

## LA PANDEMIA NON È HEGELIANA, MA DARWINIANA

Gilberto Corbellini

La discussione sulla pandemia in corso sembra ispirata, come gran parte delle discussioni pubbliche su fatti di cui si capisce poco, a una tradizione molto importante e molto fuorviante del pensiero occidentale, espressa con formidabile efficacia da Frederick Hegel. In *Lineamenti di filosofia del diritto*, pubblicato nel 1820, dove il filosofo di Jena scolpiva la memorabile sentenza, “ciò che è razionale è reale e ciò che è reale è razionale”. L’idea intuitiva, da senso comune e quasi infantile, è che la ragione sia un elemento metafisicamente intrinseco alla realtà, per cui da signore supremo delle tautologie, Hegel non poteva che ritrovare nella stessa ragione (logica) la ragion d’essere di quanto accade o del reale.

Peccato che tale credenza o idea sia falsa in generale. Nonché pericolosa da usare nel merito di un’emergenza come quella in corso. Infatti, se ci si auto-inganna sui determinati di quello che percepiamo soggettivamente e rileviamo scientificamente, e che poi i filosofi pretendono a posteriori di aver capito meglio o vorrebbero che qualche filosofo abbia capito prima, si rischia di sbagliare in maniera sistematica, lastricando con false aspettative e fallaci giudizi una serie di vie che tutte irrimediabilmente portano dritte all’inferno.

La realtà, come ci sta illustrando nella fattispecie in discussione il comportamento del virus e quello umano, che cerca di ridurre i danni o assumere il controllo, non è razionale, né irrazionale, né una costruzione sociale, né complessa, né inaccurata, etc... è “darwiniana”. Punto.

**L’ultimo baluardo del creazionismo**

Durante gli ultimi decenni di vita, il microbiologo e premio Nobel Joshua Lederberg, morto nel 2008, predicava a ogni occasione il concetto che i virus emergenti (quelli zoonotici, che passano da altri animali all’uomo) rappresentano la più grave minaccia per il futuro dell’umanità, e che non siamo culturalmente preparati ad affrontarli. Infatti, malgrado quel che si andava scoprendo negli anni Novanta sulle dinamiche di diffusione di Hiv, Ebola, Marburgo, Dengue, etc. l’epidemiologia delle malattie infettive, nonché i medici che si occupavano di infezioni, per Lederberg, erano l’ultimo “rifugio della teoria della creazione speciale”. I ragionamenti oggi prevalenti su SARS-CoV-2 mostrano che quella condizione non è cambiata.

Quando si ascoltano epidemiologi, virologi, medici, matematici, storici, filosofi, etc, raccontare e provare a spiegare quel che sta accadendo o che ci si aspetta che accada nel caso della pandemia da SARS-CoV-2, si è portati a pensare che lo sfondo teorico dei ragionamenti e alcune tesi espresse siano inficcate di pseudoscienza. Perché se si dice che

facendo scendere  $R_0$  sotto a 1, si arriverà progressivamente al contagio zero, all'interruzione della trasmissione, alla soppressione dell'infezione, etc. si raccontano balle. Spacciandole per scienza, in quanto escono dalla bocca di scienziati. Ergo, si fa della pseudoscienza. La teoria darwiniana dell'evoluzione non contempla simili sbocchi. In altre parole, se ha ragione Darwin ci stiamo raccontando anche qualche favola, mentre se quel che viene prefigurato come "vittoria sul virus", "soppressione dell'infezione", etc. dovesse accadere, allora Darwin aveva torto. Quel che il darwinismo prevede è una dinamica evolutiva per quanto riguarda il rapporto tra la nostra specie e il virus, i cui esiti non sono predicibili e fluttueranno, come già sta accadendo con i ritorni di fiamma in Asia, per motivi che poco hanno a che vedere con le modalità di intervenire sulla trasmissione, che variano da paese a paese.

Forse perché la teoria darwiniana è controintuitiva, o perché l'epistemologia della scienze mediche è andata incontro storicamente, per motivi pratici, a un'evoluzione che non premia le capacità esplicative che siano al di là del cerchio delle cause prossime, tutte le discussioni scientifiche e tutti gli interventi in corso prescindono dal fatto che siamo di fronte a una serie di dinamiche biologiche selettive, che sono descritte o maneggiate come se lo scenario fosse piuttosto di natura fissista e rispondesse a una logica essenzialista. Per esempio, si crede o si lascia credere nelle conferenze stampa televisive, in molte interviste e in numerosi articoli dai cosiddetti esperti che il "distanziamento sociale", come si dice usando un aggettivo sbagliato, porterà appunto all'estinzione della trasmissione: in realtà si sta solo aspettando che meno persone muoiano o finiscano all'ospedale, per attenuare le misure di restrizione. Ma siccome il contagio zero è impossibile da raggiungere, come i più compenti sanno anche senza essere passati per Darwin, si discetta già in realtà di quante persone immuni o meno a rischio si potranno liberare progressivamente dalla prigionia casalinga per tenere basso il contagio, o come organizzarsi per rilevare prima possibile i focolai che si accenderanno non appena scenderanno le misure di contenimento.

La realtà è che questo virus è qui per restare fra noi, e ci farà danzare (come prevede un report dell'Imperial College) nei prossimi anni a ritmi che non conosciamo. Che nessuno è in grado di prevedere.

## **Storia dell'uomo ed epidemie**

Per centinaia di migliaia di anni i nostri antenati vissero in bande costituite da poche decine di cacciatori-raccoglitori, per cui erano infettati da agenti con bassa patogenicità e che causavano infezioni croniche, così da non uccidere rapidamente i componenti della banda e aumentare la probabilità di passare da un ospite all'altro. L'età delle infezioni acute iniziava con la transizione all'agricoltura, che portò alla creazione di insediamenti più densamente popolati, quindi più contatti e opportunità di trasmissione, e dove animali domestici o vettori quali roditori e insetti permettevano a nuovi parassiti di fare salti di specie e trasmettersi/adattarsi con gradi variabili di letalità all'ospite umano. Ogni

agente patogeno ha un proprio ciclo di vita, controllato da geni che sono polimorfi, e quindi ha tempi propri di replicazione, diversi effetti patologici o capacità di produrre immunità o trasmettersi ad altri ospiti suscettibili. L'epidemiologia matematica consente di spiegare e grosso modo predire i cicli epidemici e i tassi di riproduzione di ogni malattia, e anche quali coperture vaccinali sono necessarie per impedire una specifica epidemia. Ma i modelli matematici non inglobano di regola i parametri evolutivisti di una epidemia o pandemia.

Dopo la transizione agricola ancora per millenni le epidemie non erano frequenti e avevano a che fare con episodi bellici e spostamenti di eserciti: la cosiddetta peste di Atene del 430 a.C. (in realtà salmonellosi) scoppiò in concomitanza con la Guerra del Peloponneso. Circa mille prima c'era stato il collasso dell'impero ittita, segnato da pestilenze di non ben definita origine, mentre nell'affollata Roma imperiale giunsero dal secondo secolo epidemie di vaiolo e forse febbri emorragiche. A sancire la fine della potenza imperiale fu la peste (vera) di Giustiniano del 541-42. Uno studio recente sostiene che in realtà la mortalità causata da quella peste era di molto inferiore a quanto sinora creduto.

Nel Medioevo meno densamente popolato solo un'infezione a lento decorso, come la lebbra, poteva diffondere. Nel 1347, dopo anni di freddo e carestie arrivava in Europa la morte nera, che cancellava quasi metà della popolazione continentale, e che si sarebbe ripresentata a ondate in fino al Settecento. I cambiamenti ecologici e igienici relegarono la peste al continente asiatico, mentre le guerre rimasero amiche delle epidemie: l'esercito di Napoleone Buonaparte fu decimato ad Haiti dalla febbre gialla, e in Russia da tifo esantematico e dissenteria. Le epidemie tipiche dell'Ottocento furono colera e tubercolosi, e in parte l'influenza, che infierirono in Europa fino a quando non si scopri il meccanismo di trasmissione e la causa, cioè che il colera si diffondeva con l'acqua contaminata in assenza di impianti fognari, e che la tubercolosi era trasmessa da un micobatterio. Il Novecento è stato il secolo della poliomielite, almeno fino all'introduzione dei vaccini, e dell'influenza, con la "spagnola", che rappresenta una sorta di prototipo per immaginare cosa possa essere l'impatto di un virus che fa un salto di specie e diffonde in un contesto ecologico favorevole quale quello creato dalla guerra mondiale. Il nuovo millennio, dal punto di vista dei parassiti, è iniziato in realtà con la capillare diffusione degli antibiotici, negli anni Sessanta, e con la globalizzazione dei contatti tra i diversi ecosistemi mondiali. Ovvero dalla riorganizzazione o devastazione degli ecosistemi planetari che hanno portare all'emergenze di nuove infezioni, in primo luogo l'Aids e quindi il virus che da marzo 2020 tiene in scacco il pianeta.

Le malattie infettive e le epidemie hanno costituito delle sfide costanti per il pensiero medico. Fino all'età ellenistica, le malattie si pensava fossero mandate dalle divinità, infatti Apollo le scaglia sul campo degli Achei all'inizio dell'Iliade. Con la scuola ippocratica la malattia diventa un fenomeno naturale, dovuto a uno squilibrio di umori, che potevano essere rimessi in sintonia con salassi, purganti/emetici e diete. Gli squilibri che causavano le epidemie, per Galeno, erano dovuti all'aria corretta e fino a metà

Ottocento le ipotesi dell'aria cattiva o telluriche avrebbero prevalso in medicina. Pasteur, Koch e Lister dimostrarono che la specificità clinica delle malattie infettive era dovuto all'esistenza di specie microbiche responsabili della loro trasmissione ed andamento, e altri scoprivano scenari assai complessi, come l'esistenza di vettori, per esempio di artropodi che per esempio trasmettono la malaria e febbre gialla.

Grazie ai progressi scientifici della microbiologia siamo in grado di spiegare come la biologia di agenti infettivi e dell'ospite umano o del vettore, insieme all'ecologia, determinano i rischi, e sappiamo anche prevenirli con vaccini e farmaci. Una capacità mai così efficace e che migliorerà. Purtroppo, gli agenti trasmissibili sono troppo numerosi e l'evoluzione biologica troppo efficiente per le nostre comunque modeste possibilità di fare fronte ai veri padroni del pianeta. C'è un'ironia di fondo in questa pandemia, perché se avesse avuto luogo un secolo fa non ce ne saremmo neppure accorti, perché non avremmo avuto modo di conoscere la causa, non avremmo avuto le terapie intensive per tenere in vita i malati, ma soprattutto sarebbe stato normale il decesso delle persone anziane (che peraltro erano meno numerose nella popolazione). La medicina ipertecnologica largamente diffusa, l'idea antievoluzionistica che la circolazione dei virus si possa interrompere definitivamente ricorrendo solo al distanziamento fisico e il numero elevato di anziani si sono rivelati una ricetta destabilizzante

### **Covid-19 da una prospettiva evoluzionistica**

Dai primi anni Novanta, è stata prodotta una letteratura importante sulle dimensioni evoluzionistiche dell'epidemiologia, che evidentemente gli epidemiologi di sanità pubblica, i medici, etc. non hanno mai compulsato. Il principio che ispira questi studi è che l'evoluzione sanitaria delle epidemie e pandemie è controllata dalla selezione naturale reciproca tra agente infettivo e patogeno. Ignoriamo per comodità gli effetti che potrebbe avere il virus sulla struttura genetica della popolazione (nella fattispecie e nello scenario più catastrofico se ne dovrà discutere tra qualche decina di generazioni). Di fatto, ogni parassita funziona come insieme di popolazioni distribuite geograficamente, dove prevalgono localmente i fenotipi che si replicano più efficacemente stante la condizione fisiologica degli ospiti. I virus non sono atomi, ognuno identico agli altri come sembra implicito nelle discussioni e come assumono la maggior parte dei modelli matematici. Da questo punto di vista, la replicazione del parassita dipende dalle variazioni genetiche in competizione, dalle reazioni biologiche (immunitarie in primis) e dai comportamenti dell'ospite (anche indotti dal virus), nonché dalle misure sanitarie (anche queste in parte condizionate dal virus): le popolazioni virali evolveranno sulla base di caratteristiche come virulenza, infettività, patogenicità, etc. che risultino le più vantaggiose riproduttivamente. La selezione naturale non premia chi è più forte, più debole, più veloce, etc.: è il mero risultato della riproduzione/replicazione differenziale.

Quello che viene trascurato nelle discussioni è che i virus a RNA evolvono molto rapidamente in quanto mutano con elevata frequenza (elevatissima quando mancano di procedure di correzione del genoma, come nel caso del virus dell'influenza), dando luogo a sub- e quasi-specie caratterizzate da differenti profili genetico-molecolari che si esprimono negli ospiti, che sono a loro geneticamente e per fase del ciclo di vita (bambini, adolescenti, adulti, anziani, etc) unici, con maggiore, minore o nessuna malattia. A seconda delle pressioni selettive o in ragione del caso, prevarranno localmente ceppi con diversi livelli di virulenza o con diversi tassi di riproduzione. Tra l'altro, contro i coronavirus la sfida di ottenere vaccini dovrà fare il conto proprio con l'elevato tasso di mutazioni del parassita e con il fenomeno del potenziamento della malattia da parte del vaccino che sembra interessare le risposte immunitarie al coronavirus. Esiste poi il fenomeno dei cosiddetti *predator-like strain*, cioè ceppi che in alcuni contesti possono prevalere su quelli più benigni perché favoriti dal tasso di trasmissione. Un'ipotesi usata per spiegare l'origine del ceppo di Spagnola (H1N1) o di *P. falciparum*. Sussistono sul pianeta diversi ecosistemi umani, ad elevata densità di persone e privi di misure igienico-sanitarie, che potrebbero favorire ceppi predatori di Sars-CoV-2.

Lo scenario è quello di un drammatico evento darwiniano. La popolazione umana e quelle di altri mammiferi consentono, attraverso un recettore specifico (ACE2) al virus di entrare nelle cellule e di dar luogo a un'evoluzione replicativa nell'ospite, ne quale escono ed entrano ed escono in continuazione particelle virali mutate, ovvero quelle più efficienti nel trasmettersi e moltiplicarsi. I meccanismi di circolazione possono anche cambiare, stante che esistono certamente serbatoi animali e che il virus potrebbe affacciarsi alla porta ematica e con i tempi dell'evoluzione potrebbe anche trovare un insetto vettore che lo trasmette: si possono immaginare scenari da incubo ma l'evoluzione dipende molto dai vincoli.

## La selezione darwiniana e la logica degli adattamenti in biologia

Accanto a questa ampia circolazione del virus che avviene sotto la guida del caso e della selezione naturale, all'interno dell'ospite avviene un altro processo darwiniano che è strategico evolutivamente, cioè la selezione clonale dei linfociti che rispondono al parassita. Il sistema immunitario, infatti, funziona sulla base di una logica darwiniana, come sappiamo almeno dal 1960 circa. Quando si discute di risposta anticorpale, di memoria immunitaria, di vaccini, etc. si ragiona, anche se non viene mai esplicitato, in un orizzonte di processi darwiniani. Il sistema immunitario quindi è doppiamente un "oggetto" darwiniano: in quanto presidio fisiologico con le aggressioni esterne all'integrità funzionale del corpo, è stato ed è sottoposto a pressioni selettive che ne modulano le risposte geneticamente controllate in rapporto al contesto ecologico, mentre per quanto riguarda il modo in cui riesca a evitare di rispondere ad antigeni propri e riconoscere per poi neutralizzare antigeni estranei usa il principio della selezione darwiniana. Il principio in questione prevede che vi sia in un sistema adattative la produzione spontanea di variazione, seguita da una

riproduzione/replicazione/amplificazione differenziale delle varianti che intercettano aspetti pertinenti della realtà. Che si tratti degli organismi di una specie, dove a livello fenotipico sono selezionati i geni che controllano tratti vantaggiosi o che danno un vantaggio riproduttivo, o che si tratti di cellule specializzate del sistema immunitario.

Ma non finisce qui. “Dall’ameba ad Einstein c’è solo un passo”, scriveva Karl Popper, scolpendo in questa frase la sintesi dell’epistemologia evoluzionistica, che il filosofo della scienza ha difeso insieme all’etologo e premio Nobel Konrad Lorenz e allo psicologo Donald Campbell. La crescita della conoscenza, per gli epistemologi evoluzionisti, è il risultato della produzione di tentativi di soluzioni di problemi, dettati da vincoli cognitivi a priori, seguiti dall’eliminazione degli errori o conservazione selettiva delle soluzioni pertinenti, e così via in un processo di ricerca che non ha mai fine.

E ancora non finisce qui. Negli ultimi settant’anni i neuroscienziati hanno prodotto dati e teorie che dimostrano che anche il cervello è un sistema darwiniano. Il nostro comportamento, in particolare memoria e apprendimento, scaturisce da processi neurali controllati, come per il sistema immunitario, da una logica darwiniana. Due giganti delle neuroscienze come Gerald Edelman e Jean Pierre Changeux hanno investito la loro reputazione scientifica, dagli anni Settanta, nella promozione di due teorie del cervello che a partire da dati sperimentali convergenti spiegano la fenomenologia cosiddetta mentale, assumendo processi di selezione darwiniana a livello delle popolazioni di neuroni o di sinapsi; in modo che l’esperienza delle selezioni, cioè lascia morire o conserva ed espande neuroni e sinapsi che causano comportamenti adattativi, ovvero risposte pertinenti alle configurazioni di stimolo continuamente in arrivo.

Quello che impareremo dalla battaglia in corso il virus e la malattia che esso causa, sarà il risultato di ipotesi, aspettative ed esperienze che saranno selezionate, nell’attività continua dei nostri cervelli, mettendole alla prova e conservando quelle che risolveranno il problema che ci assilla.

## Conclusioni

C’è un che di “grandioso”, avrebbe ripetuto Darwin, in questa immagine della pandemia, dove quello che accade, nell’insieme, è il prodotto di gerarchici e articolati processi di selezione. Sarebbe importante cogliere l’opportunità, tragica, di interrogarci sui rapporti tra parassiti e ospiti in un quadro scientifico-culturale un po’ più ampio della numerologia quotidiana, cioè per arricchire la cultura in generale di idee utili e verosimili rispetto a quelle normalmente utilizzate e che si ascoltano nella comunicazione e divulgazione. Il grande genetista Theodosius Dobzhansky ripeteva che “niente in biologia ha senso se non alla luce dell’evoluzione”. Un detto che potrebbe essere così aggiornato: “niente in biologia, medicina e sanità pubblica (ma anche nella cultura) ha senso se non alla luce del pensiero darwiniano”.

*Bibliografia*

- Changeux, J.P., *L'homme neuronal*, Fayard, Paris, 1983.
- Corbellini, G., *EBM. Medicina basata sull'evoluzione*, Laterza, Bari, 2007
- Corbellini, G., *Storia e teorie della salute e delle malattie*, Carocci, Roma, 2014
- Darwin C., *The origins of species*, McMillan, London, 1859
- Ebert D, Bull JJ. *Challenging the trade-off model for the evolution of virulence: is virulence management feasible?* Trends in Microbiology 2003; 11(1):15-20
- Edelman G., *Neural Darwinism. The Theory of Neuronal Group Selection*, Basic Books, New York 1987).
- Ewald P., *Evolution of Infectious Disease*, Oxford University Press, New York, 1993.
- Ewald P.W. *Host-parasite relations, vectors, and the evolution of disease severity*. Annual Review of Ecology and Systematics 1983; 14: 465-485
- Humplik J, Hill A.L., Nowak M.A., *Evolutionary dynamics of infectious diseases in finite populations*. J. Theor. Biol. 2014; 360: 149-162.
- Lederberg J, *Viruses and Humankind: Intracellular Symbiosis and Evolutionary Competition*. In S.S. Morse (ed. by), *Emerging Viruses*, Oxford University Press, New York, 1993; pp. 3-9: 3.
- Philips R.E., *Immunology taught by Darwin*, Nature Immunology 2002; 3: 987-989.
- Pybus O.G., Fraser C., Rambaut A., *Evolutionary epidemiology: preparing for an age of genomic plenty*, Philos Trans R. Soci London B Biolo Sci 2013; 368(1614): 20120193
- Restif O, *Evolutionary epidemiology 20 years on: Challenges and prospects*, Infection, Genetics and Evolution 2009; 9 (1): 108—123.
- Snowden, F.N., *Epidemics and Society. From the Black Death to the present*, Yale University Press, New Haven & London, 2019.
- Struchiner C.J.; Luz P.M.; Codeço C.T.; Massad E., *The many faces of epidemiology: evolutionary epidemiology*, Ciência & saúde coletiva 2008; 13 (6): 1743-52.
- Walker PT, et. al, *The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression. On behalf of the Imperial College COVID-19 Response Team*, published on line (March, 26 2020): <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/sph/ide/gida-fellowships/Imperial-College-COVID19-Global-Impact-26-03-2020.pdf>