

Perché siamo responsabili di questa pandemia

Noi e le invisibili presenze del mondo reale

Mirco Rossi
estate 2020

pubblicato su "PROTAGONISTI"- Rivista bellunese di storia e cultura contemporanea - Dicembre 2020

Umani: una specie dell'ordine dei primati e della classe dei mammiferi. Dopo un articolato e veloce processo evolutivo dei nostri antenati preumani durato solo alcuni milioni di anni, ormai anatomicamente "moderni" abbiamo cominciato a occupare la Terra 70-60.000 anni fa. Eravamo pochi e arrivavamo ultimi tra le altre specie che popolavano il pianeta da centinaia di milioni di anni, come i vegetali, gli insetti, i rettili, o da miliardi di anni, come virus e batteri.

L'uomo

In qualche decina di migliaia d'anni, dai non molti forse sopravvissuti all'esplosione catastrofica del vulcano Toba avvenuta 70-75.000 anni fa, siamo oggi quasi 8 miliardi. Nel frattempo, per cause non del tutto spiegate, tutti i nostri "cugini" si sono estinti. Noi "sapiens" abbiamo cominciato a occupare tutte le nicchie ecologiche, adattandoci nel tempo a ogni condizione ambientale. Oggi l'85% delle terre emerse subisce la presenza invasiva di qualche attività umana.

Presto diventammo più intelligenti, tanto che gli studiosi ora ci definiscono doppiamente intelligenti, "sapiens sapiens", trascurando di evidenziare che l'aumento dell'intelligenza non implica affatto l'aumento della saggezza. Risultato: stiamo causando forse la più grande estinzione di massa della storia del pianeta. La biodiversità si riduce in continuazione, l'estinzione di numerosissime specie avviene con una velocità migliaia di volte superiore al normale, la biomassa animale terrestre si sta restringendo. Sono a rischio un mammifero su quattro, un invertebrato su cinque, un uccello su otto, un anfibio su tre.

Come singola specie ci stiamo appropriando, sotto forma di cibo, fibre naturali, legname, cellulosa e innumerevoli altri prodotti di origine vegetale, di un quarto del flusso fotosintetico (l'energia solare che investe continuamente il pianeta). Stiamo sottraendo larga parte della sorgente vitale da cui dipende l'esistenza di tutte le altre specie che, per milioni di anni, l'avevano avuta totalmente a disposizione.

In tempi impercettibili a scala geologica, stiamo determinando sulla crosta terrestre cambiamenti che normalmente richiederebbero almeno centinaia di migliaia di anni. Peter Haff, in un suo lavoro pubblicato su «The Anthropocene Review»¹, stima che la "Tecnosfera", l'insieme di tutti i manufatti e strutture, realizzate dall'uomo principalmente negli ultimi secoli, (centrali elettriche, linee di trasmissione, fabbriche, strade, edifici, mezzi di trasporto, templi, aziende agricole, aerei e persino gli oggetti più piccoli, dalla penna a sfera al cellulare, dal tavolo all'orologio), che assieme occupano una parte enorme della superficie terrestre, rappresenti una massa di 30 trilioni di tonnellate: 50 chilogrammi per ogni metro quadrato. Essa è costituita da elementi che l'uomo ha estratto dalla superficie terrestre e ricollocato, rielaborati, in altri luoghi modificandone radicalmente l'aspetto e le caratteristiche, rendendoli del tutto inadatti alla vita delle specie selvatiche vegetali e animali, che vivono libere da legami con l'uomo.

Direttamente e indirettamente abbiamo invaso la biosfera cambiando natura e composizione alla biomassa dei vertebrati terrestri (mammiferi, uccelli, rettili e anfibi): gli umani ne rappresentano il 30%, gli animali addomesticati e domestici (bovini, suini, ovini, equini, pollame, cani, gatti, ecc.) il 65%. Solo il 5% della biomassa dei vertebrati è formata

dall'insieme di tutte le specie selvatiche (carnivori, elefanti, scimmie, pipistrelli, roditori, uccelli, cervidi, ecc.).

Se l'uomo fosse una specie di insetto, lo si potrebbe classificare come una piaga biblica, un'invasione devastante; se fosse un virus o un batterio, una pandemia. Ma poiché ci pensiamo come "i padroni del creato", nessuno o quasi lo nota o si lamenta. È quindi abbastanza plausibile che i patogeni, onnipresenti nell'ambiente naturale selvaggio, siano oggettivamente "invitati" a crescere nei corpi degli animali a noi vicini, nei nostri corpi, partendo magari dai pipistrelli, mammiferi molto simili a noi, organizzati in diverse, numerose specie, distribuite un po' in tutto il mondo, sia nelle enclave selvagge che in quelle prossime alle zone antropizzate.

Gli esseri umani fanno parte integrante di quella che definiamo "natura". L'idea di un mondo naturale separato, "altro" da noi, variamente rintracciabile nel cristianesimo, approfondita e teorizzata dal pensiero dei filosofi francofortesi², ampiamente diffusa ed empiricamente praticata nella società moderna, è sbagliata, artificiosa.

Esiste un solo mondo, di cui l'umanità è parte, così come tutti i virus, i batteri e gli animali, citati o non citati, in questo scritto.

Virus e batteri

La presenza di microorganismi già tre miliardi di anni fa è testimoniata dalle stromatoliti, rocce presenti in alcuni luoghi del pianeta, in particolare in Australia. Non è chiara l'origine dei virus, ma sembra legata all'evoluzione o degradazione di alcuni dei primi filamenti di Dna, cioè prima dell'apparizione della vita, intesa come autonoma replicazione di una entità significativamente complessa.

Sono piccolissimi, oscillano da circa 20 a 200-250 nanometri; un batterio è centinaia di volte più grande mentre una cellula di sangue umano ne può contenere anche più di un migliaio.

Non c'è accordo, evidenzia David Quammen³, sul fatto che i virus siano davvero vivi. L'idea è che un virus sia una scatola di proteine che contiene un pezzo di codice genetico. In sostanza, un "progetto" incompiuto secondo il nostro modo di pensare, ma che ha avuto un successo strepitoso. Non può fare nulla se non si impossessa di cellule vive e le riprogramma affinché lo replichino. Poi si moltiplica, si diffonde alle altre cellule e, mentre continua più o meno lentamente ad evolversi, magari si lascia portare vicino e trasmettere a un altro individuo.

Il corpo umano ospita milioni di miliardi di microrganismi, tra batteri, *archaea* (batteri antichi), virus, funghi (assieme formano il microbiota umano): un numero almeno dieci volte superiore a quello delle nostre cellule. Con la maggior parte di loro viviamo in simbiosi "necessaria", messa a punto con adattamenti lunghi milioni di anni, ospitandoli sulla pelle, nella bocca, nelle vie respiratorie, nell'intestino, dove svolgono funzioni essenziali per la nostra salute (digestive, immunitarie, metaboliche): non potremmo vivere senza, come loro morirebbero con noi e fuori di noi (o di chi altri li ospita). I microrganismi sono le "entità" di gran lunga più numerose sul pianeta. La loro presenza nella biosfera è ubiquitaria e svolge un ruolo essenziale.

Di virus, secondo gli studiosi, solo nel mondo animale ne esistono tra 260.000 a più di 1,6 milioni di tipi. Alcuni scienziati ritengono che più di 320.000 virus sconosciuti convivano con i mammiferi. Un lavoro di Simon Roux & altri,⁴ ha individuato oltre 15.000 popolazioni di virus nelle acque oceaniche, insostituibili nel ciclo del carbonio e dell'ossigeno del pianeta, quindi vitali per la vita sulla Terra. La loro biomassa è stata stimata equivalente a 75 milioni di balenottere azzurre. Qualcuno si è anche divertito a fare un calcolo fantascientifico: se si potessero mettere tutti in fila i miliardi e miliardi di virus presenti nell'acqua (10 milioni in un millilitro) potremmo tracciare una linea ideale che attraversa diverse galassie.

Un recente carotaggio effettuato sull'altopiano del Tibet ha raggiunto strati di ghiaccio risalenti a una fase dell'ultimo periodo glaciale (circa 15.000 anni fa) che hanno mostrato le

tracce di 33 ceppi di virus, quasi tutti sconosciuti, fortunatamente incapaci di replicarsi anche se messi a contatto con cellule viventi, in quanto semplici frammenti. Tuttavia, alcuni ricercatori ritengono che non si possa escludere che, in determinate condizioni, virus conservati nel ghiaccio possano riuscire a replicarsi mentre è più probabile lo possano fare i batteri, ritrovati in gran numero e varietà, alcuni dei quali sembrano in grado di attivarsi più facilmente⁵.

Non molto tempo fa, da strati più recenti del permafrost in via di scongelamento, si sono liberate tracce di antrace, un batterio ritenuto pericoloso per gli animali e per l'uomo, che sta iniziando a diffondersi nella Jakuzia. Sono stati individuati anche alcuni virus "giganti" e forse lo stesso virus del vaiolo, considerato estinto in superficie dal 1979, ma che potrebbe essere ancora presente nel ghiaccio⁵.

La coesistenza di moltissimi virus con ogni forma di vita, vegetale o animale, è un fatto normale, che non ha nulla di patologico. La convivenza pacifica, definitiva, tra il virus e la specie che lo ospita senza subirne alcun danno, si realizza in tempi diversi, a volte lunghissimi, tramite "adattamenti" reciproci. Ma al primo contatto, sia le piante che gli animali, possono "ammalarsi" più o meno gravemente, entrare in sofferenza. Quando il virus "estraneo", "nuovo" (per quella specie) arriva, il sistema di difesa non lo riconosce e può non reagire, permettendo al virus di penetrare nell'organismo e usare le cellule del nuovo ospite per moltiplicarsi; oppure può reagire in modo sbagliato, eccessivo, danneggiando a sua volta i propri organi sotto attacco.

Per i mammiferi che vivono in ambienti antropizzati (uomini, animali domestici o allevati), un virus è sempre potenzialmente molto pericoloso quando proviene da un "serbatoio" vivente (una diversa specie che lo ospita stabilmente, senza subirne alcun danno) che svolge abitualmente il proprio ciclo di vita in ambiente naturale isolato, selvaggio, privo di contatti con l'habitat umano. Se le difese immunitarie non hanno avuto alcuna possibilità di prepararsi, di addestrarsi, l'intruso è un nemico sconosciuto, in via di principio un agente patogeno, che può scatenare processi o reazioni devastanti nell'individuo della nuova specie in cui penetra.

Fortunatamente il "salto di specie" di un microorganismo (virus o batterio) da animale a uomo (zoonosi, *spillover*) è evento estremante raro, anche se – come vedremo più avanti – negli ultimi tempi, alcune conseguenze della presenza e dell'attività umana, come la crescita della popolazione, le perturbazioni ambientali e il sempre maggior ricorso all'agricoltura industriale, alterando la cosiddetta interfaccia uomo-animale, lo hanno reso più probabile e quindi più frequente.

Affinché un virus, dopo essere passato da un animale all'uomo sopravviva, si riproduca e si diffonda in modo efficiente tra i suoi nuovi ospiti, è necessaria la compresenza di diversi fattori, incluse alcune caratteristiche ecologiche e virali. Non succede sempre, mentre sembra che alcuni virus siano "pre-adattati", più predisposti di altri a passare dal mondo animale all'essere umano. Per esempio, il SARS-CoV-2, come altri coronavirus⁶, ha all'esterno certe proteine *spike* che si attaccano facilmente se trovano cellule con particolari recettori (Ace2), presenti anche in alcune specie di pipistrello e nelle cellule respiratorie degli umani.

Così si spiega perché sia stato un successo l'ultimo *spillover* di un virus sinora sconosciuto alla nostra specie, nonché la sua alta velocità di diffusione e la facilità di contagio tra uomo e uomo che ha dato luogo all'esplosione della pandemia Covid-19.

I virus, i batteri, non fanno però il salto di specie in una sola direzione. Mentre sono stati segnalati casi di pazienti Covid-19 che hanno infettato cani e gatti domestici, una recentissima ricerca, pubblicata su "*Proceedings of the National Academy of Sciences*"⁷, sostiene che il SARS-CoV-2 potrebbe minacciare direttamente, proprio in quanto portatore di recettori Ace2, molte specie animali, specialmente primati e diversi mammiferi terrestri e marini.

A partire dagli anni Ottanta, i ricercatori hanno documentato casi di esseri umani che hanno infettato la fauna selvatica, gli animali da compagnia e il bestiame, con virus, funghi e batteri.

La “zoonosi inversa” (antroponosi⁸) ha spesso conseguenze gravi e anche mortali per gli animali, ma può anche aumentare le probabilità di epidemie negli stessi umani. Il mescolarsi tra due o più virus, che infettano contemporaneamente ospiti diversi, aumenta la possibilità che emerga un nuovo virus a seguito di mutazione o scambio di materiale genetico. I maiali sembrano essere tra i migliori serbatoi di “miscelazione”. Il virus A/H1N1, che nel 2009 ha ucciso decine di migliaia di persone in tutto il mondo, conteneva singoli elementi genetici da quattro fonti diverse: maiali asiatici e nordamericani, uccelli e umani. I ricercatori negli ultimi anni hanno identificato decine di casi in cui i virus della “normale” influenza pandemica stagionale sono passati dall’uomo ai suini.

Le pandemie: una ricognizione

Il passaggio di microorganismi tra le specie animali, e in particolare tra animali e uomo, è un fenomeno che avviene da sempre e che ha segnato tutta la storia umana, ma che noi abbiamo imparato a riconoscere solo da qualche decennio. Come scrive Jared Diamond⁹

I peggiori killer dell’umanità nella nostra storia recente (vaiolo, influenza, tubercolosi, malaria, peste, morbillo e colera) sono sette malattie evolute a partire da infezioni degli animali, anche se i microbi che le causano sono al giorno d’oggi esclusivamente caratteristici della specie umana. [...] Le grandi malattie epidemiche [...] si sono potute originare solo con l’arrivo delle società numerose e densamente popolate, società che iniziarono a formarsi 10.000 anni fa con la nascita dell’agricoltura e che subirono un’accelerazione con la nascita delle città qualche migliaio di anni dopo. Le prime presenze accertate di alcune malattie sono assai recenti: il vaiolo (scoperto grazie alle cicatrici su una mummia egiziana) nel 1600 a.C., gli orecchioni nel 400 a.C., la lebbra nel 200 a.C., la poliomielite nel 1840 e l’AIDS nel 1959.

Lo stile di vita stanziale degli agricoltori permise densità abitative da 10 a 100 volte superiori a quello dei cacciatori-raccoglitori preistorici. Questi ultimi erano nomadi, non convivevano con nessun animale e abbandonavano periodicamente gli accampamenti e con essi i loro escrementi. I contadini invece dovevano convivere con i loro rifiuti e con quelli degli animali allevati; magari talvolta spargevano le deiezioni sui campi come concime.

La maggior quantità di cibo e la sicurezza di approvvigionamento favorivano l’aumento delle nascite a un tasso più elevato delle morti causate dall’incremento delle malattie, determinando l’aumento della popolazione.

Quando poi si arrivò alla costruzione delle città, aumentò la concentrazione degli abitanti, la quantità e l’accumulo dei rifiuti e delle deiezioni, creando condizioni igieniche ancora peggiori. Si venivano realizzando presupposti sempre più favorevoli per il diffondersi di agenti infettivi propri della nostra specie e per l’evolversi di altri, provenienti dagli animali attraverso i salti di specie.

Per esempio, il virus del morbillo è simile a quello della peste bovina che colpisce i ruminanti ma non l’uomo (mentre il morbillo a sua volta non si trasmette più ai bovini). Questo ci fa pensare che in passato un ceppo di virus della peste bovina si sia trasformato in virus del morbillo, mutando e adattandosi a vivere nell’uomo. Non è certo sorprendente, se pensiamo che i contadini vivono accanto alle feci, l’urina, il sangue e la saliva di bovini, caprini e ovini da 9.000 anni.

Le zoonosi non sono quindi una novità e iniziano con la domesticazione animale. In un suo intervento Serge Morand¹⁰ ricorda: «Esiste una correlazione: più animali addomesticiamo e più a lungo lo facciamo più aumenta il numero delle malattie infettive. I bovini migliaia di anni fa ci hanno trasmesso il vaiolo, la rosolia, gli orecchioni».

Studi recenti stanno scoprendo le prove di alcune zoonosi avvenute nella preistoria. Una ricerca recente¹¹ conferma che il batterio della salmonellosi si è evoluto in un periodo di 5.000 anni per adattarsi alla nuova fase, quando ormai l’uomo del Neolitico traeva il suo sostentamento dall’agricoltura e dall’allevamento. La promiscuità e le occasioni di contatto

con feci umane e animali facilitavano la trasmissione della salmonella, che rappresentava probabilmente una seria minaccia per la salute dei nostri antichi antenati. Nell'esaminare migliaia di resti umani fossili, gli archeologi sono riusciti a isolare alcuni genomi di quell'antica salmonella che infettava probabilmente sia l'uomo che gli animali. Quelli prelevati dai resti di pastori e agricoltori sono risultati essere i progenitori di Paratyphi C, un ceppo raro emerso dopo l'avvento dell'agricoltura, forse a causa di uno *spillover* dai maiali all'uomo, che infetta specificamente gli esseri umani e può causare la febbre enterica.

Epidemie e pandemie hanno devastato l'umanità in varie occasioni, a volte cambiando il corso della storia e, a volte, segnando la fine di intere civiltà.

Circa 3000 anni a.C. un'epidemia ha spazzato via un villaggio in Cina (ora Hamin Mangha). Gli scheletri ritrovati, ammassati assieme, sono di giovani, adulti, persone di mezza età, i cui corpi furono accatastati, mischiati a paglia, in una casa che fu poi bruciata. Lo studio archeologico e antropologico indica che l'epidemia colpì tutti gli strati della popolazione e si verificò così rapidamente da far sì che non ci fosse tempo per sepolture adeguate. Un'altra sepoltura di massa preistorica, risalente allo stesso periodo, è stata ritrovata a Miaozigou, nella Cina nord-orientale. L'epidemia devastò quindi l'intera regione.

Attorno al 430 a.C. un'epidemia colpì per cinque anni il territorio di Atene. Secondo alcune stime, morirono 100.000 persone. Non se ne conoscono le cause ma sembra che il sovraffollamento, determinato dalla guerra con Sparta, abbia favorito la diffusione di un qualche patogeno (forse la febbre tifoide o ebola).

Per oltre un ventennio, tra il 165-190 d.C., vaiolo e forse morbillo devastarono l'esercito romano di ritorno dalla campagna contro i Parti, la città di Aquileia e Roma. Le stime, di quella che fu chiamata peste Antonina, parlano di milioni di morti. In alcune zone morì un terzo della popolazione e l'esercito fu decimato.

Tra il 250-270 d.C. si pensa che la cosiddetta peste di Cipriano abbia ucciso alcune migliaia di persone al giorno nella sola Roma e abbia colpito pesantemente il Nord Africa, dall'Egitto a Cartagine. Non è certa la natura del patogeno, probabilmente vaiolo, ma gli studiosi non escludono ebola o una febbre emorragica.

L'impero bizantino fu devastato dalla peste bubbonica o di Giustiniano. Causata da un antenato dell'*Yersinia pestis* (un batterio ospitato nei roditori e diffuso dalle pulci), emerse probabilmente in Africa e, passando per l'Alto Egitto, raggiunse nel 542 d.C. Costantinopoli, dove causò la morte di circa il 40% della popolazione, segnando forse l'inizio del declino dell'Impero. Per un paio di secoli si ripresentò a ondate decennali nell'entroterra e, trasportata nei porti dagli scambi commerciali, in varie regioni del Mediterraneo. Alcune stime suggeriscono che abbia causato la morte del 10% della popolazione dell'impero che si estendeva dal Medio Oriente all'Europa Occidentale.

Per quasi un decennio, tra il 1346 e il 1353, la morte nera (peste bubbonica) viaggiò dall'Asia all'Europa, lasciando sulla sua scia la devastazione e spazzando via 20-30 milioni di europei, il 30-40% della popolazione. Fu causata da un ceppo dell'*Yersinia pestis* (ospitato originariamente dai gerbilli, un piccolo roditore presente nell'altipiano del Tibet) che oggi è probabilmente estinto e che si diffuse poi in Europa con le pulci di roditori infetti.

A Venezia la peste arrivò attraverso i mercantili dalla Dalmazia una prima volta nel 1348 uccidendo almeno un terzo (o forse più) degli abitanti allora stimati in circa 110.000. Si ripresentò nel 1423 causando oltre 40 decessi al giorno e costringendo il Senato della Repubblica a costruire il primo lazaretto (il secondo verrà costruito nel 1468). Tornò ancora nel 1576 uccidendo 50.000 dei 180.000 abitanti. L'ultima volta fu nel 1630 quando morirono 46.400 persone delle 142.000 che vivevano in centro storico e circa 46.000 nelle isole di Malamocco, Murano e Chioggia.

In quello stesso anno la peste bubbonica, che in precedenza aveva circolato in alcune zone d'Italia, si diffuse pesantemente in Toscana, nel Nord Italia, in Svizzera colpendo pesantemente il ducato di Milano.

Nel 1545-1548 un'epidemia causata da Paratyphi C uccise 15 milioni di abitanti nel Messico e nell'America centrale. Ma nel corso del XVI secolo saranno il vaiolo, il morbillo e l'influenza a falciare quasi tutta la popolazione del Nuovo Mondo, molto più efficacemente e velocemente delle armi di Cortés e dei *conquistadores* che lo seguirono.

Nei due secoli successivi, le capacità letali di questi virus furono decisive anche nel facilitare i coloni europei a conquistare l'Australia, il Sudafrica e la Polinesia. I tre virus, arrivati con le navi assieme ai marinai, si diffondevano con grande velocità tra gli indigeni che non possedevano alcuna difesa contro di essi, in quanto assenti in quelle terre.

Nelle Americhe, in seguito allo sbarco degli europei, quei patogeni causarono in qualche decennio la morte di circa il 90% dei nativi, lasciando solo alcuni milioni di sopravvissuti di una popolazione stimata tra i 60 e gli 80 milioni. Sono in molti a considerarla la maggiore tragedia del genere umano, un evento che si può mettere in diretta relazione all'avvio del lungo periodo di massiccia importazione di schiavi dall'Africa: quando l'agricoltura nelle regioni conquistate dagli europei ricominciò a svilupparsi, richiese manodopera poco costosa in grande quantità, non disponibile a sufficienza sul posto¹².

Per alcuni studiosi la straordinarietà di quell'evento fu forse anche la causa principale del temporaneo accentuarsi della diminuzione della temperatura terrestre. Per oltre un secolo, a cavallo del 1600, nei 55 milioni di ettari di terreno precedentemente coltivato, restituiti alla natura perché abbandonati dalle popolazioni eliminate dalle malattie e dalle civiltà ormai scomparse, si ebbe l'improvviso spontaneo ritorno e la crescita di nuove foreste, e il conseguente assorbimento di CO₂ che ridusse momentaneamente l'effetto serra¹³.

Solo nel secolo successivo quei terreni verranno gradualmente rimessi a coltura, mentre nello stesso periodo cominciavano ad evidenziarsi le prime serie conseguenze della malaria e della febbre gialla. I loro patogeni, arrivati anch'essi da oltre oceano, si diffusero nel nuovo continente molto più lentamente dei virus, in quanto dovettero individuare nuovi vettori per espandersi negli ambienti caldo umidi del Nuovo Mondo.

Assieme a mais, fagioli, pomodori, patate, peperoni, cacao e altre piante, con i marinai di ritorno da quei viaggi nel lontano occidente, pare sia arrivata in Europa anche la sifilide, causata da un batterio dell'ordine delle spirochete. Sul punto non c'è unanimità; per alcuni quel batterio potrebbe essere stato presente in Inghilterra già prima del viaggio di Colombo¹⁴.

In Gran Bretagna nel 1665-1666 si diffuse la peste nera, portata dalle pulci di topi infetti, causando la morte di circa 100.000 persone, tra cui il 15% della popolazione di Londra.

In tre anni, dal 1720 al 1723, dello stesso morbo morirono circa 100.000 persone nella zona di Marsiglia, compreso il 30% della popolazione cittadina, sempre a causa delle pulci di topi arrivati con una nave attraccata in porto.

La peste arrivò a Mosca nel 1770 e in due anni causò circa 100.000 morti, creando tumulti violenti in città che Caterina II faticò a controllare.

Nel 1793 fu invece la febbre gialla a causare alcune migliaia di morti a Filadelfia. Il caldo umido favorì lo sviluppo delle zanzare e l'epidemia si arrestò solamente quando il freddo invernale le uccise.

Una pandemia di influenza si diffuse in tutto il mondo tra il 1889 e il 1890. I primi casi furono segnalati a San Pietroburgo e, nonostante non esistessero ancora gli aerei, in cinque settimane l'infezione raggiunse il picco prima in Europa e poi nel resto del mondo, uccidendo circa un milione di persone.

Nel 1916 a New York si verificano i primi casi di poliomielite. Presto il virus si diffuse infettando 27.000 persone, in particolare bambini, causando 6.000 morti e lasciando affetti da vari livelli di disabilità permanente i sopravvissuti. Dopo la messa a punto del vaccino nel 1954, i casi di polio sono molto diminuiti. Nell'agosto 2020 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (Oms) dichiara l'Africa libera dalla poliomielite, ma in alcune aree del mondo la malattia non è completamente eradicata.

La cosiddetta influenza spagnola, quasi sicuramente originata da un virus aviario ed emersa in un campo militare del Kansas, prese quel nome perché furono i giornali "liberi" della

Spagna a parlarne per primi. Attraversò l'oceano con le truppe americane e, tra il 1918 e il 1920, infettò circa mezzo miliardo di persone in tutto il mondo, inclusi gli abitanti di isole remote nel Pacifico e nell'Artico. Fece almeno 50 milioni di vittime (alcuni arrivano quasi a raddoppiare la stima) su una popolazione mondiale di circa 2 miliardi di persone. Ancora non sono chiari i motivi della letalità di quel virus ma la concentrazione di persone nei reparti militari e nei quartieri più poveri ne favorirono la diffusione, mentre la scarsa alimentazione e la precarietà delle condizioni, in cui la Prima Guerra Mondiale aveva costretto sia gli eserciti che molte popolazioni, ne aggravarono certamente le conseguenze.

L'influenza asiatica si presentò come pandemia nel 1957-1958. Iniziò in Cina a causa di una miscela di virus di influenza aviaria e prima di arrestarsi, anche grazie a un vaccino che riuscì a contenerla, causò tra uno e due milioni di morti. Il virus si manifestò stagionalmente per un altro decennio ma con ridotta virulenza, mutando poi per causare, tra il 1968 e il 1969, una nuova pandemia influenzale a Hong Kong e negli Stati Uniti, che poi si espanse causando tra 750.000 e 2 milioni di vittime in tutto il mondo.

A partire dal 1981, quando fu identificato per la prima volta, il virus HIV, trasmesso per via sessuale o ematica, ha sviluppato una pandemia globale di Aids che ancor oggi presenta situazioni epidemiche in varie parti del mondo. Sviluppatesi probabilmente da un virus di scimpanzé e trasferitosi per la prima volta all'uomo nell'Africa occidentale negli anni Venti (una ricerca di Michael Worobey¹⁵ anticipa però lo *spillover* al 1908) ha causato sinora circa 35 milioni di vittime, mentre altri 40 milioni di infettati riescono ad avere una vita, più o meno normale, in relazione alla possibilità di assumere costantemente un cocktail di farmaci messo a punto a partire dagli anni Novanta. Le popolazioni dell'Africa Subsahariana presentano i più elevati livelli di diffusione e di mortalità dell'Aids.

Nel periodo 2002-2004 nel sud della Cina, interessando prima il Guangdong poi Hong Kong, si verificarono qualche migliaio di casi di SARS (virus SARS-CoV) con quasi mille morti. Da allora non sono stati più segnalati casi di questa infezione in nessuna parte del mondo. Dopo qualche iniziale incertezza si è concluso che il serbatoio naturale del virus (un coronavirus sconosciuto) era il pipistrello e che era arrivato all'uomo principalmente tramite alcuni animali presenti nei mercati cinesi, credibilmente zibetti, che avevano svolto il ruolo di serbatoio intermedio.

Una pandemia di influenza suina ha iniziato a svilupparsi in Messico nel 2009-2010. Causata da un nuovo ceppo di A/H1N1, si è poi diffusa nel resto del mondo, infettando ben 1,4 miliardi di persone e uccidendone un numero imprecisato, compreso tra le poche decine confermate dall'Oms e stime che arrivano al mezzo milione di individui. Colpiva soprattutto i giovani e i meno anziani. Si ipotizza che i più anziani presentassero un certo grado di immunità per essersi trovati in precedenza a contatto con il gruppo di virus a cui appartiene A/H1N1. Il vaccino che impedisce la possibilità di replicarsi a questo virus è stato inserito nel vaccino stagionale antiinfluenzale a partire dal 2010-2011.

Nel 2012 viene identificato il virus della Mers-CoV. L'epidemia verrà segnalata in molti Paesi mediorientali, colpendone particolarmente tre: Emirati Arabi Uniti, Corea del Sud e Arabia Saudita, Paese in cui si registrerà quasi l'80% dei contagi. Non se ne sa molto, anche se pare accertato che il virus dall'ospite originario (un pipistrello) sia passato prima ai dromedari e poi da questi all'uomo. Si trasmette per via respiratoria e determina una letalità tra il 30 e il 35%.

Il virus ebola, che in vari eventi distanziati nel tempo, aveva infettato alcuni villaggi congolesi causando qualche centinaio di morti, ha devastato l'Africa Occidentale tra il 2014 e il 2016, contagiando 28.600 persone e causando 11.325 morti. Il primo caso di questo evento pandemico fu segnalato in Guinea nel dicembre 2013, poi la malattia si diffuse rapidamente in Liberia e Sierra Leone. La maggior parte dei contagi e dei decessi si è registrata in questi tre Paesi. Un numero minore di casi si è verificato in Nigeria, Mali, Senegal, Stati Uniti ed Europa. Le prime evidenze note di ebola emersero in Sudan e nella Repubblica democratica del Congo nel 1976. Dagli studi si è arrivati a pensare che il virus potrebbe aver avuto il

proprio serbatoio naturale nei pipistrelli, per fare il salto di specie verso le scimmie e passare poi all'uomo. Non esiste una cura per l'ebola mentre solo nel novembre del 2019 l'Oms ha approvato il primo vaccino che presenta un'efficacia quasi totale¹⁶.

Il virus Zika, isolato in Uganda già nel 1947, dal 2015 sta circolando tra le popolazioni delle aree calde e umide del Sud America, dell'America Centrale e degli Stati Uniti meridionali. Viene diffuso dalle punture di zanzara, in particolare del genere *Aedes*. È possibile anche il contagio per via sessuale. Non è dannoso per adulti e bambini mentre nelle donne in gravidanza può determinare gravi deformazioni al feto. Il serbatoio naturale del virus sono i primati, i grandi mammiferi africani e i roditori. Non esiste un vaccino.

L'elenco non è certamente esaustivo e trascura numerose emersioni di malattie infettive, di varia natura e origine, a volte circoscritte nella diffusione e limitate nel tempo, che costellano la storia di quasi tutti i popoli.

Per esempio, il tifo petecchiale che nel 1570 colpì la flotta veneziana a Zara mentre, per ostacolare l'espansione dell'impero ottomano, si stava concentrando in Adriatico diretta a difendere Cipro. L'epidemia serpeggiò in quel tratto di costa per circa un anno causando decine di migliaia di morti. Giunta a bordo, decimò gli equipaggi e i soldati, obbligando il comandante Zane a fermarsi più del previsto e chiedere che Venezia inviasse migliaia di uomini per sostituire le numerosissime vittime. I rimpiazzi arrivarono ma risultarono insufficienti, e quando la flotta salpò verso Corfù per riunirsi con gli alleati, lo fece a organici ridotti, abbandonando alcune galee per mancanza di personale. L'epidemia continuò a diffondersi per mesi nelle imbarcazioni veneziane, tanto da rallentare e mettere in forse la prosecuzione della spedizione (circa 200 vascelli di vario tipo), che alla fine contribuì a far fallire. Del personale imbarcato (normalmente circa 150-250 unità per ogni galea, tra vogatori, ciurma, soldati e ufficiali) si stima che il morbo ne abbia uccisi e resi inabili in media più della metà, obbligando il comandante a cercare di arruolare uomini a ogni scalo. La lunghezza delle soste e la scarsità di vogatori impedirono di andare a fermare i turchi che si impadronirono di Cipro. L'impresa fu ripetuta alla fine dell'anno successivo e si concluse con la vittoria sulla flotta turca a Lepanto¹⁷.

Fortunatamente la ricerca, a partire soprattutto dal secolo scorso, ha messo a disposizione della medicina numerosi moderni strumenti in grado di controllare, più o meno bene, a seconda delle risorse disponibili nelle diverse realtà, numerosi patogeni, endemici in alcune aree e variamente presenti sul pianeta. Da alcuni decenni, con adeguati comportamenti, cure e vaccinazioni preventive, abbiamo imparato gradualmente a impedire la diffusione epidemica di patologie gravi o potenzialmente mortali, quali tubercolosi, malaria, febbre gialla, dengue, influenza, morbillo, varicella, rosolia, parotite, rabbia, borreliosi, solo per citare le più note e diffuse.

Altri virus, che dall'animale hanno fatto di recente il salto di specie e sono già stati individuati come fortemente letali per l'uomo, non hanno ancora dato origine a epidemie di larga portata ma solo ad alcuni preoccupanti episodi, con limitato numero di vittime. Tra i più pericolosi ci sono:

- Hendra: il virus usa come ospite originario la volpe volante, un pipistrello australiano, frugivoro, di grandi dimensioni. L'infezione passa all'uomo attraverso i cavalli che si infettano con i suoi liquidi (feci, urina, saliva), o con i resti del pasto, quando condividono l'ambiente con il pipistrello. Non se ne sa molto di più, tranne che il tasso di letalità risulta per ora analogo a quello di ebola: negli esseri umani è del 60% e nei cavalli del 75%. Gli eventi, avvenuti tutti nella costa orientale dell'Australia, si sono verificati in occasione di una cinquantina di ricadute, solitamente brevi, tra il 1994 al 2019. In totale sono morti 4 veterinari, una ottantina di cavalli e qualche persona si è ammalata.

- Marburg: il virus fu descritto per la prima volta nel 1967 quando alcuni ricercatori di Marburgo si infettarono con il virus presente in alcune scimmie da laboratorio, importate dall'Uganda, diffondendolo poi a Francoforte e a Belgrado. Ci furono 25 infezioni con 7 morti. Riapparve con pochi casi nel 1975 in Sudafrica, nel 1980 e 1987 in Kenya. Causò un

centinaio di morti tra il 1998 e il 2004 emergendo prima in Congo e poi in Angola. È imparentato con ebola, di cui imita gli effetti e l'alto tasso di letalità. Non è ancora stato individuato con sicurezza il suo "serbatoio" naturale, anche se ne è stata riscontrata la presenza nei pipistrelli.

- Nipah: il virus è stato identificato nel 1998 in Malesia quando contagiò 265 persone, uccidendone un centinaio. Successivamente è emerso un paio di volte in Bangladesh (2004, 2013) infettando un centinaio di individui e causando una quarantina di morti. Nel 2018 è ricomparso in India colpendo qualche decina di persone. I primi infettati erano addetti alle porcilaie, fatto che portò a ipotizzare una zoonosi dai maiali. Si è scoperto poi che i serbatoi naturali erano le volpi volanti che, infettando i maiali con i liquidi corporei e resti di cibo, mettevano poi il virus in condizione di raggiungere l'uomo.

Il dove e il perché degli ultimi eventi

David Quammen nel suo libro *Spillover*¹⁸ scrive:

Le attività umane sono causa della disintegrazione di vari ecosistemi a un tasso che ha le caratteristiche del cataclisma. Tutti sappiamo come ciò avvenga a grandi linee: la deforestazione, la costruzione di strade e infrastrutture, l'aumento del terreno agricolo e dei pascoli, la caccia alla fauna selvatica, l'attività mineraria, gli insediamenti umani e il consumo di suolo, l'inquinamento, lo sversamento di sostanze organiche nei mari, lo sfruttamento insostenibile delle risorse ittiche, il cambiamento climatico, il commercio internazionale di beni la cui produzione comporta uno o più dei problemi sopradescritti e tutte le altre attività dell'uomo "civilizzato" che hanno conseguenze sul territorio. Stiamo sbriciolando gli ecosistemi. [...] un parassita, un virus, un patogeno, disturbato nella sua vita quotidiana e sfrattato dal suo ospite abituale ha due possibilità: trovare un nuovo tipo di casa o estinguersi [...] siamo quindi noi a essere diventati molesti, visibili, e assai abbondanti.

Viviamo in città super affollate, arriveremo presto a essere nove miliardi, bruciamo e seghiamo foreste in Amazzonia, Congo, Madagascar, Nuova Guinea, Borneo, uccidiamo e mangiamo gli animali selvatici di questi ambienti, facciamo moltiplicare il bestiame allevato a ritmi maggiori di quello della nostra specie, confinandolo in luoghi spesso malsani e talvolta esposti a patogeni provenienti dalla fauna selvatica circostante.

Per motivi alimentari, affettivi, ludici o scientifici, spostiamo in tutto il mondo animali allevati e selvatici (vivi e morti), piante, pelli, dove possono annidarsi invisibili patogeni. Milioni di persone viaggiano in continuazione da un continente all'altro; dormiamo e soggiorniamo in luoghi che altri potrebbero aver involontariamente infettato; mangiamo in ristoranti dall'igiene improbabile; familiarizziamo con la fauna selvatica locale nei templi in Asia, in India, in Africa; visitiamo fattorie e parchi a ogni occasione, toccando tutto, dando da mangiare agli animali; stringiamo le mani ai simpatici abitanti del luogo; subiamo le punture di zanzare e zecche che, a causa del cambiamento climatico, vivono ora anche in nuovi territori. Poi risaliamo soddisfatti su un bell'aereo e torniamo a casa, in poche ore e a migliaia di chilometri di distanza.

Offriamo ai patogeni una lunga lista di opportunità per visitare in tempi brevissimi tutto il pianeta. Facilitiamo gli *spillover*, arrivando a perseguirli attraverso la decimazione delle zone naturali e l'aumento delle zone di frontiera fra spazi naturali e spazi antropizzati. Come avviene in quelle regioni in cui la popolazione rurale è distribuita in modo quasi omogeneo con elevata intensità, esercitando così una pressione inesorabile sui pochi resti, frammentari e isolati, di territorio vergine, dov'è costretta a concentrarsi sempre più la fauna selvatica.

Nei territori antropizzati, nei campi coltivati, nei parchi e giardini dei quartieri urbani, inframmezzati da residui di foresta o di aree selvatiche distribuite ormai a macchia di leopardo, le specie selvatiche possono trovare vantaggiosamente rifugio e trasferirsi definitivamente. Come accadde per esempio nel Queensland australiano. Vaste aree

fittamente alberate furono rase al suolo e trasformate in pascoli o terreni edificabili. L'uomo ha poi piantato alberi da frutto, ha costruito, parchi, ha circondato le case di piante ornamentali, creando ambienti urbani e suburbani allettanti per molte specie animali. Le volpi volanti, di fronte alla scomparsa del loro habitat naturale, ai cambiamenti climatici e alla riduzione delle loro fonti di cibo naturali, hanno colonizzato Sydney, Melbourne e altre grandi città, vivendo a stretto contatto con l'uomo e gli animali domestici.

Alcuni scienziati, come David Quammen e Frank Macfarlane Burnet¹⁹, ritengono che le malattie infettive, originate o no da zoonosi, possano essere considerate, dal punto di vista ecologico, come una lotta per l'esistenza tra l'uomo e i microrganismi, tra specie differenti. Un conflitto fra l'uomo e i suoi parassiti. Questo conflitto, in un ambiente costante, tenderebbe a un equilibrio, a uno stato di climax in cui ambedue le specie sopravviverebbero indefinitamente. Ma l'uomo vive in un ambiente modificato continuamente dalla sua attività.

I virus, i batteri, sono parassiti che competono con altre forme di vita, attaccano e sfuggono, per sopravvivere, moltiplicarsi e perpetuare la discendenza. Lo fanno grazie a complesse strategie modellate dalla selezione naturale conseguente alla loro evoluzione. E per ottenere questi risultati, non sempre fanno ammalare chi li ospita.

Il patogeno può replicarsi all'interno senza esagerare, lentamente, spostandosi da un ospite all'altro. La situazione tende a evolversi e, magari, dopo molte generazioni di reciproci adattamenti, raggiungere una tregua permanente.

Tuttavia, ad ogni *spillover* si instaurano nuove relazioni. Quando entra in un organismo non familiare un virus può trasformarsi in un innocuo passeggero o in una piaga pandemica: dipende. Sembrerebbe vantaggioso per il patogeno non arrivare mai a uccidere il proprio ospite, ma il processo evolutivo può non aver ancora individuato il comportamento ottimale, come l'individuo che inizia ad ospitarlo può non aver ancora messo a punto la giusta modalità di reazione. Succede quindi che, come per ebola e hendra, il virus uccida una percentuale troppo alta della limitata popolazione infettata e l'epidemia cessa.

Accadeva qualcosa di analogo nei piccoli gruppi di raccoglitori-cacciatori nomadi prima della fase agricola: una piccola tribù poteva essere velocemente spazzata via da un virus, ma a quel punto l'epidemia cessava perché il virus non poteva trasferirsi su altri ospiti. La scelta evolutivistica più efficiente per il virus è quindi quella di replicarsi, ma restando sempre pronto a garantirsi un altro cavallo per continuare la corsa. In sostanza, il virus non deve tagliare i ponti prima di essere passato dall'altra parte.

L'uomo, rispetto ad altri animali è l'ospite perfetto: offre ai microrganismi il vantaggio di essere presente dappertutto, spesso in altissima concentrazione, di alimentare strette relazioni con numerosi suoi simili e di spostarsi velocemente e continuamente su tutto il pianeta. Una manna.

Il modo in cui ci siamo organizzati, il modo in cui viviamo, non possono che aumentare la frequenza dei salti di specie e la velocità nel determinarsi delle pandemie. Rappresentiamo per i patogeni una forte *chance* di successo, e di solito siamo noi a "cercarli", a creare le condizioni perché escano dal loro ambiente e trovino ospitalità nella nostra specie. Fossimo sempre prudenti e consapevoli, difficilmente potrebbero raggiungerci: virus e batteri non hanno uno scopo, né volontà o strategie.

L'incremento dei contatti che avviene nei moderni allevamenti intensivi, come la frammentazione delle zone naturali, creano le condizioni di *spillover* sempre più numerosi e frequenti nel tempo. Poi le condizioni di globalizzazione della società capitalista fanno il resto.

Il sistema che noi riteniamo, a torto, il migliore per far progredire l'umanità, chiede una crescita infinita in un mondo finito. Non si può fare a meno di considerare l'uso inutile ed eccessivo di molte cose, il consumismo, la crescita continua che non è connaturale alle società umane succedutesi storicamente, ma lo è al capitalismo. Il ritmo di sviluppo della popolazione, per esempio, è cresciuto di venti volte nella fase del capitalismo sostenuto

dall'impiego dei combustibili fossili, dell'energia concentrata, rispetto a momenti storici precedenti.

Svilupparsi a un tale ritmo non è una legge naturale. Occorre ridurre i consumi inutili, ossia quelli indotti dal mercato capitalistico che deve crescere a pena di autodistruzione. Mai prima d'ora tutto è stato merce come oggi: le merci avevano un ruolo ridottissimo nelle società precedenti, la merce non è un costrutto "naturale".

La crescita della popolazione, dell'importanza e del numero degli scambi economici, basati su spostamento e consumo di merci, obbliga al crescente prelievo di risorse dalla crosta terrestre che ha ormai messo in crisi la capacità degli ecosistemi naturali di mantenersi in equilibrio e sta aumentando la probabilità di infezioni pandemiche.

La diffusione delle malattie è in larga parte il risultato di cambiamenti antropogenici e demografici: uno dei costi "nascosti" della crescita economica della società capitalistica. L'aumento dei consumi, in un contesto di risorse naturali inevitabilmente limitato, ci impone inoltre crescenti difficoltà per il loro reperimento e ci porta quindi a utilizzare le risorse in modo sempre più efficiente, riducendo la resilienza e aumentando la fragilità di ogni sistema a fronte di eventi improvvisi. Anche sotto la spinta della ricerca di maggiori profitti.

Lo si è sperimentato in occasione della Covid-19 in molti settori e, in particolare, nel sistema sanitario di quasi tutti i Paesi, quando la maggiore efficienza ed economicità delle strutture, perseguita per decenni, è andata in crisi a causa dei precedenti "risparmi" ed "efficientamenti" sul numero dei posti letto, dei medici, degli infermieri, dei respiratori, dei camici e delle mascherine; così com'è accaduto all'organizzazione del lavoro, della mobilità e della scuola.

Conclusioni

In *Spillover* Quammen nel 2012 scriveva

È ipotizzabile che la prossima Grande Epidemia (il famigerato Big One) quando arriverà si conformerà al modello perverso dell'influenza, con alta infettività prima dell'insorgere dei sintomi. In questo caso si sposterà da una città all'altra sulle ali degli aerei, come un angelo della morte.

È quanto sta succedendo con la Covid-19 il cui virus si trasmette facilmente, da uomo a uomo, per via aerea e per contatto, prima che gli effetti patologici dell'infezione da SARS-CoV-2 si palesino. Un comportamento ben più efficace di quello messo in atto dal suo parente stretto, SARS-CoV, che 15 anni prima aveva alimentato l'epidemia di SARS, spentasi per motivi non del tutto compresi ma contenuta anche grazie all'impegno della Cina. Non sappiamo se il SARS-CoV-2 provenga da un pipistrello che potrebbe aver infettato una o più specie intermedie (pangolino, zibetto), tutti animali mescolati, vivi o morti, impilati alla rinfusa, tra verdura, insetti secchi, animali allevati, nei *wet market* e venduti in molte città cinesi. La sua struttura sembra un puzzle di altri coronavirus, e non possiamo escludere sia presente nell'ambiente da decenni, rimanendo inosservato per tutto quel tempo.

Ancor più delle precedenti questa epidemia, come le nuove recenti zoonosi, rientra in un quadro generale creato da noi. Dobbiamo renderci conto che non sono accidenti, ma conseguenze delle nostre azioni, dei nostri comportamenti: potremmo così capire che non sono inevitabili ma controllabili. Siamo "sapiens sapiens" e, nell'agire, disponiamo quasi sempre di più opportunità.

Per esempio, nei Paesi meno sviluppati si può cercare di scegliere di non mangiare carne di scimpanzé, di zibetto, di oca selvatica, di non recintare una porcilaia o legare i cavalli sotto i rami degli alberi dove stazionano i pipistrelli. In altri, dove l'allevamento intensivo iper-selezionato geneticamente offre ottimi laboratori per ogni tipo di zoonosi, si può ridurre drasticamente il consumo di carne, limitare la dimensione degli allevamenti, migliorarne i criteri di separazione dal mondo selvatico. In generale si può evitare di fare sesso non protetto

con una prostituta, di “bucarsi” con una siringa usata, di avvicinarsi senza protezione a individui potenzialmente infetti, di tossire senza coprire la bocca, di usare troppo l’aereo, entrare in un cinema o in un autobus se non ci sentiamo bene, di affollarsi in discoteca o tra i tavolini di un bar.

Ogni gesto, ogni azione, anche apparentemente insignificante, può abbassare la probabilità e la diffusione di un’infezione e contribuire a fermarla. Anche se queste “buone pratiche” possono solo ridurre le conseguenze e limitare il verificarsi dei salti di specie, facilitati ormai dalle profonde trasformazioni che noi umani abbiamo introdotto negli ecosistemi.

Se dovessimo incontrare un virus che si diffonde facilmente come il SARS-CoV-2, con la letalità elevata come quella del SARS-CoV o, ancora peggio, della Mers-CoV, le conseguenze sarebbero devastanti. È indispensabile cambiare i comportamenti di tutti noi, mostrando individualmente e collettivamente maggiore responsabilità negli acquisti, negli spostamenti, nei sistemi di produzione e di alimentazione.

D'altronde, se non sapevano quando, sapevamo che sarebbe successo. Come sostiene sempre Quammen in una sua recente intervista con Dan Drollette Jr, pubblicata nel *Bullettin of Atomic Scientists*²⁰:

Un nuovo virus proveniente da un animale: sì, prevedibile. L'animale è un pipistrello: sì, prevedibile. Il virus è un coronavirus: sì, prevedibile. Succede dentro o vicino a un wet market in Cina: sì, prevedibile. Quello che non potevamo prevedere era quanto saremmo stati impreparati [...] la responsabilità di quel che è successo ricade su ciascuno di noi; non è colpa soltanto di qualche cinese che mangia pangolini o pipistrelli. Né di qualche africano che mangia cacciagione non controllata che, a volte, include primati. Quanto sta succedendo è responsabilità di tutti i 7,8 miliardi di esseri umani, perché tutti noi consumiamo cibo, energia e risorse. [...] Il coltan (n.d.r.: miscela di due minerali indispensabili nell'industria elettronica, dai cellulari ai computer, dalle playstation alle videocamere, alle armi, ecc...) si estrae solo in pochi posti al mondo, come la parte orientale della Repubblica democratica del Congo, non lontano dai più grandi parchi e riserve naturali del Paese. Noi consumatori chiediamo ai minatori di entrare nelle miniere e prendere il coltan che ci serve. E cosa mangeranno, i minatori, se non animali selvatici cacciati in loco senza alcun controllo?

In quanto proprietari di uno smartphone, state chiedendo a un minatore di recarsi nei luoghi in cui si estrae il coltan; c'è un'ottima probabilità che uno di questi luoghi si trovi nell'est della Repubblica Democratica del Congo e che il tizio che estrae il coltan per voi stia mangiando pipistrelli, scimmie, elefanti o gorilla di pianura. Ecco che, in quanto consumatori, anche voi condividete una parte della responsabilità di questo problema.

Occorre anche ricordare che le leggi fisiche, chimiche, biologiche, la natura, non tengono conto delle aspettative economiche, dei politici e degli uomini. Sono del tutto indifferenti, come scriveva lo stesso Leopardi nel 1824 ne *Il dialogo della natura e di un islandese*²¹. Alla natura fa dire:

ebbi ed ho l'intenzione a tutt'altro che alla felicità degli uomini o all'infelicità. Quando io vi offendo in qualunque modo e con qual si sia mezzo, io non me n'avveggo, se non rarissime volte: come, ordinariamente, se io vi diletto o vi benefico, io non lo so; e non ho fatto, come credete voi, quelle tali cose, o non fo quelle tali azioni, per dilettarvi o giovarvi. E finalmente, se anche mi avvenisse di estinguere tutta la vostra specie, io non me ne avvedrei.

Sono stati scritti libri, articoli, sono state fatte conferenze ma nemmeno due precedenti epidemie molto simili all'attuale ci hanno messo in guardia. E non possono essere messe in relazione solo alla scarsa igiene, alla trascuratezza dei comportamenti.

Questa pandemia non è un “cigno nero”, un fenomeno imprevedibile e misterioso. Al contrario. Era stata prevista ampiamente. C'erano tutti i presupposti perché si potesse prevedere.

Come ci sono tutti i presupposti per essere consapevoli che ce ne saranno ancora. Essa può essere interpretata come evento da inquadrare in un indispensabile ridimensionamento dell'impatto del genere umano sull'intero ecosistema. E il sistema reagisce, non come pensiamo noi, ma come lui è capace.

Il riallineamento inevitabile prima o poi comincerà, volenti o nolenti. Non si tratta di affrontare la cosa dal solo punto di vista "teorico". La realtà s'impone durissima, sempre. Come le rivoluzioni vogliono i proprio morti, le proprie vittime, questo cambiamento non sarà affatto indolore.

Non serve mettere in gioco alcuna ideologia: sono le leggi della termodinamica, le regole della complessità e compatibilità dei sistemi.

Siamo una specie tra altre, tante altre specie. Il nostro sistema organizzativo, i principi economici a cui abbiamo affidato le nostre società, il tasso di riproduzione, il livello di vita, hanno determinato perturbazioni e conseguenze che non sono più rimediabili "pacificamente", senza pagare dei prezzi.

Il limite non lo definiamo noi ma le leggi invarianti dell'universo.

Non prenderne atto, rifiutare di adattarci, non può che essere fonte di guai. Epidemie comprese.

Nota metodologica

L'elenco di alcuni dei più noti eventi pandemici, presente in questo lavoro, non ha pretese di scientificità.

Luoghi, date, origini e conseguenze delle pandemie del passato sono in parte stime, supposizioni, ipotesi, da ritenere più o meno aderenti alla realtà dei fatti.

Le informazioni, le notizie, le quantificazioni, sono il risultato di interpretazioni e valutazioni che storici, diplomatici, scrittori, corrispondenti, il più delle volte estranei e non contemporanei agli eventi, raccoglievano, annotavano e riferivano in base a relazioni di terzi. Provengono da racconti e documentazioni frammentarie e incerte, influenzate spesso da valenze economiche o politiche e dalla diversità delle culture, della fede e delle credenze.

Talvolta i dati storici paiono solidi, ma parte della solidità va attribuita alla loro ripetizione e riproposizione acritica nel passare degli anni e dei secoli.

Le numerose fonti disponibili (libri, riviste, siti in rete) offrono al ricercatore elementi che raramente coincidono, persino contraddittori, che pongono problemi di affidabilità, costringendolo a scelte opinabili nel fare sintesi.

Persino sulla Covid-19 in questo fine 2020, dopo quasi un anno da quando si è manifestata, non si hanno molte certezze. Origini, caratteristiche del virus, andamenti, quantificazioni, scenari di questa pandemia, pur indagati dai migliori laboratori di ricerca e collazionati dai più efficienti e diffusi sistemi di indagine e raccolta di dati, restano avvolti nell'incertezza e nel dubbio. Così come quelli delle epidemie e pandemie verificatesi negli ultimi decenni.

La prudenza suggerisce quindi di evitare, in generale nell'elencare gli eventi e le informazioni relative, l'indicazione di fonti che potrebbe indurre il lettore ad attribuire ai dati una esattezza e una coerenza di cui sono privi.

D'altronde, lo scopo primo di queste pagine si limita a collocare gli elaborati presenti in questo numero di "Protagonisti" all'interno di un contesto globale, storico-ambientale, e a proporre alcune considerazioni sul ruolo centrale che noi umani abbiamo svolto e ci accingiamo a svolgere nel rapporto con le altre specie dei viventi.

Ecco i più significativi tra i siti e le pagine Web che ho consultato: *World Health Organization; Ministero della Salute; Istituto Superiore di sanità; Dizionario di medicina Treccani; Ufficio federale sanità pubblica (Svizzera); Manuale MSD – Versione per professionisti e per pazienti; Epicentro – portale dell'epidemiologia per la sanità pubblica; National Geographic – Storica; Pediatria on line; Le Scienze; Infovac; My Personal Trainer; Interviste a David Quammen; Lavori di studiosi di alcune Università (Padova, Bologna, Barcellona. Ecc.) e di alcuni ospedali; Wikipedia.*

Note

1. Peter Haff, *Scale and diversity of the physical technosphere. A geological perspective*, «The Anthropocene Review», vol. 4, issue 1 (2017), pp. 9-22; per l'abstract si veda <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2053019616677743>.
2. Sulla Scuola di Francoforte si veda, anche per ulteriori rinvii bibliografici, la pagina di Wikipedia https://it.wikipedia.org/wiki/Scuola_di_Francoforte.
3. https://it.wikipedia.org/wiki/David_Quammen
4. AA.VV., *Plankton networks driving carbon export in the oligotrophic ocean*, «Nature», 532 (2016), pp. 465-470; per l'abstract si veda <https://www.nature.com/articles/nature16942/>
5. Jasmin Fox-Skelly, *There are diseases hidden in ice, and they are waking up*, «BBC earth», 4 May 2017, <http://www.bbc.com/earth/story/20170504-there-are-diseases-hidden-in-ice-and-they-are-waking-up>
6. Pagina web *Cosa sono i coronavirus* nel sito Epicentro. L'epidemiologia per la sanità pubblica. Istituto Superiore di Sanità, <https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/cosa-sono>.
7. AA.VV., *Broad host range of SARS-CoV-2 predicted by comparative and structural analysis of ACE2 in vertebrates*, «Pnas», vol. 117, n. 36 (2020), pp. 22311-22322, <https://www.pnas.org/content/pnas/117/36/22311.full.pdf>
8. Erika Salvatori, *Zoonosi inverse: quando la minaccia viene dall'uomo*, nel «Magazine» di Vitares (Veterinary Immunotherapy and Translational Research) <http://www.vitares.org/index.php/it/magazine/205-zoonosi-inverse-quando-la-minaccia-viene-dall-uomo>.
9. Jared Diamond, *Armi acciaio e malattie*, ed. Einaudi (1998), pp. 150 e 157. Capitolo XI “Il dono fatale del bestiame” nell'edizione 2006.
10. https://fr.wikipedia.org/wiki/Serge_Morand
11. AA.VV., *Emergence of human-adapted Salmonella enterica is linked to the Neolithization proces*, «Nature Ecology & Evolution 4» pp. 324–333 (2020). Per la sintesi in italiano, https://www.lescienze.it/news/2020/02/28/news/evoluzione_salmonella_agricoltura_allevamento-4689022/
12. Roberto Poggi, *La schiavitù in America, una “peculiare istituzione”*, «Storia in Network», 2015, consultabile qui <http://www.storiain.net/storia/la-schiavitù-in-america-una-peculiare-istituzione/>
13. Lorenzo Brenna, *Come il genocidio dei nativi americani ha alterato il clima della Terra*, «Lifegate», 2019, consultabile qui <https://www.lifegate.it/come-genocidio-nativi-americani-ha-alterato-clima>.
14. Redazione Ansa, *La sifilide era già in Europa prima di Cristoforo Colombo*, «Ansa it. S&T Biotech», 14 agosto 2020, https://www.ansa.it/canale_scienza_tecnica/notizie/biotech/2020/08/13/sifilide-gia-presente-in-europa-prima-di-cristoforo-colombo_6ed19dd8-efcc-4e1d-9d21-2159525449b4.html.
15. AA.VV., *Direct evidence of extensive diversity of HIV-1 in Kinshasa by 1960* «Nature» 455, pp. 661–664(2008), <https://www.nature.com/articles/nature07390>
16. AGI *L'Oms ha approvato il primo vaccino mondiale contro il virus Ebola*, https://www.agi.it/estero/ebola_oms_vaccino-6539492/news/2019-11-13/
17. Alessandro Barbero, *Lepanto-La battaglia dei tre imperi*, ed. Economica Laterza (2020) pagg. 768
18. David Quammen, *Spillover. L'evoluzione delle pandemie*, Adelphi, Milano 2012, pp. 43-44.
19. https://it.wikipedia.org/wiki/Frank_Macfarlane_Burnet
20. Dan Drollette Jr, *How it feels to predict a pandemic: Interview with David Quammen, author of Spillover*, June 11, 2020, «Bulletin of the Atomic Scientists», <https://thebulletin.org/2020/06/how-it-feels-to-predict-a-pandemic-interview-with-david-quammen-author-of-spillover/>

21. Giacomo Leopardi, *Dialogo della Natura e di un Islandese*, (Operette morali, 12)

<https://www.studenti.it/dialogo-della-natura-e-di-un-islandese.html>