

VIRUS SAPIENS E HOMO STULTUS¹

Gabriela Dragnea Horvath

Nulla mette di più in evidenza le risorse e le debolezze dell'essere umano di un momento di crisi. La pandemia del COVID-19 è un'opportunità per riflettere sulla natura umana attraverso la lente microscopica in un virus. Questo evento inatteso ha fatto crollare la nostra convinzione che la complessità è una chiave del successo. Eravamo convinti che la nostra forza consistesse nella nostra mente versatile, il colmo della sofisticazione sulla scala evolutiva, che ci ha aiutati a conquistare il mondo e a trasformarlo secondo i nostri bisogni. Ebbene, un germe senza cervello può fare lo stesso molto più velocemente e con più efficacia. Ciò impone di riconsiderare le nostre nozioni sul potere della natura e il potere dell'uomo.

1.

Il potere del virus viene quantificato in casi di contagio, decessi, numero dei paesi affetti, perdite finanziarie e di posti di lavoro. Il principio della quantità come standard per misurare il potere esiste sin dai tempi antichi e l'abbiamo applicato sia alla sfera umana, che a quella della Natura. Abbattere mammut, leoni, tori selvatici, catturare balene significava avere un vantaggio sulla Natura. Palazzi massicci, torri alte, vaste proprietà terriere, grandi quantità di denaro, eserciti enormi, bombe giganti significano avere un vantaggio sugli altri uomini. Se l'agente naturale era invisibile, ma i suoi effetti potevano essere quantificati, gli uomini attribuivano questo potere a spiriti, demoni, angeli, dei o Dio. Le malattie venivano spiegate a livello popolare come punizione divina, mentre nella prima età moderna i filosofi della Natura le collegavano all'influenza astrale, concepita come manifestazione visibile dello stesso potere divino. Le infezioni respiratorie virali contagiose furono chiamate per questo *influenza*. Che ingenuità da parte nostra pensare che l'influenza arrivi dai pesanti pianeti lontani, quando la sua causa si nasconde nei nostri corpi sotto forma di virus che pesano ciascuno meno di un milionesimo di un trilionesimo di grammo!

Prima che le prime cellule vive fossero studiate al microscopio, attorno al 1670, non ci era mai venuta in mente l'esistenza di un universo minuto, invisibile alla nostra vista, che concentra in sé un potere globale, capace di danneggiarci di più dei terremoti, vulcani o tsunami, che hanno soprattutto effetti locali. Sul lato invisibile, la Natura pare che abbia un doppio vantaggio su di noi: il superpotere dei suoi esseri minuscoli, e le condizioni imperscrutabili che la porta a lanciare queste armi segrete. Nel nostro confronto con il virus abbiamo scoperto che la Natura chiude il cerchio rendendo la forma più complessa di vita vulnerabile a quella più semplice. È umiliante per noi, umani, ma questo

¹ Questo articolo, apparso in inglese nella pubblicazione "Voyages: Journal of Contemporary Humanism", 10, estate 2020, è stato tradotto dall'autrice. Ringraziamenti alla Dott.ssa Luisa Simonutti per l'editing.

livellamento delle forme di vita rivela da un lato l'unità del mondo naturale e da un altro le modalità sottili usate dalla Natura per bilanciare i suoi poteri. Ironicamente, i più recenti studi su come i neuroni passano informazioni fra di loro, mostrano che “un gene cruciale per l'apprendimento, chiamato Arc, può mandare il suo materiale genetico da un neurone ad altro usando una strategia comune ai virus”².

Questa scoperta ci spinge a riflettere sui modelli comportamentali dei virus e degli umani. Secondo le definizioni scientifiche disponibili al grande pubblico i virus sono “macchine molecolari misurabili sulla scala nanometrica, equipaggiati per invadere le cellule di altri organismi, depredandole per riprodursi”. Si comportano “come i predatori che riconoscono la loro preda e l'attaccano”³. Possono attaccare individualmente, ma sono capaci di cooperare quando attaccano i batteri, per esempio, secondo ricerche in corso⁴.

2.

Come i virus, anche gli esseri umani dipendono da altri organismi viventi per sopravvivere e prosperare. Anche noi agiamo come predatori verso le piante e gli animali, abbiamo però un tratto che ai virus manca. Loro attaccano i batteri, le piante, gli animali e gli esseri umani, ma non sembrano aggredire la loro stessa specie di virus. Invece gli esseri umani hanno portato il loro istinto predatore ad un livello superiore, trasformando altri esseri umani in prede, e usando la loro capacità collaborativa per cannibalizzarli, schiavizzarli o distruggerli. E proprio perché siamo animali dotati di ragione, come ci definiva Aristotele, l'abbiamo usata per creare storie, riti sociali e politici, teorie filosofiche o scientifiche per giustificare tali comportamenti. Il capolavoro del nostro istinto predatore è dirottare le menti di altri umani per i nostri scopi, usando sottili tattiche di manipolazione.

I virus sono molto veloci a comprendere l'ambiente ed adattarsi ad esso. Possono mutare velocemente o anche combinarsi con altri virus per assicurare la loro sopravvivenza ed espansione. Per contro, noi siamo molto lenti. Abbiamo messo migliaia di anni per adattarci ad ogni tipo di habitat sulla terra. Anche dopo aver scoperto l'universo dei germi, è passato del tempo prima di associarli a specifiche malattie e capire che l'igiene può essere un'arma difensiva. Questa pandemia ha mostrato che quando dobbiamo agire velocemente per la nostra sopravvivenza, siamo impediti dalle nostre stesse creazioni - gerarchie del potere, burocrazia, disinformazione -, e dai nostri atteggiamenti mentali - inerzia, ignoranza, ottimismo illusorio. Il paradosso è che oggi vogliamo che le cose vadano veloci, ma la nostra mente rimane indietro affezionata a modi tradizionali di pensare, e idee formulate tanto tempo fa. In altre parole, il virus muta più velocemente di quanto noi siamo in grado di cambiare le nostre idee. In alcune democrazie occidentali la difficoltà di riconciliare il diritto costituzionale alla libertà individuale con le necessità della sopravvivenza ha ritardato la decisione di introdurre un *lockdown* stretto, e nonostante l'emergenza del caso, alcune persone hanno protestato,

² Cfr. *Memory gene goes viral*, in “National Institutes of Health”, Jan. 16, 2018.

³ Cfr. *What is a virus? How do they spread? How do they make us sick?* in “The Conversation”.

⁴ *Viruses cooperate to overcome immune defenses of bacteria*, in “ScienceDaily”, 19 July 2018, University of Exeter.

alcuni sostenendo perfino di avere il diritto di ammalarsi. Nessuna costituzione include questo diritto, e non molte menzionano il diritto alla salute, come quella italiana. Durante questa pandemia il diritto alla libertà si è scontrato con il diritto alla salute e i contestatori non sembrano aver capito che, quando le condizioni cambiano, bisogna trovare nuovi modi di pensare.

I virus possono esistere individualmente, poiché si possono replicare facilmente e produrre un'intera popolazione di virus, mentre noi umani abbiamo bisogno di una società articolata per sopravvivere. Le persone ricche che costruiscono dei bunker ben forniti con la convinzione che dopo un olocausto nucleare o ogni altra catastrofe loro sono salvi e il mondo può continuare solo con loro ci fanno dubitare del loro senso di realismo. Di fronte ad alcuni esempi improbi di egoismo, questa pandemia ha provato che la soluzione sta nell'altruismo e la collaborazione, anche se Richard Dawkins ha trovato una giustificazione biologica per l'individualismo nel libro *Il gene egoista*⁵. Nel mondo naturale non siamo gli unici che hanno un vantaggio da questo circolo virtuoso: il sacrificio individuale serve il bene comune, e il bene comune si riflette sugli individui della specie.

I virus colonizzano il corpo della loro preda e si possono moltiplicare fino ad ucciderla, ma possono anche sopravvivere nell'ambiente finché trovano un nuovo organismo da attaccare⁶. A quel punto la loro memoria genetica si riattiva e iniziano a moltiplicarsi seguendo il loro comportamento tipico. Anche noi abbiamo una memoria genetica, ma soprattutto condividiamo un'eredità storica e culturale dalle generazioni precedenti, considerata essenziale per la nostra identità come persone, gruppi, specie. Cerchiamo di mantenere questa memoria viva insegnando discipline storiche nei nostri sistemi educativi con due motivazioni principali: ci aiutano a sapere chi siamo, e potrebbero impedirci di ripetere errori del passato. Però quando si arriva ad agire, risulta che non abbiamo imparato la lezione. Le pandemie lo provano.

3.

Un racconto esemplare di una pandemia dell'antichità è la descrizione fatta da Tucidide della peste di Atene durante la guerra del Peloponneso (430-426 BCE). Lo storico greco ci dice che la malattia si sia probabilmente originata in Etiopia, nell'alto Egitto, e da lì si sia diffusa in Egitto e Libia e in molta parte del territorio del Re di Persia⁷. La peste aveva preso gli ateniesi alla sprovvista, e i medici non sapevano cosa l'avesse provocata e non avevano nessuna cura disponibile. Causa la guerra, Pericle aveva spostato la popolazione dalla campagna in città per proteggerla, ma questo non aveva

⁵ “Siate avvertiti che, se desiderate come me costruire una società nella quale gli individui cooperano in modo generoso e privo di egoismo verso il bene comune, c'è poco da aspettare dall'aiuto della natura. Cerchiamo di *insegnare* la generosità e l'altruismo perché nasciamo egoisti. Cerchiamo di capire di cosa sono capaci i nostri geni egoisti, perché così possiamo almeno avere una chance di sconvolgere i loro piani, una cosa che nessun'altra specie ha mai aspirato a fare.” (Richard Dawkins, *The Selfish Gene*, Oxford: OUP, 2006, 3, mia traduzione).

⁶ Cfr. *What is a virus? How do they spread? How do they make us sick?* in “The Conversation”.

⁷ L'edizione utilizzata è Thucydides, *History of the Peloponnesian War*, tr. Rex Warner, with an Introduction and Notes by M.I. Finley, London: Penguin Books, 1972, pp. 152-55.

fatto che peggiorare le cose, perché i nuovi arrivati non avevano dove stare e l'igiene era diventata molto scarsa. Molte persone morirono, indipendentemente dall'età, costituzione fisica, genere, classe sociale. Anche Pericle morì nella peste nel 429 BC. Il cronista espone in dettaglio i sintomi della malattia e i cambiamenti che essa ha portato nella vita cittadina. Per paura del contagio la gente abbandonava i malati, le cerimonie funebri erano disorganizzate, l'ordine e la legge non venivano più rispettati. Per quanto riguarda gli dei, commenta l'autore, sembrava che non facesse nessuna differenza se venivano venerati o no, visto che i buoni e i cattivi morivano in maniera indiscriminata.

Nei due millenni seguenti, storici, testimoni oculari, medici e scrittori hanno descritto altre pandemie, ma lo schema trovato in Tucidide è lo stesso: i germi circolano su vaste superfici, incuranti delle frontiere che gli umani tracciano per dividere la terra, infestano aree densamente popolate come le città, e spesso ricompaiono in coincidenza con le guerre, che comportano spostamenti di popolazione e poca igiene⁸. Un epifenomeno di tutte le pandemie è che tutti i sistemi creati dagli esseri umani sopra il flusso basilare della vita – reti produttive e finanziarie, leggi, pratiche religiose e sociali – collassano quando il potere della Natura riduce gli uomini ad una mera forma fragile di vita. Come si presenta il mondo a due millenni e mezzo dalla peste di Atene? L'urbanizzazione intensiva ha attirato più della metà della popolazione mondiale nelle città, dove vive ammassata e consuma beni che arrivano da ogni angolo del mondo. Molte persone viaggiano a lunghe distanze per lavoro o vacanze. In condizioni normali gli aerei muovono ogni giorno da un posto all'altro quasi 3 milioni di passeggeri. Le guerre in corso provocano distruzione e disordini, obbligando milioni di rifugiati a muoversi attraverso le frontiere in condizioni igieniche precarie. In altre parole, abbiamo creato le condizioni per lo scoppio e il diffondersi delle epidemie.

4.

Il comportamento dei virus è coerente con l'obiettivo dell'autoconservazione ed essi non sembrano mancare il bersaglio. Gli esseri umani come trattano la loro sopravvivenza, che dipende dalla pace e da una Natura sana, inclusa un'umanità sana? Facendo il contrario: investendo nelle armi, inquinando l'ambiente e preoccupandosi più di fare soldi che della salute. Ci si aspetterebbe che gli scienziati, ambientalisti, medici e educatori fossero le categorie meglio pagate, come protettori della nostra sopravvivenza, ma non è così. Un *influenzer*, le cui competenze sono nulle o vaghe, è molto più ricompensato. Perché non siamo capaci di capire le nostre priorità? Forse la risposta ce la dà la nostra facoltà di comprendere.

Nell'antichità c'era piena consapevolezza dei limiti della ragione umana. Basta menzionare i riferimenti alla follia nei proverbi biblici, o l'impegno di Socrate contro il

⁸ La peste Antonina legata alla guerra fra i persi e Roma, (161-166 AD); la peste di Giustiniano, causata da provviste di guerra infestate (541, riapparsa a vari intervalli per altri 200 anni), l'epidemia di vaiolo durante la conquista dell'America Centrale e del Sud (1519-1560); tifo durante le conquiste napoleoniche, colera al tempo della Guerra di Crimea (1853-6), l'influenza Spagnola durante la Prima Guerra mondiale, per citare i casi più noti. Cfr. Roy K, Ray S., *War and epidemics: A chronicle of infectious diseases*, in "J Mar Med Soc", 20 (2018) pp. 50-54.

pensiero pigro. La satira e la commedia rispondevano anche alla necessità di smascherare la vacuità del pensiero umano. Questa tendenza è continuata nel Medioevo e nella prima età moderna, quando un lucido Erasmo scrive *l'Elogio della follia* (1509-11), dove la follia personificata denuncia le idee deliranti e confuse che gli esseri umani hanno su chi sono e cosa dovrebbero fare in questo mondo⁹.

Al tempo dell'Illuminismo la ragione diventa lo strumento principale in un progetto ambizioso di emancipazione umana. Nel 1784 Kant spiegava l'essenza di questa corrente di pensiero in queste parole:

L'Illuminismo è l'uscita dell'uomo da uno stato di minorità il quale è da imputare a lui stesso. Minorità è l'incapacità di servirsi del proprio intelletto senza la guida di un altro. Imputabile a se stessi è questa minorità se la causa di essa non dipende da difetto di intelligenza, ma dalla mancanza di decisione e del coraggio di servirsi del proprio intelletto senza esser guidati da un altro. Sapere aude! Abbi il coraggio di servirti della tua propria intelligenza - è dunque il motto dell'Illuminismo¹⁰.

Per Kant il problema consiste nella nostra mancanza di coraggio, anziché nei limiti connaturati della ragione umana.

Coniando la denominazione *homo sapiens* nel 1758, Linneo ha assegnato intelligenza e discernimento alla nostra specie, condividendo la fiducia dell'Illuminismo nelle nostre capacità razionali. Per i seguenti due secoli e mezzo la civilizzazione occidentale ha vissuto nel mito del dominio della ragione e ha sperimentato una rivoluzione industriale, scientifica e tecnologica senza precedenti, nel contempo impegnandosi in imprese irrazionali di vaste proporzioni come la distruzione e il prosciugamento delle risorse nell'avventura coloniale, due guerre mondiali e l'olocausto, lo sterminio di specie animali e la rovina di sistemi ecologici.

5.

In tempi recenti, la nostra capacità razionale inizia ad essere ridimensionata. In una raccolta di definizioni dell'intelligenza umana compilata da Hutter e Legg, i tratti ricorrenti dell'intelligenza sono la capacità di comprendere e risolvere problemi e adattarsi con successo a nuove situazioni. Le scienze della vita ci dicono che tali caratteristiche si applicano ad ogni essere vivente, virus inclusi, dato che ognuno di loro ha la capacità di analizzare gli stimoli, di discernere fra di loro e di reagire opportunamente. Noi, umani, abbiamo un modo elaborato di comunicare attraverso il linguaggio, la gestualità e i simboli, e abbiamo creato dei mezzi per comunicare a distanza, che ci rendono unici. Però, dalla biochimica impariamo che la comunicazione di *per sé* è propria ad ogni organismo vivente, virus inclusi, anche se le loro modalità comunicative consistono in segnali chimici.

⁹ Nella terza parte del libro, la Follia assume un significato diverso, dove la finalità della vita spirituale appare come follia, essendo in realtà saggezza, in consonanza con la tradizione biblica, e l'incoraggiamento di Platone di dedicarsi alla contemplazione filosofica.

¹⁰ Per la versione italiana ho usato Immanuel Kant, *Risposta alla domanda: che cos'è l'Illuminismo?*, <http://www.ousia.it/content/Sezioni/Testi/KantIlluminismo.pdf>

Quanto ci importa delle nostre capacità di ragionare? Uno sguardo veloce su come gli esseri umani abbiano cura del loro cervello, il coordinatore della loro vita, non è particolarmente incoraggiante. Alcuni di noi lo coltivano cercando di espandere la loro capacità di comprensione e la loro creatività. Altri non lo disturbano troppo, forse perché temono l'impiego eccessivo. Altri ancora lavorano pesantemente per renderlo non operante diventando oggetti di dipendenze che annullano la loro capacità di giudizio. Per rispondere a questa tendenza, altri umani hanno prontamente esteso l'offerta di bibite e droghe.

Usiamo la ragione, ma la maggior parte di noi non sa veramente come funziona. Gli sforzi delle scienze cognitive, della filosofia e psicologia di decifrare i meccanismi della ragione umana stanno andando ora in nuove direzioni. Una proposta recente - *The Enigma of Reason – A new Theory of Human Understanding* (2017) di H. Mercier and D. Sperber tratta le funzioni della ragione, le sue capacità e le sue falle. Gli autori considerano la ragione un adattamento individuale sviluppatosi nell'interazione sociale per produrre giustificazioni allo scopo di ottimizzare la cooperazione di gruppo e risolvere problemi di comunicazione generando argomenti convincenti (III, 10), inclusi quelli che ci permettono di agire immoralmente (V, 17). Secondo gli autori la ragione opera con moduli cognitivi che possono spiegare alcuni dei suoi limiti e la forza della specializzazione. La ragione opera meglio in gruppo, anche se beneficia l'individuo alla fine, e la conseguenza delle sue funzioni interazionistiche è che la ragione è inerentemente parziale. Ciò spiega la nostra mancata flessibilità, soprattutto in domini a cui teniamo molto. L'ultimo capitolo ci dice che gli scienziati, più vicini a risposte oggettive rispetto ad altre professioni, sono altrettanto parziali.

Con il progresso della scienza sapremo di sicuro di più sul nostro potenziale cognitivo. Per il momento sappiamo che la ragione individuale è parziale, non può coprire tutti i campi del sapere umano e non opera indipendentemente dalle emozioni e dal retroterra culturale della persona. Ma noi abbiamo creato una controparte presunta non parziale, priva di emozioni e di una storia personale, chiamata intelligenza artificiale, e appena l'abbiamo creata, ci siamo resi conto che i programmi del computer possono replicarsi come i virus, e allora in una sorta di imitazione beffarda della Natura, abbiamo prodotto virus che attaccano i nostri stessi computer, e ora possiamo vantarci di una nuova branca del sapere chiamata virologia dei computer.

6.

Il mito dell'infallibilità della ragione umana sta gradualmente tramontando di fronte all'avanzata dell'intelligenza artificiale, e altrettanto la fiducia incrollabile nelle persone intelligenti, come dimostra la popolarità del libro di David Robson, *The Intelligence Trap: Why Smart People make Dumb Mistakes* (2019), il quale mostra come persone considerate intelligenti sono capaci di commettere errori grossolani. Il vacillare della certezza che la ragione può trovare e professare la verità coincide con la relativizzazione della verità stessa, divenuta irrilevante per alcune persone, se hanno la mano vincente. La disgiunzione dell'intelligenza dalla verità comporta anche la rivalutazione della stupidità, presente ora anche nei dibattiti accademici, e non sempre in una luce negativa. Nel 2012 Alvesson e Spicer hanno lanciato il concetto di stupidità funzionale, intesa come

l'inibizione del pensiero critico indotta nei membri di un'organizzazione per farla funzionare agevolmente. Più che insistere sugli effetti negativi di tale pratica, come il sopprimere la consapevolezza dei problemi e demotivare l'apprendimento, gli autori evidenziano i suoi benefici. Una volta che un'organizzazione mette in atto la stupidità funzionale, i membri applicano l'auto-censura sulla loro tendenza naturale a valutare le decisioni e la direzione evita le controversie. La stupidità funzionale è solo un nome nuovo per una forma antica di controllo della mente ed è stata praticata a lungo nella storia. I leader autoritari hanno sempre creato sistemi di propaganda e controllo per smussare il pensiero sostanziale e tenere i loro sottoposti ubbidienti.

Come può essere definita la stupidità? Se l'intelligenza è la capacità di comprendere e risolvere i problemi e adattarsi con successo a situazioni nuove, la stupidità dovrebbe essere l'opposto. La stupidità significa anche essere opachi all'introspezione e all'autocritica, perciò viene associata spesso con l'arroganza. Nella Natura l'incapacità di adattamento a nuove situazioni può condurre all'estinzione dell'individuo; nel mondo umano la stupidità non è un impedimento per il successo sociale, e sotto regimi politici brutali simulare la stupidità può essere un modo per salvarsi la vita. Gli animali, le piante e i micro-organismi non hanno il dono dell'autoriflessione; noi umani ce l'abbiamo, e nonostante ciò siamo capaci di creare delle situazioni che portano alla nostra rovina o distruzione fisica. La stupidità è un tratto specificamente umano, quindi come un Giano bifronte, *homo sapiens* e anche *homo stultus*, per rimanere nell'ambito della tassonomia latina.

Siamo intrappolati nella nostra stessa intelligenza, come ipotizza Robson, o piuttosto nella dualità ineludibile della nostra mente, che può essere astuta e ottusa allo stesso tempo? La Natura ci ha dotato di un cervello capace, ma è un'arma a doppio taglio, che può lavorare nel nostro interesse o contro di noi. Siamo l'unica specie che può notoriamente farsi del male da sola. Il progresso scientifico e tecnologico non sembra aiutarci a gestire la stupidità, in effetti l'internet ha solo reso visibile la sua estensione. Ritornando al tema delle malattie contagiose, tutte le recenti epidemie sono dovute alla propagazione in ambito umano dei virus tipici degli animali, causata da noi ("The Guardian", Aprile 8, 2020). Sono delle armi biologiche create dalla nostra incuranza contro noi stessi. Come l'apprendista stregone di Goethe (1797), meglio noto dalla versione animata di Disney in *Fantasia* (1940), abbiamo risvegliato le forze nascoste della Natura immischiandoci con la vita selvaggia e adesso non sappiamo più come metterle a tacere. *Homo stultus* non è altro che *homo sapiens* nello specchio della Natura, ed essendo parte della Natura, dovremo abituarci all'idea che la stupidità ci rimane attaccata come l'ombra ad ogni cosa che sta sotto il sole¹¹.

¹¹ Cfr. *Viruses cooperate to overcome immune defenses of bacteria*, in "ScienceDaily".

Bibliografia

- Alvesson, M. and Spicer A., *A Stupidity-Based Theory of Organizations*, in “Journal of Management Studies”, 49 (7): 21 June 2012, <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01072.x>
- Dawkins, Richard, *The Selfish Gene*, Oxford, Oxford University Press, 2006.
- Erasmus, Desiderius, *The Praise of Folly*, tr. Hoyt Hudson, Foreword Anthony Grafton, Princeton, Princeton University Press, 2015.
- Hutter, Marcus, Legg Shane, *A Collection of Definitions of Intelligence*, vetta.org, October 4, 2006. Pubblicato in “Frontiers in Artificial Intelligence and Applications”, 157 (2007) pp. 17-24.
- Kant, Immanuel, *An Answer to the question: What is Enlightenment* (1784), tr. Ted Humphrey, *Perpetual peace and other essays on politics, history, and morals*, Indianapolis, London, Hackett, 1983, pp. 41-46.
- Mercier, Hugo, Sperber, Dan, *The Enigma of Reason – A New Theory of Human Understanding*, London, Penguin Random House UK, 2018.
- *Memory gene goes viral*, in “National Institutes of Health”, Jan. 16, 2018. <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/memory-gene-goes-viral>
- Robson, David, *The Intelligence Trap: Why Smart People Make Dumb Mistakes*, New York, W. W. Norton & Company, 2019.
- Roy K, Ray S., *War and epidemics: A chronicle of infectious diseases*, in “J Mar Med Soc”, 20 (2018), pp. 50-4.
- *Human impact on wildlife to blame for spread of viruses, says study*, in “The Guardian”, April 8, 2020, <https://www.theguardian.com/environment/2020/apr/08/human-impact-on-wildlife-to-blame-for-spread-of-viruses-says-study-aoe>
- *What is a virus? How do they spread? How do they make us sick?*, in “The Conversation”, <https://theconversation.com/what-is-a-virus-how-do-they-spread-how-do-they-make-us-sick-133437>
- Thucydides, *History of the Peloponnesian War*, tr. Rex Warner, with an Introduction and Notes by M.I. Finley, London, Penguin Books, 1972.
- *Viruses cooperate to overcome immune defenses of bacteria*, in “ScienceDaily”, 19 July 2018, University of Exeter, www.sciencedaily.com/releases/2018/07/180719142007.htm

[online 29.10.2020]