

## SCIENZA IMMAGINATIVA E ECOLOGIA TOTEMICA

DI DAVID WALTNER-TOEWS

Mentre ci accingiamo a riemergere dalla recente pandemia, rimangono ancora aperte alcune questioni profonde, che diventano sempre più dolorose e urgenti. L'approccio della scienza riduzionista ha inquadrato la questione come una guerra contro un nemico invisibile. Ancora una volta, ci siamo visti costretti a riflettere su che cosa significhi vivere in salute e come possiamo stabilire una convivenza pacifica con tutti gli esseri viventi, a partire dalle popolazioni microscopiche che vivono in noi, con noi e da cui tutti proveniamo. Quale tipo di scienza, e più in generale, quale tipo di conoscenza possiamo sviluppare per promuovere la salute collettiva? Per far pace con la vita attorno e dentro di noi?

La costituzione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, risalente al 1948, afferma che la salute è uno stato di *benessere completo – fisico, mentale e sociale – e non semplicemente l'assenza di malattia e infermità*. Nonostante questa definizione ideale, nelle conversazioni pubbliche e professionali, la parola “salute” è per lo più usata come abbreviazione per indicare una condizione definita dalla medicina e quindi come sinonimo di assenza di malattie e infermità. Questo uso di “assenza di malattia” come sineddoche per “salute” è supportata da un sistema incentrato sulle strutture ospedaliere, nel quale i dottori sono istruiti a diagnosticare e curare condizioni mediche. Per facilitare questo ap-

proccio alla diagnosi e alla terapia, è stata costruita una complessa rete commerciale, industriale e tecnologica, che attinge ai rapidi progressi di quella che Thomas Khun ha definito come Scienza Normale, un'impresa fondata sul problem-solving, il modello *problema-soluzione*.

Fortunatamente, molti dei fattori che determinano la salute come stato ideale sono decisivi anche per l'accezione più limitata – l'assenza di malattia. Sia storicamente sia nel mondo accademico, la salute in tutte le sue forme è stata associata alle condizioni sociali, al cibo, all'acqua, all'aria, all'ambiente vegetale e animale con cui si è a contatto. Questi vari fattori sono stati oggetto di ricerche specialistiche mono-disciplinari e riportate in diverse riviste scientifiche, ma non mediche. Dunque, seppur disponibile in gran quantità, questo materiale non-diagnostico è rimasto frammentato, complice la scarsa permeabilità tra i confini disciplinari, dipartimentali e professionali.

Non c'è dubbio che queste scienze orientate al *problem-solving* siano state estremamente efficaci nel progettare e realizzare vaccini, farmaci antibatterici, macchine elettriche e armamenti, ma sono risultate molto deludenti quando le si è applicate a sfide meno definite, poste da problemi complessi e interconnessi come il cambiamento climatico, le pandemie di malattie infettive, lo sviluppo sostenibile, l'ingiustizia economica, l'accesso alle cure mediche, al cibo e all'acqua potabile.

A partire dagli anni Sessanta, diverse iniziative hanno tentato di rimediare a

queste carenze, con strumenti intellettuali e organizzativi. Questi sforzi di integrazione, che cercano di rammentare tra loro ricerche scientifiche frammentarie fondate sul *problem-solving*, includono campagne globali di promozione della salute pubblica – inclusa quella degli animali, e degli ecosistemi – l’idea di integrità ecologica, la medicina della conservazione, un approccio ecosistemico alla salute degli esseri umani e del pianeta.

Negli anni Novanta, sull’onda di una recrudescenza mondiale delle malattie infettive, il termine *One Health*<sup>1</sup> ha assunto una sempre maggiore importanza a livello globale come un più recente tentativo di raggruppare sotto lo stesso ombrello una varietà di discipline correlate al tema della salute. Nel 2008, ad esempio, la Conferenza interministeriale sull’Influenza Aviaria e Pandemica a Sharm-el-Sheik, in Egitto, ha avanzato la proposta di utilizzare l’inquadramento *One Health* per affrontare “il controllo delle malattie infettive nelle aree in cui animali, umani e ecosistemi si incontrano”. Nel 2016, l’Università delle Indie Occidentali, in collaborazione con varie organizzazioni nazionali e internazionali, ha implementato un progetto dal titolo *One Health, One Caribbean, One Love*. L’obiettivo specifico di questa iniziativa era quello di sviluppare un approccio *One Health* alla sorveglianza, diagnosi e risposta alle zoonosi di origine alimentare. Nel 2015, un progetto congiunto della Fondazione Rockefeller

.....  
1 Si mantiene comunemente il termine inglese anche in italiano, letteralmente “Una Salute” (N.d.T.).

e *The Lancet* ha introdotto ancora un ulteriore termine, *Planetary Health*<sup>2</sup>, affermando come “orientato alle soluzioni”<sup>3</sup>.

Nel migliore dei casi, queste proposte di integrazione hanno incontrato solo successi parziali. In effetti, le ricorrenti crisi di sicurezza alimentare e l’emergere di Influenza Aviaria, SARS, NIHI e SARS-CoV-2 hanno messo a nudo alcuni problemi fondamentali nell’utilizzo delle cosiddette “scienze normali” come mattoni per costruire delle risposte integrate. Nel 2017, Samuel Stanley, a capo del Comitato Scientifico Nazionale per la Biosicurezza degli Stati Uniti, ha affermato che la Natura è il primo e più importante dei terroristi, e che dobbiamo opporci a essa con tutte le nostre forze<sup>4</sup>. Questa concezione della Natura si riflette in quasi tutte le istituzioni governative e di ricerca, dai comitati scientifici governativi e universitari, alla concezione delle pandemie come battaglie, il cui successo può essere assicurato unicamente da un armamentario medico molto potente. Nell’urgenza di fortificare i sistemi di difesa medica, i punti di vista alternativi vengono lentamente messi da parte.

In un’intervista realizzata a maggio 2020, l’ex direttore dell’ufficio per la Preparazione e la Risposta alle Minacce della Salute

.....  
2 Anche in questo caso si mantiene comunemente il termine inglese, letteralmente “Salute Planetaria” (N.d.T.).

3 Dunque, implicitamente, ancora una volta fondato sull’approccio del *problem-solving* (N.d.T.).

4 Reardon, S. 2018. “US government lifts ban on risky pathogen research”, *Nature* 553 (11) doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-017-08837-7>

Pubblica<sup>5</sup> – presso il CDC degli Stati Uniti (Centro per il Controllo e la Prevenzione delle Malattie<sup>6</sup>) – ha dichiarato che il fallimento nel fornire una risposta adeguata alla pandemia al suo emergere non è stato dovuto tanto a una mancanza di informazioni scientifiche o di armamentario medico, quanto a una mancanza di immaginazione.

Che cosa intendeva? Esiste una scienza che può avvalersi dell'immaginazione? E se sì, dove possiamo trovarla?

Dall'altro lato del profondo abisso, pragmatico e intellettuale, che la separa dalla nostra pratica scientifica "normale", c'è un'alternativa alla visione meccanicistica e frammentaria della Natura – una visione basata su una scienza relazionale e immaginativa. Nel mondo Occidentale, la divisione tra le pratiche scientifiche riduzioniste e orientate alla ricerca di una soluzione – che sono diventate sinonimo e sostituto di scienza - e le scienze alternative, immaginative e integrate, può essere rintracciata almeno sin dal XVII secolo. Attingendo alle osservazioni e riflessioni di scienziati, filosofi e poeti come Alexander von Humboldt, Goethe e Schelling (il cosiddetto "Circolo di Jena"), la visione organica e olistica della Natura è stata per lo più relegata tra le discipline artistiche e umanistiche, oppure tra discipline considerate come deboli o "soft"<sup>7</sup> – quali lo studio del

comportamento umano, della comunicazione tra persone e altri animali, l'ecologia – oppure ancora, in modo più apertamente polemico, tra una sorta di periferica frangia New Age. Eppure, in seguito alla recente pandemia, alle crisi legate ai cambiamenti climatici catastrofici e alla drammatica perdita di specie animali e vegetali a livello globale, le scienze immaginative e relazionali che emergono da questa visione della Natura sembrano offrire un barlume di speranza per il futuro.

Negli ultimi decenni, in collaborazione con membri di varie comunità in Asia, Africa, Latino America e Nord America, i miei colleghi ed io abbiamo attivamente perseguito una serie di metodologie di ricerca per integrare la salute delle persone, degli animali e degli ecosistemi che condividiamo. Molti di questi approcci provavano a unire prospettive e metodi diversi, inclusi studi epidemiologici, indagini di laboratorio, studi su interventi specifici, ricerche di azione sociale, letture e conversazioni con colleghi provenienti da una vasta gamma di altre discipline e – seguendo l'esempio di Joan Didion, che sosteneva di dover scrivere per capire cosa stava pensando – la scrittura di molti libri, su escrementi, insetti e malattie infettive. Dopo molti decenni di lavoro, molti di noi sono rimasti comunque con la sensazione che questo tentativo di rammendare tra loro delle scienze riduzioniste non potesse portare a soluzioni olistiche.

Nonostante ciò, considerando sia i successi sia i fallimenti di questo lavoro collaborativo, iniziano a scorgersi alcune possibilità di trovare una via percorribile.

.....  
5 Office of Public Health Preparedness and Response

6 CDC- Center for Disease Control and Prevention

7 In inglese, le cosiddette "soft sciences", dedite ai viventi, in contrasto con le "hard sciences", le cosiddette scienze dure, quantitative nei loro fondamenti e dedite al non vivente (N.d.T.).

Il termine Scienza Post-Normale (PNS) è stato introdotto nei primi anni Novanta da Silvio Funtowicz e Jerome Ravetz per descrivere e affrontare situazioni nelle quali i fatti sono incerti, i valori in contrasto, la posta in gioco è elevata e le decisioni sono urgenti. L'approccio post-normale per gestire questo tipo di problemi – attualmente onnipresenti – punta a un'estensione della comunità coinvolta nella creazione, condivisione e applicazione delle conoscenze rilevanti richieste, non più ristretta al solo mondo della scienza. Se vogliamo trovare una via d'uscita, che dalle rovine di questo secolo ci possa condurre verso un pianeta vivibile, quello che ci serve non è soltanto una Scienza Post-Normale basata su una comunità estesa di persone, ma una Scienza Post-Normale che coinvolga tutti gli esseri viventi, incluse le popolazioni virali e microbiche dalle quali siamo emersi.

È possibile mettere in relazione il senso intuitivo del mondo come un insieme organico – presente da tempo immemorabile in gran parte delle culture indigene – con una scienza che per sua natura categorizza e frammenta la nostra comprensione di quel medesimo mondo? Invece di “chiamarsi fuori” e ritirarsi, per vivere in modo zen in una Natura selvaggia in rapida sparizione, oppure studiare la scienza “seria” (e quindi riduzionista) durante il giorno e poi intrattenersi con arte e musica di sera – come fanno molti dei miei colleghi – possiamo immaginare uno spazio indiviso, non cartesiano, per il sé e il mondo, che attinga al nostro sé nella sua interezza in un mondo a sua volta intero?

Scavando a fondo nei più recenti successi del *problem-solving*, nella biologia evolutiva, nella genetica e nell'ecologia, ci troviamo davanti a un precipizio, davanti al limite estremo di ciò che è conoscibile dalla scienza riduzionista. Parallelamente, se esploriamo le nostre narrazioni e i nostri immaginari nella comprensione del mondo microbico e pre-microbico, possiamo trovare nuovi modi di pensare alla malattia, al cibo, a cosa significhi vivere e a cosa significhi morire. Nell'abisso tra questi due modi di comprendere la condizione umana, l'universo, per parafrasare il genetista britannico J.B.S. Haldane, non solo è più strano di quanto immaginiamo, è più strano di quanto *possiamo* immaginare. È proprio in questo spazio non immaginabile e non riducibile, che possiamo trovare un ponte, per quanto fragile, che connette la distanza tra le scienze normali, post-normali e immaginative.

Prima che ci fossero le persone, prima che ci fossero altri animali, piante, funghi, alghe, c'erano catene di nucleotidi e proteine, rilucenti in un mare primordiale. Sono queste le prime memorie frammentarie della nostra esistenza collettiva.

I nucleotidi si sono formati dall'unione, in varie configurazioni, di ossigeno, idrogeno, fosforo e azoto. Sono stati definiti come i mattoni della vita, una metafora che forse riflette un'infanzia passata a immaginare le infinite possibilità dei lego. Questi nucleotidi si sono ulteriormente organizzati per formare acidi nucleici: alcune di queste cosiddette basi – che ab-

biamo chiamato adenina, citosina, guanina e timina – hanno formato delle coppie. Nell'acido desossiribonucleico (DNA), la molecola che contiene le informazioni genetiche per lo sviluppo e il funzionamento di un organismo, due filamenti collegati di queste coppie si avvolgono uno sull'altro in quella che viene denominata "doppia elica", una molecola complessa che, secondo quelli che l'hanno osservata, assomiglia a una scala contorta. Queste metafore dell'accoppiamento e delle scale, usate per descrivere l'eredità umana, hanno plasmato la nostra comprensione della biologia evolutiva. Riflettono non solo il materiale che viene osservato, ma anche la prospettiva eterosessuale e ingegneristica degli scienziati di laboratorio, così come la loro visione deterministica e fatalista della biologia.

L'acido ribonucleico (RNA) è un altro acido nucleico, ma è composto da un unico filamento in cui il nucleotide uracile sostituisce la timina.

Negli eucarioti, quali gli esseri umani<sup>8</sup>, il DNA è organizzato in filamenti più o meno lunghi chiamati 'geni', di una lunghezza che varia dalle poche centinaia ai milioni di basi. I geni, che si crede siano la parte attiva del nostro DNA, sono divisi in 'pacchetti', i cromosomi, che sono poi aggregati in un nucleo. Questo nucleo è circondato da una membrana che è selettivamente porosa, come tutte le membrane e tutti gli

.....  
 8 Gli organismi eucarioti (animali, piante, funghi, protisti) si distinguono dai procarioti perché composti da cellule dotate di un nucleo interno, isolato dal resto della cellula da una membrana autonoma (N.d.T.).

organismi del mondo, compresi noi. Molti (forse la maggior parte), ma non tutti questi geni, forniscono le informazioni per la creazione delle proteine. Le cellule umane hanno miliardi di nucleotidi e circa 20-25.000 geni. Se ci addentriamo oltre i geni e osserviamo i dettagli, ci rendiamo conto che solo il 2% del DNA umano è impacchettato in geni attivi, usati per produrre le proteine. Perfino in quella che molti ritengono la parte più stabile di noi stessi, si pensa che circa il 40-50% dei geni siano trasposoni, o geni saltatori, che si possono spostare da una posizione a un'altra. Come esseri umani, siamo instabili alla radice. I genetisti sostengono che solo una minuscola parte di questi trasposoni (forse lo 0,05%) siano attivi. Ma non siamo sicuri di che cosa li attivi o li disattivi. Sono le cellule dormienti di una rete rivoluzionaria? Che segnale stanno aspettando? E da chi?

L'RNA tende a rimanere nel citoplasma, il liquido gelatinoso che circonda il nucleo, ma è ancora all'interno della cellula, che a sua volta ha una parete che la protegge dal mondo intorno. Alcuni, con una metafora mutuata dal mondo dei computer, descrivono il DNA come il codice di base e l'RNA come l'interprete e il messaggero che traduce il codice in proteine, o in altri desideri e bisogni quotidiani. Altri, che probabilmente hanno passato troppo tempo davanti alla tv e poco in cucina, parlano del DNA come un libro di ricette e dell'RNA come lo chef che le trasforma in manicaretti. Alcuni organismi chiamati procarioti, quali i batteri, non hanno un nucleo al loro interno, ma il DNA tende comunque a raggrupparsi per

venire tradotto dall'RNA nel linguaggio quotidiano e nelle ricette della vita.

Non molti decenni fa, si considerava come un dogma scientifico il fatto che tutte le informazioni – tutti i ricordi riguardo a chi siamo, da dove veniamo, e persino quello che potremmo diventare – siano contenute nel DNA, all'interno del nucleo. Sappiamo che altri piccoli organi all'interno della cellula – gli organelli – hanno un DNA tutto loro, e che questo potrebbe avere qualche tipo di influenza sui fenotipi. I mitocondri, per esempio, sono situati all'interno della propria doppia membrana dentro la cellula, e generano l'energia che le permette di continuare a vivere. Sono anche coinvolti nella comunicazione tra cellule e nell'apoptosi, o morte cellulare programmata. I mitocondri hanno un proprio DNA, che assomiglia a quello dei batteri. Negli organismi che si riproducono sessualmente come noi, il DNA mitocondriale viene trasmesso solo attraverso linee ereditarie femminili. Alcuni piccoli filamenti circolari di DNA, detti plasmidi, fluttuano nel citoplasma e di tanto in tanto innescano geneticamente dei cambiamenti che consentono a chi li ospita di sopravvivere in ambienti ostili.

Tutti questi pacchetti e filamenti di nucleotidi presenti nelle cellule umane sono i nostri primi e più nascosti ricordi, che derivano direttamente dai frammenti primordiali, incorporati nelle strutture più profonde di ciò che siamo. Sulle loro origini esistono svariate ipotesi, che si possono formulare come domande. Forse le catene proto-virali hanno predato le cellule di cui

sono composti gli esseri viventi - sia eucarioti che procarioti - come dimostrano le strutture dei loro organelli e le loro memorie molecolari? Forse le catene molecolari che oggi galleggiano liberamente sono sfuggite a singole cellule? Alcune, lo sappiamo, sono rimaste e hanno contribuito direttamente alla nostra umanità. Nel XXI secolo, diversi gruppi di ricerca hanno concluso che gran parte del DNA umano è di origine virale e che i virus sono stati importanti motori dell'evoluzione umana.

I genetisti hanno sempre fatto fatica a trovare un linguaggio per descrivere quello che pensano di osservare. Non c'è un linguaggio, una metafora o un racconto che sia sufficiente per comprendere la natura delle nostre origini. La biologia del XXI secolo si trova nella fase in cui la fisica si trovava nel XVIII secolo. Questa situazione rende impegnativa la ricerca di conferme che possano fondare una visione immaginativa della Natura. Joshua Lederberg, genetista microbico, si rammaricava che: “la biologia è già così carica di fatti che rischia di impantanarsi in attesa che i progressi della logica e della linguistica facilitino l'integrazione dei dettagli”.

Nel 1955, Lederberg ricevette il premio Nobel per aver dimostrato che i batteri possono “coniugarsi” e condividere informazioni lateralmente, cioè non attraverso l'ereditarietà, ma attraverso conversazioni chimiche intime. Sebbene a questa dimostrazione abbia fatto seguito un'intensa attività di ricerca sulle comunicazioni tra organismi non umani, tali comunicazioni sono ancora comprese solo a livello super-

ficiale e frammentario. Eppure, nel tentativo di dare un senso sia alla nostra eredità biologica sia alla nostra consapevolezza di essa, noi esseri umani raccontiamo storie. In una di queste narrazioni, i procarioti sono diventati archei e batteri. In queste comunità variegata, poliamorose e aperte, gli organismi condividono con gioia i loro fluidi corporei e i loro ricordi; alcuni lavorano insieme, cedendo pezzi di sé per superare se stessi – limitando la propria libertà per liberarsi, come direbbe Jean-Jacques Rousseau. Questo, hanno concluso Lynn Margulis e Dorion Sagan<sup>9</sup>, è il modo in cui sono nati gli organismi pluricellulari come noi e i dinosauri e gli alberi e le melme policefale.

Il dizionario Merriam-Webster definisce un totem come “un oggetto (in forma di animale o pianta) che funge da emblema di una famiglia o di un clan e spesso come riferimento alla sua ascendenza”. La stessa parola totem è stata attribuita a un’anglicizzazione di un termine Ojibwe-Anishinaabe che si riferisce a un oggetto sacro, a uno spirito o a un simbolo usato come emblema per un gruppo di persone.

Gli organismi multicellulari, essendo oggetti creati da comunità di organismi unicellulari, che incarnano a livello genetico la memoria dei loro antenati, possono essere considerati totem. In effetti, la parola stessa offre un possibile punto di contatto tra la visione indigena (immaginativa e integrata) e quella occidentale (meccanicistica e riduzionista) della Natura.

.....  
 9 Per “endosimbiosi”. Cfr. Margulis L. e Sagan D. (1986), “*Microcosmos: Four Billion years of microbial evolution*”, University of California Press, Berkeley.

Dentro, sopra e intorno a ogni totem multicellulare, è cresciuta una piccola comunità microscopica che ha condiviso ricordi, nutrimento, strumenti di difesa, per proteggere e aiutare il totem che aveva colonizzato. Oggi ci riferiamo a queste comunità di supporto come “microbiomi”, e abbiamo prove sempre più evidenti che queste popolazioni microbiche comunicano chimicamente con le altre cellule dei loro totem, comprese quelle umane. Queste conversazioni cellulari contribuiscono all’immunità, alla plasticità e all’adattamento.

L’organismo come totem, con la comunità creativa e solidale del suo microbioma, incarna sia ciò che può essere studiato e misurato, sia ciò che può essere vissuto ma non misurato. Quando i totem e i loro microbiomi di supporto sono stati distrutti da asteroidi e vulcani, alcuni di loro, indefessi, hanno ricominciato da capo.

Dapprima iperlocali, alcuni microbiomi hanno viaggiato insieme ai loro organismi totem – dinosauri, gnu, elefanti, gru, farfalle, proto-umani. Alcuni hanno lasciato le loro comunità di origine, percorrendo grandi distanze. Attraverso gli spostamenti, il mangiare e defecare dei loro totem, i microbiomi hanno scambiato idee, ricordi e frammenti riproduttivi con altri. Così facendo, hanno creato nuove colonie, nuove lingue, nuovi microbiomi. Alcuni microbiomi e i loro totem sono diventati noi – *homo-non-ancora-sapiens* - una Babele di risultati incompiuti. Hanno vissuto e continuano a vivere in noi e su di noi. Sono noi. Abbiamo iniziato a parlare delle proto-lingue. Pensavamo di essere speciali. Ma altri

organismi, di cui eravamo ignari, hanno continuato le loro conversazioni, ben oltre la nostra comprensione.

All'inizio del XX secolo, Jakob von Üxküll si dedicò intensamente a studiare quello che chiamò l'Umwelt degli animali non umani, ossia il mondo della loro percezione. In questi Umwelt, la mente di ogni organismo interpreta il mondo attraverso i messaggi che riceve; la mente e il mondo sono, per usare un termine mutuato dalla psicoterapia, co-dipendenti. Von Üxküll sosteneva che tutti gli animali creano il loro Umwelt, il loro senso spazio-temporale del mondo, sulla base delle loro storie uniche e varie, e utilizzando le loro capacità sensoriali e cognitive. Come percepiscono il mondo in cui vivono le meduse, i cani, le balene, le zecche? Come percepiscono gli spazi che abitano in comune i diversi animali che condividono lo stesso ambiente - gatti, gufi, topi e uccelli? Per ogni animale, questo senso dell'Umwelt determina il modo in cui esso individua e risponde agli indizi che coglie riguardo al cibo, ai predatori, alle prede e ai compagni.

Oggi ci riferiamo al campo esplorato da von Üxküll come biosemiotica, lo studio della creazione di significato da parte di un animale, o di un altro vivente, a partire dai segnali emessi da un altro - parole, comportamenti, odori, sostanze chimiche o qualsiasi tipo di comunicazione, intenzionale o meno: i modi in cui gli esseri viventi comunicano e dialogano tra loro. All'epoca in cui von Üxküll portò avanti i suoi studi, si sapeva poco di come gli animali comunicassero tra loro e con l'am-

biente. Per molti scienziati era impossibile immaginare i messaggi che inviavano e i recettori che utilizzavano. Così, dovettero ricorrere alla stessa pratica della quale accusavano i loro nemici olistici e immaginativi - antropomorfizzarono. Partirono dall'assunto che gli animali vedessero e sentissero esattamente tutto ciò che gli umani vedevano e sentivano. Se invece, al contrario, un animale reagiva al dolore e al piacere in modo simile a come avrebbe agito un umano posto davanti a stimoli simili, questi stessi scienziati sostenevano che non fosse possibile che organismi diversi potessero provare quelle cose perché, per definizione, non erano noi. Affermare una cosa del genere, quindi, avrebbe voluto dire antropomorfizzare.

Nell'ultimo secolo, grazie all'uso di tecnologie avanzate e a una gran dose di pazienza - e talvolta sopportando di essere ridicolizzati - gli scienziati hanno compiuto notevoli progressi nell'esplorazione del modo in cui i viventi percepiscono il mondo che li circonda.

Gli animali non umani utilizzano complesse combinazioni di vibrazioni, suoni, immagini, consistenze, odori, sapori, campi elettrici e magnetici per creare, esplorare e rispondere ai loro Umwelt. Anche i sensi che riteniamo facilmente comprensibili, come la vista e l'udito, sfuggono alla comprensione umana perché gli animali rilevano segnali molto al di fuori della gamma di quelli che gli esseri umani possono percepire, e li interpretano nel contesto di traiettorie individuali e di gruppo di cui gli umani sono stati ignari per molto tempo.

Se da una parte iniziamo ad accorgerci che gli altri animali percepiscono la realtà in modo diverso, continuiamo comunque a pensare che gli esseri umani detengano l'unica forma di comprensione veramente oggettiva del mondo, quella che von Uxküll chiamerebbe la *Umbegebung*. Ma come possiamo esserne sicuri, se non attraverso un patto sociale tra simili – chiaramente fallace? Se ci spingiamo al di là di questi *Umwelt*, ci avventuriamo nella misteriosa alterità delle semiosfere, dove i segni complessi e gli *Umwelt* degli esseri viventi dialogano e interagiscono. Una semiosfera è paragonabile a una biosfera, ma comprende i segni e messaggi (movimenti, colori, campi elettrici, sostanze chimiche) che gli organismi viventi si scambiano. Se un *Umwelt* è incentrato su un particolare organismo, la semiosfera è invece il più ampio spazio di comunicazione nel quale tutti gli organismi vivono e sperimentano il mondo.

In che modo le semiosfere di diversi *Umwelt* che interagiscono tra loro creano gli ecosistemi e la biosfera che vediamo e – almeno parzialmente - misuriamo? E dove si collocano le popolazioni microbiche? E le epidemie e le pandemie? I microbiomi autoctoni e quelli migratori?

Negli ultimi anni del XX e nei primi decenni del XXI secolo, sulla base del lavoro di Lederberg e altri, la biologa molecolare Bonnie Bassler e i suoi colleghi hanno ampliato e approfondito le ricerche sulla comunicazione batterica. Ad oggi, sembra che i batteri conversino tra loro condividendo, liberamente e sfacciatamente, flui-

di corporei e molecole. Il loro linguaggio di comunicazione è detto “quorum sensing”. Nel quorum sensing, i batteri condividono diverse molecole di segnalazione, chiamate autoinduttori, per generare attività di gruppo, come la bioluminescenza, patogenicità, sporulazione e coniugazione. Il quorum sensing suggerisce che i batteri abbiano una socialità e possano persino funzionare come se fossero organismi multicellulari.

Si tratta di un proto-linguaggio che va oltre la vista, l'udito, l'olfatto, il gusto, la propriocezione e il tatto. È allo stesso tempo una pletera di lingue, e un unico linguaggio globale poliglotta. In queste conversazioni lunghe e incespicanti, infinitamente intrecciate a livello quantistico, attraverso lipidi e membrane, al di sotto dei radar, al di là della tecnologia, al limite della comprensione, essi condividono pezzi di sé, ricordi sparsi in forma di plasmidi, frammenti di memoria.

Mentre gli altri animali, le piante, i funghi e i batteri che ci circondano hanno portato avanti conversazioni inimmaginabili, noi, i quasi sapiens, senza neanche pensarci abbiamo condiviso e imposto i nostri microbiomi ovunque, attraverso i nostri viaggi, i nostri commerci, i nostri imperi, i nostri polli, ratti, bovini, maiali e cani. Sulla scia della nostra sconsiderata e irrequieta ricerca di innovazione, potere, controllo, salute e di qualcosa a cui non sappiamo neanche dare un nome, abbiamo distrutto non solo interi paesaggi un tempo ricchi di fauna, flora e totem organici non-del-tutto-ma-quasi-simili agli esseri umani, ma

abbiamo anche creato con noncuranza un McMicrobioma globale, un paesaggio di semiosfere nuovo e dolente.

Una volta riconosciuto il valore dei microbiomi per la salute, abbiamo utilizzato i nostri *problem-solving* scientifici per elaborare risposte generiche, come la commercializzazione di pillole probiotiche e nutraceutici. Ma cosa succede quando dei probiotici genericamente utili – considerando che le risposte generiche sono esattamente ciò che la scienza ricerca – contenenti miliardi di ceppi standardizzati di lattobacilli, si mescolano e si incrociano con i microbiomi locali, diversi di zona in zona? Stiamo promuovendo monoculture microbiche? Qualcosa di simile a un McMicrobioma? I trapianti fecali ricchi di microrganismi valgono come cure o sono solo uno dei modi per perpetuare un problema, come i cappellani e i consulenti psicoterapeutici nelle forze armate e nelle prigioni, o i guru della meditazione per i soldati traumatizzati?

Collettivamente, abbiamo prestato attenzione solo quando virus, batteri e prioni vaganti, staccati ed emarginati dai microbiomi e i totem che li ospitavano – spesso come conseguenza non intenzionale di azioni umane come l'uso diffuso di antibiotici o pesticidi, o il disboscamento delle foreste – ci hanno attaccato, manifestandosi come malattia, e diventando simbolo della Natura come nemico. Non abbiamo capito. Non riuscivamo a vederli. Abbiamo solo percepito il contrattacco di una guerriglia, ed era già troppo tardi. Abbiamo dato loro dei nomi pensando

che denominare il mondo potesse salvarci: Yersinia Pestis, vaiolo, morbillo, peste bovina, influenza, H1N1, H5N1, SARS-Coronavirus, Salmonella, Staphylococcus. E, ovviamente, abbiamo adottato questi stessi comportamenti quando abbiamo incontrato esseri umani provenienti da culture diverse dalla nostra.

Sulla vertiginosa scia degli sviluppi della tecnologia del XXI secolo nell'ambito del sequenziamento genico, si è data una grande rilevanza, sia tra scienziati sia nel grande pubblico, alla scoperta che i geni degli esseri umani sono molto simili a quelli di molte altre specie. Ma che cosa stiamo contando? I nucleotidi? I geni? I filamenti di DNA? Se confrontiamo i geni stiamo confrontando dei fasci di DNA: è come confrontare le famiglie al posto degli individui. Sulla base dei geni (questi pacchetti che codificano le proteine), gli esseri umani sono geneticamente simili alle banane per il 60%, ma sulla base dei filamenti di DNA attivi lo siamo solo all'1,2%. D'altra parte, anche il 60% del codice del DNA dei moscerini della frutta è identico a quello degli esseri umani.

Nell'ambito della mia formazione professionale come veterinario, ho imparato a osservare e interpretare i comportamenti di vari animali non umani. La logica era che una relazione terapeutica si sarebbe dovuta basare sulla fiducia tra specie. Ho scoperto che a volte, se prestiamo attenzione, possiamo guardare negli occhi elefanti, cani e grandi scimmie e riconoscerli un essere affine, persino empatia. Ma cosa sto riconoscendo esattamente? L'empatia

che provo è antropomorfismo? Se sì, questo antropomorfismo è un riconoscimento delle nostre origini comuni nell'evoluzione darwiniana? Il nostro riconoscimento reciproco, per quanto fragile, può essere attribuito in parte ai geni primordiali che condividiamo - nell'ordine dell'80-90% e oltre per mammiferi come i gatti domestici abissini, i topi e le mucche? Quello che riconosciamo negli altri animali è il nostro patrimonio comune? Condividiamo i ricordi di una sorta di prima infanzia?

Nei racconti scientifici da copertina sulle parentele genetiche, l'attenzione si concentra spesso sui numeri, implicando che più alto è il numero di materiale genetico simile (calcolato in base ai geni o al DNA), maggiore è la somiglianza. Ma due piloti di un aereo sono forse meno importanti dei 300 passeggeri che il loro aereo trasporta? Dovremmo porci domande simili quando interpretiamo le percentuali di sovrapposizione genetica in sistemi complessi o caotici.

Anche se riconosciamo una certa importanza alle percentuali, possiamo comunicare con quelle molecole di DNA condivise con gli altri da noi - alberi, mammiferi, uccelli, insetti?

In un articolo pubblicato nel 2013, Nicholas Strausfeld e Frank Hirth<sup>10</sup> articolano la presenza di "profonde omologie" – secondo la loro definizione – tra la neuro-regolazione del comportamento negli artropodi (come mosche e granchi) e nei vertebrati

.....  
10 Strausfeld N. J. and Hirth F. 2013. "Deep Homology of Arthropod Central Complex and Vertebrate Basal Ganglia", Science 340 (6129), pp.157-161.

(per esempio pesci, topi ed esseri umani). Sostengono che possiamo imparare molto sui disturbi del cervello umano studiando gli insetti. Ma il fatto che siano abbastanza simili da poter essere utilizzati come soggetti di laboratorio da cui trarre inferenze per gli esseri umani, cosa dovrebbe significare per il nostro rapporto con le altre specie?

Prendersi cura di altre specie, inclusi gli artropodi e gli alberi – insieme agli animali domestici, al bestiame e alla cosiddetta megafauna carismatica – può aprire un varco alla possibilità di prendersi cura degli organismi unicellulari – i pezzetti virali e batterici che in modi diversi, abitano tutti noi?

Possiamo provare empatia per i batteri e i virus, provando empatia per la varietà di altre specie o individui (totem) che le popolazioni microbiche hanno creato e che abitano? Pensare al mondo in questo modo può darci qualche speranza? Alcuni scienziati hanno guardato alle stelle per dare un senso, per comprendere, alla ricerca di ciò che Hawking chiamava quella cosa ineffabile che "infiamma le equazioni". Il mondo microbico può forse offrirci altri modi per capire chi siamo? Esiste un modo di rimediare o addirittura invertire la globalizzazione e l'omogeneizzazione delle culture sociali batteriche, prima che i loro messaggi vadano persi?

In uno straordinario articolo del 2020, Nicole Redvers e i suoi colleghi<sup>11</sup> esplorano

.....  
11 Redvers N., Yellow Bird M., Quinn D., Yunkaporta T. and Arabena, K. 2020. "Molecular Decolonization: An Indigenous Microcosm Perspective of Planetary Health", Int. J. Environ. Res. Public Health, 17 (12) 4586.

i legami tra salute individuale e planetaria attraverso le narrazioni e i saperi indigeni, compresi quelli che emergono a livello molecolare e microbico. Argomentano con cura e rigore l'idea che "la salute del pianeta riflette la nostra salute e il nostro benessere, fino al livello molecolare".

Assumendo un punto di vista globale/planetario, radicato nelle prospettive indigene locali, propongono un riesame delle ricerche più avanzate sui microbiomi per riformulare una nuova visione onnicomprensiva dell'approccio One Health, in grado di trascendere le divisioni create dalla scienza illuminista (riduzionista) e di raggiungere le aspirazioni della definizione dell'OMS del 1948, su una scala globale. La loro proposta di decolonizzazione molecolare si pone come un'entusiasmante opportunità per ognuno di noi in quanto totem, con i nostri microbiomi individuali e comunitari, di impegnarci a diventare, come ha dichiarato qualche anno prima una delle autrici "indigeni dell'universo"<sup>12</sup>.

### Post Scriptum

Mentre cerco di formulare con chiarezza dei pensieri su queste questioni, mi chiedo chi sia questo "io" che pensa. Non sono forse, come Ulisse, una parte di tutto ciò che ho incontrato, il risultato del mio passato culturale e genetico? E se è così, quanto indietro posso andare? Quanto in profondità posso arrivare? Quando scrivo e quando

.....  
<sup>12</sup> Arabena, K. 2015. *Becoming Indigenous to the Universe*. Melbourne: Australian Scholarly Publishing Pty Ltd.

parlo, per chi sto scrivendo e parlando? Quando mi riferisco a qualcosa che va oltre il mio "io", mi sto appropriando delle voci di altri? Non parlo per l'homo sapiens multigenere, né per gli uomini in generale, né per i coloni bianchi. Non posso pretendere di dare voce ai miei contestati geni anabattisti di sinistra, o ai precedenti geni celtici o vichinghi, alcuni dei quali sono stati in ogni caso corrotti da virus criptici, o risucchiati da nucleotidi imperscrutabili, DNA spazzatura o non codificante o emarginato, nei banchi accanto a me, né posso parlare per le tante terre in cui la mia gente si è insediata dopo che una terribile calamità si era abbattuta sugli antenati di coloro che non erano noi, che erano arrivati molto prima di noi e poi se ne sono andati o sono stati dispersi o sono scomparsi.

Non parlo per i trilioni di batteri che ammantano la mia pelle, respingendo amici e nemici, né per il mio microbioma intestinale, che – non senza qualche mio muto imbarazzo – è in grado di esprimersi a gran voce da solo nei momenti meno opportuni.

Forse parlo per le comunità di virus, archei, batteri presenti nelle mie cellule, che non hanno voce eppure costituiscono la lingua che ho in bocca, il mio goffo sé; che hanno rinunciato a ciò che erano per vivere in me come nucleotidi, cellule staminali, neuroni e mitocondri - dei quali incolpare mia madre.

Di fatto – come se uno potesse parlare dei fatti come fossero delle cose – non posso pretendere di parlare per loro. Autoctone, in una danza perpetua, sono diventate me, ciò che io sono, incarnato qui e ora. Danno

voce ai ricordi e alla coscienza impossibile di me, a ciò che il mio corpo ricorda, o nasconde, e a ciò che al di là di tutto questo rimane non detto.



