organismo nasce grazie alle cieche leggi della necessità e l'unica differenza tra esseri organici ed inorganici sta nel diverso modo in cui si attua lo sviluppo: se l'attività dei cristalli, come sosterrà un secolo dopo Simondon, è concentrata nel loro «limite», poiché il loro sviluppo avviene per «apposizione» di nuovo materiale sulla superficie esterna, nei viventi si attua quella che Haeckel definisce *intussuscezione* e che Simondon chiamerà *risonanza interna* ovvero l'introduzione dall'interno di nuove componenti o la loro continua ristrutturazione e differenziazione. La cellula è quindi considerata una struttura finalistica, ma il suo sviluppo e la sua differenziazione sono innescate da fenomeni puramente meccanici, ascrivibili all'irritabilità cellulare e alla capacità di rispondere in maniera positiva o negativa a uno stimolo proveniente dall'ambiente.

È proprio la divisione del lavoro all'interno del *milieu organico* che ci consente di render conto del secondo aspetto che differenzia la dottrina di Haeckel da quella del suo maestro e di sfruttare le potenzialità epistemiche della metafora del corpo sociale per descrivere il coordinarsi delle parti nell'organismo complesso.

Nella conferenza *Zellseelen und Seelenzellen*, lo zoologo tedesco riprende, infatti, alcune idee di Virchow: egli afferma che ogni singola cellula è simile alle altre poiché conserva per sé un certo grado di *autonomia*, di *vita* e di *forma propria* (Haeckel [1878]: 15), in altri termini ciò che Haeckel definisce un'*anima*, non concepita in termini soprannaturali, ma come lo strumento per eccellenza della sensibilità che consente alla cellula di reagire al modificarsi delle situazioni esterne (Haeckel [1878]: 8)⁹. Tuttavia, nel momen-

⁹ L'autore afferma che «il primo, il più universale e il più importante fatto con cui si confronta qui all'inizio la ricerca naturale nella sua indagine psicologica è la dipendenza dell'attività dell'anima da alcune componenti materiali dei corpi animali, gli organi dell'anima».

to in cui le cellule cominciano a differenziarsi e, come i bravi cittadini di uno Stato, a ripartire fra loro le funzioni vitali, ciascuna di essa si trova, come il Faust di Goethe, ad avere «in sé due anime che abitano nel proprio petto, l'una che si vuole separare dall'altra» (Goethe [2014]: 57).

L'individuo cellulare è dunque un sistema teso al di sopra della propria unità, che non consiste solo in se stesso e che non può essere colto solamente sulla base della propria identità. Il collettivo non è né un individuo meramente gregario, né la fusione di più individualità, ma unità sistemica che si esplica allo stesso tempo orizzontalmente (il rapporto fra le cellule di uno stesso tessuto) e verticalmente (il rapporto gerarchico che immediatamente si costituisce fra le diverse parti organiche): i tessuti e gli organi diventano «uffici» o «ministeri», diretti da un governo centrale, rappresentato da quelle cellule che, negli esseri viventi più sviluppati, tengono per sé lo strano e delicato compito della *rappresentazione percettiva*, le cellule dell'anima¹⁰. Se dunque la metafora della *repubblica cellulare*, tanto cara al credo politico di Virchow, può applicarsi agli esseri viventi più semplici e alla maggior parte delle piante, le cui cellule possiedono un grado di libertà indubbiamente più elevato di quelle animali, tale metafora non può però render conto della vita interiore degli esseri viventi superiori, animali *in primis*. In quest'ultimo caso l'immagine più appropriata a descrivere metaforicamente lo stato cellulare è quella di una *monarchia*, in cui la spiccata l'individualità che contraddistingue le cellule animali è mitigata dai vincoli che provengono dall'intero organismo (cfr. Haeckel [1878]: 49): in un'originale ripresa della monadologia leibniziana, le cellule possono essere equiparate a monadi, animate e senzienti nella loro peculiare prospettiva¹¹, e come tali vanno asservite a una monade centrale che è l'entelecheia dominante dell'organismo e che, in quanto forza interiore al vivente, esplica la sua massima potenza nei processi di sviluppo organico.

6. *Teoria cellulare e auto-costruzione corporea: riflessioni conclusive*

Al di là delle differenti declinazioni che la teoria cellulare acquisisce nelle due posizioni qui delineate, il merito principale della teoria cellulare è di aver rinnovato l'antico dibattito filosofico fra discreto e continuo, introducendolo in ambito biologico: l'armonia tra

¹⁰ Cfr. Haeckel (1878): 20: «Gli organi che si compongono di vari tessuti, sono da paragonare agli uffici e ai ministeri. Al vertice di tutto si trova l'importante governo centrale, il centro nervoso, il cervello».

¹¹ Cfr. Haeckel [1878]: 45, dove si dice che «noi dobbiamo concedere un'anima cellulare a ogni singola cellula vivente».

le varie parti organiche, orizzonte finora comune a tutti gli studiosi di botanica, zoologia e anatomia umana, indipendentemente dal loro credo meccanicista o vitalista, cede il passo all'idea di un ordine non imposto dall'esterno, ma fondato su un'interna auto-regolazione o *auto-regolamentazione* del corpo. Virchow descrive l'attività regolatrice organica come policentrica, localizzabile in ciascuna cellula che diviene centro organizzatore dell'organismo e che non si lascia sottomettere alle ingerenze di un'unica istanza centrale; Haeckel, modera tale posizione in favore di un organicismo più spiccato in cui la cellula non è mai un tutto chiuso in se stesso, ma o è essa stessa un piccolo organismo (organismo unicellulare) o è parte di un ambiente corporeo più ampio.

In entrambi i casi, quindi, il ricorso a una sfera semantica eterogenea da quella scientifica, ci mostra quanto il potere di una metafora possa influire sul successivo sviluppo delle indagini filosofiche e biologiche sulla materia vivente. In entrambi i casi è un semplice artificio retorico ad aprire nuovi spazi di discorso e a forgiare nuovi schemi concettuali.

Bibliografia

- Baker, J.R., 1948: *The Cell-theory: a Restatement, History, and Critique. Part I*, "Quarterly Journal of Microscopical Science", 89, pp. 103-125.
- Baker, J.R., 1949: *The Cell-theory: a Restatement, History, and Critique. Part II*, "Quarterly Journal of Microscopical Science", 90, pp. 87-108.
- Baker, J.R., 1952: *The Cell-theory: a Restatement, History, and Critique. Part III: The Cell as a Morphological Unit*, "Quarterly Journal of Microscopical Science", 93, pp. 157-190.
- Caianiello, S., 2006: *Corpi biologici e corpi sociali: il caso della divisione del lavoro*, "Laboratorio dell'ISPF", 3, 1, pp. 20-48.
- Caianiello, S., 2010: *La federazione delle parti. Sul concetto di individuo in Rudolf Virchow*, "Laboratorio dell'ISPF", 7, 1/2, pp. 1-18.
- Canguilhem, G., 1965: *La connaissance de la vie*, Vrin, Paris. Trad. it. *La conoscenza della vita*, a cura di F. Bassani, Il Mulino, Bologna, 1976.
- Clément, C., Art. «*Individu*», "Encyclopædia Universalis [en ligne]".
- Génermont, J., Art. «*Organisme vivant*», "Encyclopædia Universalis [en ligne]".
- Goethe, J.W., 2014: *Faust – eine Tragödie, Urfaust*. Trad. it. a cura di G.V. Amoretti, *Faust e Urfaust*, Feltrinelli, Milano.
- Haeckel, E., 1868: *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Reimer, Berlin.
- Haeckel, Ernst, 1878: *Zellseelen und Seelenzellen*, "Deutsche Rundschau", 16.

- Haeckel, E., 1892: *Storia della creazione naturale. Conferenze scientifico-popolari sulla teoria dell'evoluzione generale e specialmente su quella di Darwin, Goethe e Lamarck*, UTET, Milano-Roma-Napoli.
- Haeckel, E., 1998: *Art Forms in Nature. The Prints of Ernst Haeckel*, Prestel, Munich-London-New York.
- Kant, I., 1790: *Critik der Urtheilskraft*. Trad. it. *Critica della facoltà di giudizio*, a cura di E. Garroni e H. Hohenegger, Einaudi, Torino, 1999.
- Mazzarello, P., 1999: *A unifying concept: the history of cell theory*, "Nature Cell Biology", 1, pp. E13-E15.
- Nicholson, D.J., 2010: *Biological atomism and cell theory*, "Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences", 41, pp. 202-211.
- Orsucci, A., 1992: *Dalla biologia cellulare alle scienze dello spirito. Aspetti sul dibattito dell'individualità nell'Ottocento tedesco*, Il Mulino, Bologna.
- Reynolds, A.S., 2007: *The cell's journey: from metaphorical to literal factory*, "Endeavour", 31, 2, pp. 65-70.
- Reynolds, A.S., 2008: *Amoebae as Exemplary Cells: The Protean Nature of an Elementary Organism*, "Journal of the History of Biology", 41, 2, pp. 307-337.
- Reynolds, Andrew S., 2007: *The theory of Cell State and the Question of Cell Autonomy in Nineteenth and Early Twentieth-Century*, "Science in Context", 20(1), pp. 71-95.
- Reynolds, A.S., 2008: *Ernst Haeckel and the Theory of the Cell State: Remarks on the History of a Bio-political Metaphor*, "History of Science", 46, pp. 123-152.
- Reynolds, A.S., 2010: *The redoubtable cell*, "Studies In History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences", 41, 3, pp. 194-201.
- Simondon, G., 1989: *L'indivision psychique et collective. À la lumière des notions de Forme, Information, Potentiel et Métastabilité*, Aubier, Paris. Trad. it. *L'individuazione psichica e collettiva*, a cura di P. Virno, , DeriveApprodi, Roma, 2001.
- Sitte, P., 1992: *A modern concept of "cell theory". A perspective on competing hypotheses of structure. Part 2*, "International journal of Plant Sciences", 153, 3, pp. S1-S6.
- Temkin, O., 1949: *Metaphors of Human Biology*, in R.C. Stauffer (a cura di), *Science and Civilization*, University of Wisconsin Press, Madison, pp. 169-194.
- Virchow, R., 1847: *Über die Standpunkt in der wissenschaftlichen Medicin*, "Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin", a. 1, pp. 3-19. Trad. it. *Sui punti di vista nella medicina scientifica*, a cura di V. Cappelletti, , in R. Virchow, *Vecchio e nuovo vitalismo*, Laterza, Roma-Bari 1969, pp. 37-53.
- Virchow, R., 1856: *Alter und neuer Vitalismus*, "Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin", a. 9, pp. 3-55. Trad. it. *Vecchio e nuovo vitali-*

sma, a cura di V. Cappelletti, in R. Virchow, *Vecchio e nuovo vitalismo*, Laterza, Roma-Bari 1969, pp. 99-158.

Virchow, R., 1859: *Atome und Individuen*, in R. Virchow, *Vier Reden über Leben und Kranksein*. Trad. it. *Atomi e individui*, a cura di Silvia Caianiello, "Laboratorio dell'ISPF", 7, 1/2, 2010, pp. 19-36.

Virchow, R., 1860: *Die Kritiker der Cellularpathologie*, "Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin", a. 18, pp. 1-14. Trad. it. *I critici della patologia cellulare*, a cura di V. Cappelletti, in R. Virchow, *Vecchio e nuovo vitalismo*, Laterza, Roma-Bari 1969, pp. 159-174.

Virchow, R., 1885: *Cellularpathologie*, "Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin", a. 8, pp. 3-39. Trad. it. *Patologia cellulare*, a cura di V. Cappelletti, in R. Virchow, *Vecchio e nuovo vitalismo*, Laterza, Roma-Bari 1969, pp. 55-97.