

COLLANA SCIENTIFICA
PROGRESS OPEN SCIENCE

Diretta da
Domenico Maurizio Toraldo

Comitato scientifico editoriale
Domenico Maurizio Toraldo, Sara Invitto, Mauro Marino,
Gino Peccarisi, Donato De Giorgi.

La ricerca scientifica può, con la sua forza innovatrice, generare un significativo sviluppo di contenuti in ambito politico, sociale ed economico. Il nostro obiettivo, dando vita e contenuti alla collana “Progress Open Science”, è quello di rendere nota la riflessione e il lavoro scientifico *in atto* sul territorio salentino e nazionale per condividerlo con i cittadini, con la rappresentanza politica e per promuovere una maggiore aderenza della conoscenza dei dati scientifici nel territorio con le strategie volte al miglioramento della qualità della vita della comunità.

Rendere *aperta* la *scienza* ci consentirà di affrontare le grandi sfide che il Tempo che viviamo pone: il cambiamento climatico che riguarda il nostro Pianeta e la mutazione culturale che interessa, sempre con più pregnanza, la specie umana. Vogliamo farlo affermando il primato dell’educazione e della conoscenza tecnico-scientifica nell’impostazione delle progettualità sociali, politiche ed economiche

La scienza è la chiave per vincere le sfide del nostro Tempo, con questa consapevolezza riteniamo necessario promuovere un approccio all’educazione vocato alle discipline STEM - *Science, Technology, Engineering and Mathematics*, indirizzando le nuove generazioni verso questa scelta.

Oggi, sempre con più pregnanza, la scienza e la tecnica vengono supportati dalla tecnologia e dall’intelligenza artificiale con lo scopo pratico della costruzione e dell’uso di macchine intelligenti (robotica) che servano a cambiare la cultura umana. Si punta sul *machine learning* e sull’intelligenza artificiale (*trustworthy*) al servizio dell’umanità.

Al centro dei nostri interessi ci sono la salute umana, i cambiamenti climatici e le relative applicazioni sociali ed industriali. La *computer science* è la nuova *meta-scienza*, senza la quale ogni altra scienza è impraticabile comprese le scienze umane e della vita.

Copyright © 2022 Edizioni Milella di Emanuele Augieri

ISBN: 97888332901994

Edizioni Milella

Via Sozy Carafa, 74 - 73100 Lecce

Tel. 338/3356169

sito internet: www.edizionimilella.it

email: milellaedizioni@gmail.com

Copertina: Beatrice Brocca

Domenico Maurizio Toraldo
Marta Toraldo
Luana Conte

SciencePhilosophy-inside

*Una nuova strada per la medicina in crisi:
ridefinire gli obiettivi di ricerca*



INDICE

| | |
|---|----|
| Prefazione | 9 |
| SciencePhilosophy-inside: “Una nuova strada per la medicina in crisi: ridefinire gli obiettivi di ricerca” <i>di Domenico Maurizio Toraldo</i> | 13 |
| Transumano e Post-umano: una sfida per le scienze umane e filosofiche <i>di Marta Toraldo e Domenico Maurizio Toraldo</i> | 23 |
| Post-umano o neo-Vitruviano?: la rivoluzione neo-umanista contemporanea <i>di Marta Toraldo, Domenico Maurizio Toraldo</i> | 37 |
| I rischi per l’evoluzione umana posti dalla crescita della popolazione mondiale, dall’inquinamento ambientale e degli ecosistemi biologici e dalla pandemia di COVID-19 <i>di Marta Toraldo, Luana Conte e Domenico Maurizio Toraldo</i> | 53 |

PREFAZIONE

Quelli che qui proponiamo sono contributi scientifico-filosofici frutto di tre diversi momenti di riflessione, del nostro gruppo di lavoro, su alcuni aspetti del percorso scientifico contemporaneo. Gli articoli sono stati pubblicati in lingua inglese su due riviste americane di Filosofia*, questo libretto li ripropone nella traduzione in italiano con l'obiettivo di contribuire al dialogo – aperto e sempre in continua evoluzione – tra la filosofia e la scienza bio-medica.

Nel leggerli, appare ben evidente come l'intrecciare aspetti diversi del sapere filosofico, scientifico antropologico e biologico, rappresenti un filo conduttore che ha come base di partenza, lo slancio ottimistico verso il ruolo della scienza nel progresso umano, ma al contempo mette in evidenza i *limiti angosciosi* della tecno-scienza che – se non saggiamente controllata – può sbarrare la strada al progresso e alla sopravvivenza umana sul Pianeta.

Questo libretto opera e riflette su scelte filosofiche ed umanistiche oggi urgenti con l'obiettivo di attuare strategie coerenti e coraggiose nell'affrontare obiettivi che, talvolta, possono apparire in contrasto tra loro. Non significa voler prevalere su altre opzioni, ma semplicemente si tratta di riflettere con serenità sul tema dell'Etica della Scienza; tema urgente perché forte è la tentazione e la capacità di *alcuni* di condizionare la vita sul Pianeta.

Si tratta di comprendere come scelte politiche ed economiche sbagliate o illogiche, come un modello di sviluppo incoerente con i criteri scientifici, possa modificare sistemi biologici e culturali complessi generando eventi catastrofici sul Pianeta, even-

ti spesso correlati in modo imprevedibile tra loro e totalmente dannosi per l'Uomo.

È utile riflettere su come la ragione scientifica, utilmente esercitata, ci faccia comprendere che il senso della nostra esistenza è destinato a cambiare rapidamente in senso peggiorativo nei prossimi decenni se si continua a scegliere modelli di vita vocati al consumo e all'usura del Pianeta.

È urgente e necessario cercare e dare evidenza alle motivazioni razionali che sollecitano lo sviluppo delle conoscenze e, a quelle riflessioni etiche ed antropologiche, che garantiscono all'uomo la propria libertà di scelta in contrapposizione a quegli interessi economico-commerciali che non garantiscono la salute umana e che, soprattutto, peggiorano la qualità della vita sulla nostra Terra.

Questo contributo esprime qualche perplessità sullo stato attuale dello sviluppo scientifico e tecnologico-industriale e propone una lettura positiva sulle possibilità scientifiche e sui risultati che si possono ottenere favorendo e promuovendo la conoscenza e l'impegno etico-scientifico a guida di una militanza sociale che deve provenire dal basso, dai cittadini. È prerogativa dei governi europei, eletti democraticamente, determinare le scelte politiche giuste e la scienza dovrà necessariamente, sempre con più pregnanza, far parte del loro programma politico in modo chiaro.

Ma, la realtà, è ben diversa! La maggior parte del personale politico rivela di non avere una formazione specifica quindi, non è addestrato alla *politica della scienza*. Costoro, dunque, non dovrebbero immischiarsi nelle attività scientifiche e negli obiettivi della scienza evitando di prendere posizioni su cosa sia giusto o sbagliato.

Il nuovo *dovere etico* degli scienziati emerge prepotentemente nel tempo della pandemia, rendere chiaro alla politica ciò che è

meglio e conveniente per il bene sociale delle persone è il compito primario. Le scelte politiche muovono l'economia destinando finanziamenti, il dovere della scienza è quello di indicare gli indirizzi e far capire cosa è strategicamente conveniente ed etico per il bene di tutti.

L'obiettivo prioritario oggi, in età pandemica, di una Politica che sceglie di applicare il dettato della Scienza alla società, è quello di migliorare i servizi sanitari pubblici attraverso l'analisi dei costi, della qualità delle prestazioni e dell'accesso all'assistenza sanitaria pubblica in modo universale.

Un lavoro prettamente tecnico che analizza le diverse problematiche e i diversi aspetti che riguardano l'implementazione di servizi all'interno del sistema sanitario pubblico. Lo si può fare valutando i problemi di integrazione dei vari sistemi sanitari; analizzando i fattori organizzativi che influenzano le prestazioni sanitarie; promuovendo studi di costo-efficacia dei sistemi diagnostici e terapeutici in campo medico; stimando i cambiamenti nella politica sanitaria che la ricerca scientifica può determinare per il benessere collettivo.

D.M.T.

MARTA TORALDO, DOMENICO MAURIZIO TORALDO *Trans-Human and Post-Human: A Challenge for the Human and Philosophical Sciences* in «Open Journal of Philosophy», 2019, 9, 54-61e.

MARTA TORALDO, DOMENICO MAURIZIO TORALDO, *Post-Human or Neo-Vitruvian? The Contemporary Neo-Humanist Revolution* in «Open Journal of Philosophy», 2020, 10, 36-44e.

MARTA TORALDO, LUANA CONTE, DOMENICO MAURIZIO TORALDO. *The Risks to Human Evolution Posed by World Population Growth, Environmental and Ecosystem Pollution and the COVID-19 Pandemic* in «Philosophy Study», March 2021, Vol. 11, No. 3, 232-239.

SCIENCE PHILOSOPHY-INSIDE:
“UNA NUOVA STRADA PER LA MEDICINA IN CRISI:
RIDEFINIRE GLI OBIETTIVI DI RICERCA”

Domenico Maurizio Toraldo

Il COVID-19 sarà ricordato per molte cose, ma tra le tante, la pandemia, che ne è conseguita, sarà ricordata perché ha cambiato le dinamiche della comunicazione e del fare scientifico, in questo ambito; l'*effetto pandemico* è stato *positivo* perché ha sviluppato nuove competenze scientifiche e interessi sociali e culturali legati alla scienza: epidemiologi, virologi ed esperti di salute pubblica sono diventati nomi familiari presenti sui *media mainstream* e sulle piattaforme social.

In questa crisi in rapida evoluzione, ascoltare direttamente le novità delle scoperte dalla comunità scientifica è stato più importante che mai, ma sono molti i leader politici e capi di stato occidentali che non hanno prestato il giusto ascolto, causando enormi danni alla scienza. Alcuni hanno preferito agire direttamente, in modo arbitrario, prendendo essi stessi, sotto il proprio controllo politico, il flusso delle informazioni scientifiche e sanitarie, applicandole in modo arbitrario e personale. Il vaccino è arrivato in tempi record – non è mai successo prima – nonostante tutti i pasticci tecnici e biotecnologici, ma nel frattempo molte vite avrebbero potuto essere salvate se i messaggi politico-sociali sulle scoperte scientifiche fossero stati corretti riguardo ai pericoli, alle sfide e alle soluzioni sanitarie e se fossero arrivati più chiaramente e in modo rapido alla società.

Abbiamo ancora da imparare dal flusso di informazioni in continuo divenire. L'Occidente sembra aver consolidato una

posizione più coerente e salda nel determinare strategie di controllo, di contenimento e di prevenzione della crisi, ma, nonostante ciò, è chiamato ad affrontare una nuova ondata di infezioni causata dalle varianti genetiche del virus Sars/Cov 2 e dall'aumento del numero di Paesi che allentano le restrizioni sanitarie.

A questo punto la domanda è: come si può comunicare meglio la scienza in futuro, alla luce di quello che abbiamo vissuto con i lockdown durante la pandemia?

Un piano politico strategico per la scienza nel prossimo futuro, dovrebbe includere un approccio ponderato alla creazione di una nuova cultura scientifica che onori i principi etici di diversità, equità, inclusione e libertà nella ricerca di base.

La scienza non può essere assoggettata al potere politico-economico! Si devono creare i mezzi ed i presupposti per far progredire la scienza in modo autonomo (piena libertà per gli scienziati) garantendo un flusso di risorse economiche indipendenti dal potere politico nell'assegnazione e, contestualmente, migliorando i meccanismi di diffusione-divulgazione dell'informazione scientifica. Si devono creare i presupposti etici per dare, ai migliori ricercatori, la possibilità di elaborare idee indipendenti da perseguire in piena libertà.

A proposito di come la scienza deve percorrere questa nuova strada, mi sembra utile fare riferimento ad una recente intervista rilasciata alla rivista *Nature* 2021 da Maria Leptin. Dal novembre 2021, Maria Leptin è diventata responsabile scientifico del *Consiglio Europeo della Ricerca Scientifica* (CER), la principale agenzia europea che finanzia la ricerca scientifica di base. Maria Leptin, il cui background culturale e scientifico è rappresentato dalla profonda conoscenza della genetica cellulare, in passato è stata direttrice della *European Molecular Biology Organization*,

l'organizzazione europea per le scienze della vita, con sede presso l'European Molecular Biology Laboratory (EMBL) di Heidelberg, in Germania.

Maria Leptin nell'intervista recente a *Nature*¹ ha illustrato i suoi piani di sviluppo della scienza europea e ha parlato del ruolo sociale della ricerca scientifica della Comunità Economica Europea (CEE). Il primo obiettivo sarà quello di mantenere e stabilizzare l'attività scientifica del CER per dare valore ed evidenza alla forza propulsiva della ricerca di base, cercando di ottenere un ampio coinvolgimento dei cittadini europei. Il CER – sottolinea Leptin – mira a mantenere un'autonomia gestionale e decisionale per riscoprire la sua missione fondatrice che è la ricerca pura sganciata dalle influenze e dalle pressioni politico-economiche, auspicando una sana democratizzazione del dibattito su scienza e necessità sociali. Rivolgendosi direttamente ai cittadini europei, li sollecita a partecipare intervenendo e presentando i propri desiderata sulla piattaforma digitale che il CER ha predisposto per motivare e generare un ampio coinvolgimento sociale sui temi della ricerca e della scienza. Il progetto mira ad ottenere obiettivi pratici come:

- a) informare il pubblico sui contributi economici e finanziari che i ricercatori ricevono dal CER con particolare attenzione a quelli direttamente rilevanti per il futuro dell'Europa;
- b) far apprezzare a più persone come la ricerca scientifica di punta, plasmi il futuro dell'Europa e, così facendo, stimolare il loro interesse per le scienze della vita e le scienze umane;
- c) sulla base etica della scienza, concordata dal *Global Research Council* esortare anche altri finanziatori della ricerca

- indipendenti che derivino dalla società, in modo da spalmare l'interesse per la scienza a tutta la comunità sociale;
- d) stimolare i ricercatori a coniugare i loro sforzi nel perseguire campagne sociali per ottenere attraverso un procedimento legale e trasparente il finanziamento della ricerca scientifica e dell'innovazione che ne può derivare che possono influire positivamente sulla società. Questo sistema di finanziamento pubblico deve garantire i cittadini europei e comunicare loro che la scienza appartiene a tutti e che tutti possano finanziarla. Questo obiettivo ha il compito di riabilitare la scienza come strumento sociale e politico e smentire quelle convinzioni che vedono la scienza subalterna, al servizio, del potere politico-economico.

È fondamentale che l'Europa continui a sostenere e promuovere la scienza come valore sociale e, in particolare, garantire che quella della ricerca scientifica rimanga una carriera indipendente da molteplici interessi, attraente per i risvolti inediti che può generare. Si deve lasciare la possibilità ai migliori ricercatori di elaborare le idee che vogliono perseguire in piena libertà. Il dibattito sulla scienza si arricchisce in modo democratico come un'opportunità per parlare/discutere, per esprimere in che tipo di Europa i cittadini vogliono vivere e in che modo possono contribuire a plasmare il futuro comune. Siamo consapevoli che il futuro dell'Europa sarà in gran parte modellato dalle scelte pratiche che saranno attuate nella ricerca scientifica di base e nell'innovazione tecnologica. La pandemia, in corso, ha dimostrato a tutti quanto siano importanti le competenze scientifiche per corroborare sentimenti di fiducia e di speranza. Saranno necessari ora più che mai, scelte politiche decisive per aiutare le nostre società a compiere i fondamentali passaggi nella transi-

zione alla cultura green e digitale, mantenendo la disponibilità ad affrontare sfide future imprevedute, nel contesto di un ambiente internazionale molto competitivo. Pertanto, siamo molto preoccupati nel constatare che la ricerca e l'innovazione non siano state individuate come temi prioritari di discussione da parte degli organizzatori dell'*European Research Council*.

L'Europa può e deve contribuire a ridurre i cambiamenti climatici. Esistono programmi in tal senso, oltre al Consiglio Europeo per l'innovazione anche in "Orizzonte Europa" nuovo programma quadro di ricerca e innovazione (R&I) dell'Unione europea per il periodo 2021-2027.

L'obiettivo del programma rafforza la base scientifica e tecnologica dell'Unione Europea (UE), anche sviluppando soluzioni per affrontare priorità strategiche come le transizioni verde e digitale. La crisi pandemica e la significativa risposta delle istituzioni europee possono aprire una nuova fase della democrazia, se si sapranno cogliere le potenzialità delle traiettorie di trasformazione dei sistemi socioeconomici e al tempo stesso sviluppare disegni strategici e valori commisurati all'altezza delle sfide sociali. Il programma contribuisce inoltre al conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e rafforza la competitività e la crescita economica. Costituisce, quindi, l'iniziativa di punta dell'Unione Europea a sostegno della R&I, dall'ideazione concettuale al mercato. Con una dotazione di 95,5 miliardi di euro, compresi 5,4 miliardi di euro provenienti da Next Generation EU, il programma integra i finanziamenti nazionali e regionali in R&I. Mentre Orizzonte Europa è la continuazione del precedente programma Orizzonte 2020 dell'UE.

La fase più acuta della crisi sanitaria, che ha pesantemente condizionato l'evoluzione sociale e politica dell'Italia, nei primi mesi del 2020, sembra progressivamente attenuarsi, mentre

in altri Paesi europei emergono segnali preoccupanti di ripresa dell'infezione. Tutti riconoscono che i vaccini COVID-19 sono stati sviluppati così velocemente perché una serie di settori scientifici che in passato per molto tempo non hanno ricevuto finanziamenti per la ricerca di base, si sono improvvisamente riattivati sulla spinta di indicazioni prioritarie della politica. La scienza, utile al miglioramento della condizione umana viene dal basso, muove dalle esigenze sociali ed economiche e deve dirigersi verso l'alto nell'osservanza dei valori etici.

Nel nostro tempo sono sorti nuovi metodi di fare scienza: la genomica, la gestione dei BIG DATA, la statistica dei grandi sistemi, consentono ai ricercatori di fare scienza, studiare problematiche che sarebbe state impossibili affrontare dieci anni fa. Il CER, può misurarsi con una vasta gamma di approcci nella ricerca, dalle discipline umanistiche, alla fisica, alla biologia. Nella consapevolezza che non esiste una ricetta e una soluzione per tutto il complesso scenario sociale.

Il bilancio del CER è deciso dagli Stati membri dell'UE, ma anche dal Parlamento Europeo e i parlamentari ascoltano molto fortemente i loro colleghi elettori di appartenenza. È chiaro che il pubblico deve rendersi conto di cosa tratta la ricerca scientifica di base e cosa fa per la società. Dovremo pensare a nuovi percorsi di comunicazione per far arrivare la scoperta scientifica al pubblico dei giovani. Un modo nuovo per arrivarci è lavorare con esperti di social media impegnati nel territorio perché raggiungano al meglio il maggior numero di persone in modo efficace e incisivo.

Un altro aspetto che prepotentemente emerge è la difficoltà di interpretazione dei dati scientifici nella loro grande complessità epistemica e quindi del loro uso e abuso nelle scelte politiche nell'affrontare le emergenze pandemiche dal momento che

in nome dei “*dati*”, si sospendono le libertà personali, si bloccano i rapporti sociali ed economici, si decidono le possibilità di sopravvivenza dei malati nel fare o non fare un trattamento farmacologico, di spendere o non spendere denari pubblici in investimenti nella ricerca. “*L’evidenza scientifica*” è, per la medicina, una complessa questione epistemica ancora aperta nella sua interpretazione che espone ad una primaria questione morale-giuridica e quindi politica².

La condizione contemporanea, nel tempo pandemico, ha determinato una crisi di credibilità della nobile funzione dell’“*evidenza scientifica*” di fronte alla sofferenza e al dolore dei cittadini. La conoscenza scientifica di per sé complessa da interpretare è diventata oggi ancor più una “*verità transitoria e parziale*” che può essere certa, a seconda dei casi e alla prova dei fatti, generando confusione e incertezza nell’interpretazione dei risultati finali.

Dal punto di vista conoscitivo e epistemologico la scienza medica si basa su dati statistici di verità (percentuali più o meno ampie di certezza) dall’altra parte, gli scienziati consulenti del governo e i politici considerano, le evidenze scientifiche acquisite in questa pandemia, in modo paradossale, come delle verità assolute e indiscutibili e le malattie come dei fenomeni naturali governati da leggi eterne e immutabili. Il dato scientifico, quindi, essendo parziale, relativo e in continua evoluzione non può essere definito *verità scientifica*. Ciò ha generato incertezza sui cittadini generando un calo di autorevolezza e di credibilità nel grande pubblico che si è sentito autorizzato a entrare in merito alle questioni scientifiche, a discuterle, accertarle, rifiutarle senza avere competenza sulle questioni dei risultati ma solo basandosi su frasi e affermazioni teoriche di difficile interpretazione. I “*Media*” hanno generato molta confusione creando polemiche

ancora più e incertezze interpretative dei risultati ottenuti mettendo a confronto politici medici ed economisti.

Questa situazione sta generando conflitti sociali e politici che ci stanno portando lentamente all'incomunicabilità e alla paralisi conoscitiva con gravi riflessi sul sistema democratico e dei valori etici.

In questa difficile era pandemica, le buone informazioni e conoscenze scientifiche, lungi dal diminuire, aumentano le libertà degli individui perché aumentano i valori della concretezza e della giusta morale nelle scelte pratiche cioè la buona scienza è adatta a risolvere i problemi della società e della vita pratica degli individui. Pensiamo che l'uso pertinente e controllato democraticamente delle conoscenze scientifiche, aumenti la libertà degli individui nel senso che, attraverso le conoscenze scientifiche, i cittadini diventano persone meno manipolabili. Il punto di vista normativo, legislativo di stampo liberale nei contenuti di funzionamento della scienza, deve diventare un atteggiamento "libertario" come modello di organizzazione delle società occidentali, inteso come metodo pratico democratico e non come ideologia politica³.

La scienza deve essere intesa come valore etico di tipo liberal-democratico in cui si combinano, nelle scelte e nelle strategie politico sociali, il rispetto della libertà della conoscenza con il rispetto dei diritti dei cittadini. Le conoscenze scientifiche debbono, quindi, migliorare le condizioni di vita degli uomini con l'obiettivo di ampliare il ventaglio delle scelte umane/sociali e rendere possibili nuovi stili di vita trasformando continuamente la vita in un campo di scelte possibili.

Il nostro obiettivo di medici e ricercatori deve tendere a non proporre soluzioni pre-confezionate di tipo filosofico/ideologico, ma indicare, invece, come i percorsi utili per arrivare più

correttamente ad una scelta politica/sociale soddisfacente dal punto di vista scientifico e umano e anche difendibile logicamente e razionalmente, in condizioni che sono in continuo e imprevedibile divenire. Infine, la tendenza di ritenere che esistano principi morali/scientifici, in nome dei quali, si debbano infliggere ad altri, scelte di vita o decisioni normative che possono comportare sofferenze psicofisiche non volute, è un atteggiamento incoerente dal punto di vista etico/filosofico e perciò da abbandonare.

Bibliografia consultata

¹ QUIRIN SCHIERMEIER, *Politicians shouldn't meddle: new chief of Europe's major research funder*, in «Nature» 598, 553 (2021). doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02885-w>

² CHRISTINA PAGEL, CHRISTIAN A. YATES, *Tackling the pandemic with (biased) data. Data are crucial for understanding and addressing the pandemic, but there are pitfalls*, in «Science», 374,6566(2021)doi: 10.1126/science.abi6602

³ ROWAN CRUFT, S. MATTHEW LLAO, MASSIMO RENZO, *Philosophical Foundations of Human Rights*, in «Oxford Press» (2017).

TRANSUMANO E POST-UMANO:
UNA SFIDA PER LE SCIENZE UMANE E FILOSOFICHE

Marta Toraldo, Domenico Maurizio Toraldo

1. *Premessa*

Questo articolo descrive il concetto di conoscenza scientifica nella società moderna e post-moderna. Presenta una breve analisi di come il valore della conoscenza scientifica stia cambiando nella società contemporanea e descrive gli sviluppi futuri legati al nuovo concetto di trans-umanesimo. Il termine “post-umano” si riferisce a una progressiva alterazione delle caratteristiche umane mediante manipolazione genetica ed elettronica ciò si traduce in una mutazione antropologica, un preludio all’avvento di una nuova specie post-umana.

Il termine “trans-umano” significa più che umano, oltre l’umano, trascendendo i limiti della condizione umana e aspirando a un mezzo superiore quasi divino. Questa nuova condizione modificata degli esseri umani è definita post-umana e il processo di cambiamento è descritto all’interno del quadro culturale dell’umanesimo. Il trans-umanesimo come termine definisce una dottrina filosofica che appartiene alla famiglia delle ideologie progressiste contemporanee in cui gli intellettuali trans-umanisti analizzano e promuovono tecnologie biologiche volte a superare i limiti della natura umana. Analizzando le tendenze, le implicazioni antropologiche e l’impatto culturale di tali tecnologie, questa nuova dottrina filosofico-scientifica tende a sottolineare gli aspetti positivi dello sviluppo scientifico senza sottovalutare i potenziali pericoli derivanti dall’uso improprio della bio-tecnologia applicata.

La sfida etica aperta dal trans-umanesimo è duplice: 1) il miglioramento fisico degli esseri umani con riferimento al nuovo concetto filosofico del trans-umano che riguarda la natura umana; 2) lo sviluppo di un essere trans-umano in grado di realizzare il sogno dell'umanità di sfuggire ai legami biologici della sua condizione, acquisendo una "natura cibernetica" che libera dal dolore e dalla sofferenza.

2. *La condizione postmoderna*

Nell'uso contemporaneo, il termine "postmoderno" è usato per indicare le tante crisi affrontate nella modernità, a partire dal 1960, dalle società capitalistiche mature con il divenire globale e planetario dell'economia e dei mercati finanziari, con l'aumentata intensità e pervasività dei messaggi pubblicitari, con l'invasione della televisione e, più recentemente, con l'aumentare in modo spasmodico e incontrollato delle informazioni sui mezzi di comunicazione di massa e sui *social*.

In contrasto con le caratteristiche tipiche dell'ideologia modernista, la condizione culturale e antropologica postmoderna è caratterizzata da una lettura della storia e dell'antropologia che, disprezzando le finalità meccanicistico scientifiche delle discipline umanistiche abbandona e svisciva i grandi progetti etici dell'umanità. Agli albori della modernità vi era la consapevolezza di vivere in un'epoca segnata da profondi cambiamenti sociali ed economici ciò ha dato origine alla sociologia come studio scientifico della società. In questa nuova presentazione, le caratteristiche fondamentali della società – dominata com'era dal capitalismo industriale – erano la rivoluzione delle relazioni sociali, la prevalenza di una razionalità strumentale in tutti gli

ambiti della vita sociale e l'emergere di un politeismo di valori culturali, in costante conflitto tra loro. Con la nozione di "politeismo dei valori" si intende esprimere l'idea che il problema dei valori etici nella situazione moderna, in assenza di quei fondamenti assoluti garantiti in passato dalla religione, non riguardi semplicemente la numerosità dei modelli e dei criteri valutativi esistenti, ma la loro inconciliabilità. Il riferimento al "politeismo dei valori" da un lato esprimeva l'inquietudine di una generazione di studiosi di fronte all'incombere minaccioso di un "anarchia delle convinzioni". La società moderna è caratterizzata da una tendenza a vedere la novità cognitiva in campo filosofico come un miglioramento rispetto alla realtà precedente. Ciò si traduce in una propensione a identificare ciò che è nuovo con ciò che è meglio; una tendenza a concepire la storia in termini di emancipazione degli esseri umani, un percorso progressivo di miglioramento che conduce verso la libertà, l'uguaglianza e il benessere economico e sociale collettivo. In questa visione, gli esseri umani sono i dominatori della natura e i padroni della realtà attraverso l'esaltazione neopositivistica della scienza.

In contrasto con questi aspetti chiave della modernità, i post-moderni hanno postulato una costellazione di idee e numerose forme frammentate e incerte di conoscenza (Hutcheon, 2003, eBook). La società post-moderna, così come si è sviluppata nelle società occidentali, è caratterizzata da: 1) lo sviluppo di un capitalismo avanzato e glorificato in cui la logica della produzione e dello scambio di beni e del mercato che tende a prevalere su tutti gli altri valori umani; 2) una situazione in cui la conoscenza non è più identificata con la scienza e con il metodo sperimentale; 3) l'inazione e l'aggressività dei mass media e della televisione nella vita quotidiana dei cittadini; 4) il flusso continuo di informazioni e notizie sui social media e su altre reti

elettroniche online; 5) un rifiuto delle teorie della conoscenza onnicomprensiva precedentemente accettate che possono spiegare tutti i tipi di fenomeni; 6) una tendenza a considerare la conoscenza, non come un valore assoluto ma come “debole”, “instabile” e “incerta” (Lyotard, 1979: pp. 18-31).

L’approccio post-moderno che si è affermato negli ultimi vent’anni, in particolare nelle società occidentali, sfida l’idea di un essere umano globale di tipo classico inteso come l’incarnazione dell’armonia, della bellezza e dell’uguaglianza totale, punto di riferimento di tutta la conoscenza filosofica e scientifica. In questa visione, l’essere umano non può più pretendere di occupare la posizione centrale negli attuali sistemi di produzione e di conoscenza filosofico-scientifica, che al contrario sono tecnologicamente mediati e guidati da reti di computer e processi computazionali complessi su più livelli di astrazione del pensiero. (Firat & Dholakia, 2006: pp. 123-124). Il rapporto tra post-modernismo e società post-industriale è particolarmente stretto. L’elemento fondante è la natura pluralistica della società occidentale, di cui il postmodernismo mira ad esserne la coscienza riflessa. Infatti, come abbiamo visto, contro ogni forma di omogeneizzazione e pianificazione, il postmodernismo si sforza di affermare le esigenze della molteplicità e della differenza, fino a farsi portavoce della fisionomia policentrica e diversificata delle odierne società multirazziali e multiculturali, spogliate di ogni finalismo ontologico (Sarup, 1993: pp. 123-134). Da qui il progetto postmoderno di un’umanità al plurale, felice di abbandonare il sogno classico della conoscenza monolitica, universalistica, dell’unica e sola verità, di un’unica fede e di un unico sistema di valori scientifici ed etici; la storia non è più un filo unitario che conduce al progresso, ma al contrario, si manifesta nella pluralità dell’informazione multicanale.

Per comunicazione multicanale si intende l'uso di diversi canali di comunicazione (tradizionali e digitali) per veicolare le informazioni e renderle fruibili all'utente, costruendo un *nuovo pubblico* di riferimento, spesso giovane e digitalmente preparato.

Nel concetto di postmoderno si concentra anche il concetto di pensiero "debole", un atteggiamento filosofico che nasce dalla crisi delle certezze e dei valori assoluti in campo cognitivo, in cui la conoscenza non si identifica con la scienza e il metodo sperimentale, ma è anarchica e frammentata, e le verità scientifiche sono subordinate all'efficienza pratica. Da tempo si parla di "*pensiero debole*", cioè di un tipo particolare di sapere caratterizzato dal profondo ripensamento di tutte le nozioni che erano servite da fondamento alla civiltà occidentale in ogni campo della cultura. Secondo questa prospettiva i valori tradizionali sarebbero diventati tali solo a causa di precise condizioni storiche che oggi non sussistono più; per questo motivo deve essere messa in crisi la loro pretesa di verità. A fondamento del pensiero debole c'è l'idea che il pensiero non è in grado di conoscere l'essere e quindi non può neppure individuare valori oggettivi e validi per tutti gli uomini. Il maggiore interprete di questa problematica in Italia è il filosofo Gianni Vattimo.

La crisi dell'antropocentrismo umanista coincide con la critica della supremazia della specie umana nell'universo (Barry, 2002: pp. 61-94). Il trans-umanesimo, o meglio l'"*oltre umano*", si riferisce al movimento culturale derivante dalla crisi delle certezze in campo medico-scientifico e promuove l'uso delle più avanzate scoperte scientifiche e tecnologiche volte ad aumentare le capacità fisiche e cognitive degli uomini. L'obiettivo finale è quello di migliorare aspetti della condizione umana generalmente valutata come "indesiderabile" (la malattia, l'invecchia-

mento), una prospettiva che tende a una possibile futura trasformazione dell'umano nella condizione post-umana.

Il trans-umanesimo è un movimento intellettuale contemporaneo di tipo filosofico e scientifico che sorge come conseguenza della post-modernità. Mira a dare una risposta positiva alla crisi post-moderna, ricercando soluzioni tecnico-scientifiche e pratiche innovative che possano migliorare il genere umano, potenziando le capacità intellettuali e le prestazioni fisiche e psicologiche. Questo movimento non è associato a un campo teorico omogeneo e compatto, ma è piuttosto una molteplicità di linee di ricerca eterogenee e frammentate, tenute da un'idea guida: la convinzione che il vecchio umanesimo abbia raggiunto i limiti di ciò che può raggiungere e la post-modernità non sia in grado di dare risposte positive alla crisi del sapere scientifico contemporaneo. I limiti biologici e culturali dell'uomo possono essere superati utilizzando le competenze dell'ingegneria genetica, della robotica, delle nanotecnologie e dell'intelligenza artificiale, dotando il cervello e il corpo umano di nuove potenzialità genetiche e tecnologiche che possono cambiare non solo l'uomo ma la natura umana. Il termine "trans-umanesimo" indica quindi una dottrina filosofica che appartiene alla famiglia delle ideologie evuzionistiche progressiste contemporanee i cui sostenitori creano, studiano e promuovono tecnologie volte al superamento della natura dei limiti biologici umani.

3. *Post-Umanesimo e Trans-Umanesimo nelle Neuroscienze*

La definizione di "post-umano" risiede in una progressiva alterazione o perdita delle caratteristiche umane per mezzo di manipolazioni genetiche che si traduce in mutazioni antropo-

logiche e filosofiche, il preludio all'avvento di una nuova specie ibrida post-umana. Il post-umano arriva per mezzo di chip e sensori che possono essere impiantati nel corpo umano al fine di migliorare alcune funzioni fisiologiche del corpo umano. Al contrario, il termine "trans-umano" significa più che umano, cioè oltre l'umano, trascendendo i limiti della condizione umana e acquisendo un significato superiore, quasi divino. Può essere inteso oggi come riferito alla condizione umana a seguito delle modifiche post-umane. Le radici del trans-umanesimo devono essere ricercate più indietro nel tempo, tuttavia, da qualche parte nel viaggio dall'umanesimo al rinascimento attraverso l'illuminismo e il positivismo fino al *crossover* attuale del "superuomo" che aveva teorizzato F. Nietzsche. Il trans-umanesimo, quindi, ha origine dall'umanesimo, da cui prende alcuni elementi come il rispetto della ragione e il valore delle scienze umane, l'impegno sconsiderato per il progresso scientifico e il valore dell'esistenza umana. Tuttavia, si differenzia dall'umanesimo perché riconosce e anticipa, attraverso le conoscenze scientifiche, i cambiamenti cognitivi nella natura umana che deriveranno dal progresso delle varie scienze e tecnologie e che prevedono l'impianto nel cervello umano dei *chip* che funzionano come interfaccia con i computer.

La ricerca interdisciplinare e multidisciplinare sul post-umano in senso tecnologico, orientata verso le scienze dure (cibernetica, nanotecnologie...) si è aperta alla biologia evolutiva, dove il mondo post-umano può indicare il superamento della natura umana. Il dibattito ha avuto origine nella USA con la pubblicazione del libro edito da J. Brockman dal titolo "Machines That Think: The Future of Artificial Intelligence", di Toby Walsh, (Brockman, 2015, Edge), che prevede lo sviluppo di macchine pensanti artificiali che superano la mente umana. A questo

proposito, Stephen Hawking (Molina, USA TODAY, 2018) ha dichiarato che *“Lo sviluppo completo di una intelligenza artificiale potrebbe significare la fine della razza umana”*. Altri, al contrario, hanno teorizzato una nuova era di *“super-uomini”*, in cui i dispositivi intelligenti possono estendere e amplificare in modo espositivo le capacità umane (<http://www.transhumanism.org/>). Dal punto di vista filosofico, se accettiamo la teoria scientifica dell'evoluzione, le nostre capacità cognitive possono evolversi e migliorare in relazione a stimoli e all'opportunità di interazioni esterne di tipo culturale e ambientale (Bostrom, 2003). Software e hardware inseriti come dispositivi nei tessuti umani creano un nuovo essere bionico che possiede capacità robotiche, cyber-simili, modificando i processi fondamentali della percezione e dell'esperienza umana, cambiando la consapevolezza del sé, del proprio corpo e della propria sessualità e la percezione della realtà. L'uomo o la donna modificati diventano un nuovo essere umano, con nuove abilità, ma anche con nuovi problemi (Harpham, 2012: pp. 101-112) e (Horgan, 1997) e (Mosconi, 2015, Special Issue: pp. 465-482).

L'approccio cibernetico è quindi una relazione particolare in cui la connessione tra corpo e macchina è simbiotica e può quindi può essere migliore dal punto di vista funzionale ed esprimere un legame più profondo di reciproca dipendenza tra uomo e macchina. In questo modo, gli esseri umani possono scegliere di modificarsi artificialmente, diventando un cyborg, un corpo umano-cibernetico, che dà origine a un nuovo modo di esistere (Rose, 2005: pp. 125-183) e (Parkhurst, 2016: pp. 91-103). Oggi si parla spesso di robot, cyborg, androidi e così via. Questo tipo di prospettiva teleologica della scienza riguardo la condizione umana genera un intreccio perverso tra “la Creazione, l'Uomo e Dio” e “l'Uomo e la creazione”, un tempo

accessibili solo nei film di fantascienza, con effetti non solo sulla scienza ma anche sulle prospettive filosofiche, antropologiche, sociologiche e persino teologiche (Proust, 2011: pp. 153-173). Possiamo presentare (Jotterand, 2010: pp. 45-52) il significato di “post-umano” su tre livelli.

Il primo è il significato letterale di ibridazione uomo-macchina, in cui l'uomo è considerato come un “corpo umano” che viene migliorato per mezzo di una semplice sostituzione tecnologica di parte di esso con artefatti, siano essi biologici (genetico) o meccanico (bionico o robotico e comunque cibernetico-digitale). Ciò implica un essere umano che viene fisicamente modificato e in parte “ri-fatto” o addirittura completamente ridisegnato/rigenerato da altri esseri umani per mezzo della tecnologia. In questo modo, gli esseri umani sono sempre più assimilati ai prodotti della tecnologia e quindi ai fenomeni meccanici. Diventano disumanizzati e oggettivati, nel senso di diventare letteralmente un oggetto. Un secondo livello di significato (Bredenoord et al., 2010: pp. 55-57) è rappresentato dal post-umanesimo in senso astratto, cioè il prodotto della crisi della visione antropocentrica associata al rinascimento italiano del XVI secolo, la cui visione gerarchica del mondo è stata inesorabilmente alterata per tutto il XX secolo (ad esempio dallo strutturalismo, dalla teoria dei sistemi, da Heidegger ecc.). Queste correnti molto diverse, ognuna da un punto di vista diverso, hanno demolito l'idea rinascimentale di indiscussa supremazia umana.

Infine, c'è un terzo livello di significato (Hayles, 2011: pp. 215-226; Glenn & Dvorsky, 2010: pp. 57-58) che ha un carattere “epistemico” e che riguarda la costituzione del nuovo essere umano tecnologico, nella geografia della conoscenza, il suo emergere come oggetto di conoscenza, attraverso le scienze

umane, e il suo principio regolatore. Questo è il modello che è stato presentato nel “*ubermensch*” di Nietzsche e nella “*morte dell’uomo*” di Foucault. In questo senso, l’atto di andare oltre l’umano è posto sullo stesso piano dell’atto di andare oltre il divino nel motto di Nietzsche “*Dio è morto*”. In altre parole, significa passare a un altro sistema di pensiero, in cui il ruolo dei vecchi modelli interpretativi degli esseri umani sta diventando trascurabile, come quello del concetto di Dio nel clima del positivismo ottocentesco (Sandler & Basl, 2010: pp. 63-66). Il post-umano comporta quindi non solo un cambiamento di organi, ad esempio una mano meccanica invece di quella naturale, ma un cambiamento nella “visione del mondo”, che rende anche la riparabilità dell’uomo ancora più accettabile (Jotterand, 2010b: pp. 6-8). Infine, il trans-umanesimo nella prospettiva delle neuroscienze tende a concentrarsi su un miglioramento della capacità di pensiero, assumendo che la ricerca continua possa superare i limiti biologici umani, consentendo l’autoriparazione delle funzioni cognitive.

Nel quarto capitolo di “*Citizen Cyborg*” (Hughes, 2004), intitolato “*Getting smarter*”, il sociologo James Hughes mostra che più di quaranta “*smart drugs*”, sottoposte a studi clinici, migliorano il consolidamento della memoria, la plasticità neurale e la velocità di trasmissione sinaptica delle informazioni nel cervello. Un possibile obiettivo, secondo l’autore, è quello di sviluppare farmaci che favoriscano l’autoriparazione del cervello danneggiato, come l’uso di antidepressivi in grado di migliorare la personalità e migliorare la creatività, l’uso di terapie geniche che bloccano il processo di invecchiamento cellulare, ecc.

4. *Conclusioni*

In conclusione, il termine “post umano” può essere definito come un’alterazione progressiva e/o perdita delle caratteristiche degli esseri umani in senso classico. È il risultato di una manipolazione genetica ed elettronica, una vera e propria mutazione antropologica e filosofica, forse un preludio all’avvento di una nuova specie post-umana, con *chips* e sensori impiantati nel cervello. Al contrario, il termine “trans-umano” significa più che umano, oltre l’umano, e trascendendo i limiti della condizione umana. Aspira quindi a un significato superiore, quasi divino, che è logicamente successivo al post-umano. Siamo così alla vigilia di un cambiamento epocale nella natura stessa del corpo umano, che, tecnologicamente modificato, diventa post-umano e quindi trans-umano. La consapevolezza di questo radicale cambiamento nel cammino del progresso umano ha spinto un numero crescente di filosofi a introdurre una nuova nota di riflessione nel dibattito contemporaneo e a coniare un nuovo termine, “trans-umano”, per descriverlo. Sulla base delle considerazioni di cui sopra, una prima risposta potrebbe essere la seguente: il “post-umanesimo” è solitamente definito come una nuova filosofia secondo la quale la natura biologica del corpo umano, incluso il cervello, non costituisce il limite del potenziale umano. Piuttosto, questa natura può e deve essere trascendente attraverso l’implementazione di protesi tecnologiche sul “corpo biologico” al fine di raggiungere una condizione trans-umana. La sfida etica posta dal trans-umanesimo può essere riassunta in due riflessioni che rimangono aperte a molteplici soluzioni: 1) l’affermazione del nuovo concetto trans-umano della natura umana migliorerà qualitativamente la salute mentale e biologica complessiva; 2) lo sviluppo di un “essere trans-umano” può

realizzare il sogno di fuggire dai vincoli della condizione umana, abilitando l'umanità acquisire una "cyber natura", libera dal dolore e dalla sofferenza.

Infine, come movimento filosofico/scientifico, il trans-umanesimo si presenta come un'opportunità per l'umanità, contribuendo a migliorare le conoscenze biologiche e tecnologiche e ad esplorare e comprendere i limiti dell'uomo. Il paradigma post-umano deve confrontarsi con le neuroscienze contemporanee, in cui il tema della plasticità neurale e il concetto di mente estesa sono al centro della ricerca, fornendo potenzialmente indicazioni utili per gli operatori sanitari (dalle biotecnologie alle nanotecnologie, alla robotica, alla medicina ecc.) coinvolti nella ricerca di nuovi strumenti volti a migliorare la qualità della vita e della salute dell'umanità.

Bibliografia

Barry, P. (2002). *Beginning Theory: An Introduction to Literary and Cultural Theory* (2nd ed., pp. 61-94).

Bostrom, N. (2003). *Intensive Seminar on Transhumanism*. New Haven: Yale University Press.

Bredenoord, A. L., van der Graaf, R., & van Delden, J. J. (2010). Toward a "Post-Posthuman Dignity Area" in Evaluating Emerging Enhancement Technologies. *The American Journal of Bioethics*, 10, 55-57.

Brockman, J. (2015). *What to Think about Machines That Think*. Edge Series, New York: Harper Perennial.

Firat, A. F., & Dholakia, N. (2006). Theoretical and Philosophical Implications of Post- modern Debates: Some Challenges to Modern Marketing. *Sage Journals*, 6, 123-162.

- Glenn, L. M., & Dvorsky, G. (2010). Dignity and Agential Realism: Human, Posthuman, and Nonhuman. *The American Journal of Bioethics*, 10, 57-58.
- Harpam, G. G. (2012). The Posthuman: Without It, Nothing Else Is Possible. *Interdisciplinary Science Reviews*, 3, 101-112.
- Hayles, N. K. (2011). Wrestling with Transhumanism. In G. R. Hansell, W. Grassie et al. (Eds.), *Transhumanism and Its Critics* (pp. 215-226). Philadelphia, PA: Metanexus Institute.
- Horgan, J. (1997). *The End of Science. Facing the Limits of Knowledge in the Twilight of the Scientific Age*. New York: Broadway Books.
- Hughes, J. (2004). *Citizen Cyborg. Why Democratic Societies Must Respond to the Re-designed Human of the Future*. Cambridge, MA: Westview Press.
- Hutcheon, L. (2003). *The Politics of Modernism*. eBook, London: Imprint Routledge.
- Jotterand, F. (2010a). Human Dignity and Transhumanism: Do Anthro-Technological Devices Have Moral Status? *The American Journal of Bioethics*, 10, 45-52. <https://doi.org/10.1080/15265161003728795>
- Jotterand, F. (2010b). Response to Open Peer Commentaries on “Human Dignity and Transhumanism: Do Anthro-Technological Devices Have Moral Status?” *The American Journal of Bioethics*, 10, 6-8.
- Lytard, G. B. (1979). *The Post-Modern Condition: A Report Knowledge* (pp. 18-31). Minneapolis: University of Minnesota.
- Molina, B. (2018). Stephen Hawking Warns That AI, “Superhumans” Could Wipe Humanity in Posthumous Book Published 5:52 AM. *USA TODAY*. <http://www.transhumanism.org/>
- Mosconi, G. (2015). *Centro Studi Psicologia e Letteratura*. <http://centrostudipsicologiaeletteratura.org/>
- Parkhurst, A. (2016). The Human Figure and Urban Ground: Cyborgs and the City. *The New Bioethics*, 22, 91-103. <https://doi.org/10.1080/20502877.2016.1194659>
- Proust, J. (2011). Cognitive Enhancement, Human Evolution and Bioethics. *Journal International de Bioéthique*, 22, 153-173. <https://doi.org/10.3917/jib.222.0153>
- Rose, S. (2005). *The Future of the Brain: The Promise and Perils of Tomorrow's Neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.
- Sandler, R., & Basl, J. (2010). Transhumanism, Human Dignity, and Moral Status. *The American Journal of Bioethics*, 10, 63-66. <https://doi.org/10.1080/15265161003714019>
- Sarup, M. (1993). *An Introductory Guide to Post-Structuralism and Postmodernism* (pp. 123-134). Athens: University of Georgia Press.

POST-UMANO O NEO-VITRUVIANO?:
LA RIVOLUZIONE NEO-UMANISTA CONTEMPORANEA

Marta Toraldo, Domenico Maurizio Toraldo

1. *Premessa*

Il movimento *post-umano* definisce in modo chiaro che la trasformazione della vita dell'uomo è già avvenuta e che il risultato di questa trasformazione genera un cambiamento nel suo modo di essere dando inizio all'era *post-umana*. Il *postumanesimo* si fonda in contrasto con quello che viene definito *umanesimo* visto come un movimento reazionario in declino, in base al modo con cui si riferisce alla nozione di umanità come è stata considerata durante il rinascimento.

Oggi l'uomo deve fare i conti con la sintesi della tecnologia postmoderna che produce una nuova civilizzazione, che può significare la fine della razza umana. L'era *post-umana*, è iniziata da quando l'uomo ha scoperto di star cambiando se stesso tramite la convergenza tra biologia e tecnologia così da non riuscire più a distinguere tra le due. La soluzione che propone il *post-umano* a questa difficoltà (ibrido uomo macchina) è il superamento della definizione di essere umano a favore di un nuovo ibrido che prende il nome di *cyborg* che rappresenta la *condizione post-umana*.

Il movimento *post-umano* si impossessa del *cyborg* facendone un concetto chiave nella formulazione della sua antropologia. La visione post-umana, cibernetica e ottimistica del futuro dell'umanità, ha suscitato la nascita di un ibrido uomo-macchina non più soggetto a dolore o malattia cronica ma la prospettiva teo-

rica post-umana ha aperto nuovi varchi teorici antropologici sia in termini scientifici che filosofici.

Negare la sofferenza significa negare la vita umana, eppure, sebbene il sogno umano di sconfiggere il dolore e la morte sia stato finora sistematicamente ostacolato, non è svanito. L'approccio post-umano propone di andare oltre i confini biologici umani con l'aiuto della scienza e della tecnologia, riprogrammando la natura umana per assomigliare a un ibrido uomo-robot. Tuttavia, i supporti artificiali su cui si basa questo approccio (come i micro-chip) non possono ancora negare la morte e il dolore, che sono parti costitutive della vita biologica. La negazione del dolore significherebbe la negazione dell'essere umano in senso filosofico e scientifico. Un approccio alternativo a quello dei post-umanisti, che noi chiamiamo neo-vitruviano o neo-umanista, enfatizza invece le capacità scientifiche e tecniche degli esseri umani, che possono migliorare la vita umana e sconfiggere malattie e dolore usando la loro conoscenza dei segreti della natura. Armati di questa conoscenza, oggi gli esseri umani post-moderni sono in grado di controllare la natura con le stesse regole con cui la natura crea il mondo. In questo modo, gli esseri umani di oggi, come Leonardo Da Vinci nel Rinascimento, usano la scienza per assumere il ruolo del Creatore Universale, senza tuttavia manipolare la natura come proposta dai post-umanisti.

2. *Una nuova sfida per l'umanità*

Il post-umanesimo rappresenta una nuova sfida per l'umanità nella lotta contro il dolore e la malattia mediante una nuova visione dell'umanità di tipo filosofica, antropologica e scientifica.

Il filosofo britannico David Pearce sul sito web dell'Institute for Ethics and Emerging Technologies¹ afferma che l'obiettivo del post-umanesimo è quello di eliminare la sofferenza degli esseri umani. Il suo manifesto filosofico spiega come le numerose conquiste della scienza e della tecnologia, in particolare nei campi dell'ingegneria genetica, della nanotecnologia, della farmacologia (Bostrom, 2003), della farmacogenomica e della neurochirurgia, potrebbero convergere per eliminare tutte le forme di dolore legate alla malattia, utilizzando le nuove tecnologie impiantate nel cervello umano per sostituire il dolore e la sofferenza con gradienti di benessere nell'ambito di un progetto scientifico e culturale noto come "*paradise engineering*". Abbiamo già descritto i concetti di trans-umano e post-umano in un precedente articolo su questa rivista (Toraldò & Toraldò, 2019). Il filosofo Nick Bostrom, uno dei principali sostenitori teorici del transumanesimo e presidente della World Transhumanist Association (WTA), afferma che il trans-umanesimo e il post-umanesimo rappresentano un nuovo paradigma per il futuro degli esseri umani, riunendo scienziati e ricercatori di diversi campi scientifici insieme a filosofi e umanisti, tutti con lo stesso obiettivo: alterare e migliorare la biologia umana e prolungare l'esistenza umana. Bostrom si divide tra un post-umano, cioè un umano modificato con facoltà fisiche, intellettuali e psicologiche "migliori e/o superiori" di un uomo "normale", e un trans-umano, che è in uno stato di transizione verso questo stato (Bostrom & Roache, 2007). Il movimento transumanista ha pubblicato i principi fondamentali della sua teoria in un manifesto (<https://humanityplus.org/>) contenente la seguente dichiarazione: "L'umanità sarà profondamente influenzata dalla scienza e dalla tecnologia in futuro. Immaginiamo la possibilità di ampliare il potenziale umano superando l'invecchiamento, le

carenze cognitive e la sofferenza involontaria. Lo sforzo di ricerca deve essere investito nella comprensione di queste prospettive. Dobbiamo progettare attentamente quale sia il modo migliore per ridurre i rischi delle applicazioni pratiche della scienza e migliorare quelle benefiche. Si noti che gli esseri umani sono presentati in questa nuova visione post-umana come soggetti passivi alle pratiche della scienza e della tecnologia, mentre allo stesso tempo, sono stimolati a prendere parte attivamente al processo di crescita investendo in esso. Inoltre, la scienza e la tecnologia sembrano offrire all'uomo solo benefici e avanzamenti senza alcun rischio (Lipowicz, 2018). I trans-umanisti sostengono che per utilizzare le nuove tecnologie, è necessario mantenere una mente aperta alle novità, permettendoci di adottare tutte le tecnologie e tutte le possibili soluzioni, senza limiti etici e senza cercare di vietarne l'uso e lo sviluppo. I trans-umanisti sostengono, inoltre, il diritto morale di utilizzare le nuove tecnologie per espandere le nostre capacità fisiche e intellettuali e aumentare il livello di controllo sulla nostra vita e sui nostri corpi. I post umani aspirano ad una crescita intellettuale personale che superi di gran lunga i limiti biologici oggettivi imposti dalle leggi della biologia.

I postumanisti teorizzano che il progresso tecnologico è in continuo sviluppo e persino in accelerazione costante e rallentare la corsa per motivi etici o a causa della tecnofobia e/o inibizioni morali infondate e inutili, sarebbe una tragedia per la scienza e l'umanità (Lipowicz 2018).

Il post-umanesimo è una delle tante possibili conseguenze delle applicazioni scientifiche nella conoscenza umana, in particolare non rispetta però il concetto di dignità umana che è entrato nella discussione bioetica contemporanea, essendo considerato, da un punto di vista antropologico, come il fonda-

mento da cui si parte per discutere e riflettere sui principi e/o sui temi di bioetica umana. Ci troviamo di fronte alla possibilità di cambiamenti radicali nella natura dell'uomo, fino a poco tempo fa, assolutamente inimmaginabili. Questo scenario dei postumanisti provoca la necessità imperativa di sviluppare nuovi mezzi per individuare ed eliminare i pericoli di auto-annientamento dell'umanità (*i transumanisti vogliono abolire l'evoluzione biologica, la morte, il dolore e la sofferenza*) e promuovere nuove possibilità al contrario la creazione di un nuovo umanesimo (M. Toraldo, D.M. Toraldo 2019). In precedenza nel campo della biologia, inerente al passaggio da misure tecniche che agiscono sul mondo materiale alla possibilità di influenzare direttamente le dimensioni genetiche e biologiche degli esseri umani, cioè la loro ontogenesi. I progressi compiuti nel campo dell'informatica e della biologia hanno aperto la possibilità di andare oltre il corpo fatto di carne e sangue, verso un corpo costruito con supporti artificiali più efficienti (persino immortali), al punto che si può persino parlare di una "nuova specie". Hans Moravec, David Roden e Markus Lipowicz hanno parlato di ibridi in parte umani e in parte robot la cui esistenza è sia biologica che digitale: una sorta di anima che si muove tra i vari media, da cui il termine trans-umano (Moravec, 1998; Roden, 2014; Lipowicz, 2017). L'umanità è sul punto di essere in grado di organizzare i propri ritmi biologici. L'efficienza mentale e corporea è il nuovo obiettivo della ricerca sulla vita, da raggiungere rimodellando la biologia umana senza alcun riguardo per il "*principio etico-filosofico della responsabilità*". In sintesi, secondo i sostenitori del post-umanesimo, pur rimanendo entro i limiti dell'evoluzione biologica, l'equilibrio tra componenti culturali e biologiche negli esseri umani deve essere modificato rapidamente e radicalmente, ciò richiederà una rivalutazione del ruolo

finora svolto dalla biologia umana che ha finora segnato il limite dell'evoluzione culturale umana. Tuttavia, questa visione della condizione post-umana ha una serie di difetti a livello filosofico e comporta distorsioni biologiche inaccettabili in termini etici. Discuteremo di questi problemi nella prossima sezione.

3. *Critica del post-umanesimo*

Per quanto riguarda l'ontogenesi degli esseri umani, gli antichi greci sostenevano che la natura degli esseri umani è finita, imperfetta e inalterabile, e quindi che il dolore e la morte sono una parte indelebile del loro destino. La scienza e la tecnologia hanno sempre cercato di fornire una spiegazione scientifica e razionale della condizione umana e del dolore e della malattia ad essa associati, ma hanno sempre fallito: oggi, come sempre, gli esseri umani devono affrontare quotidianamente il dolore e la morte. Fino ad oggi, tutti i sogni di immortalità dell'umanità sono stati sistematizzati, poiché – nei loro vari modi – sono irrealizzabili. La redenzione dalla morte e dal dolore continua ad essere solo un sogno (Bauman, 2013). Gli esseri umani sperimentano ogni giorno dolore, agonia e morte, ma è inutile parlare di eliminarli. Negare il dolore significa negare la vita stessa e l'essenza degli esseri umani. I post-umanisti propongono di andare oltre i confini biologici umani con l'aiuto della scienza e della tecnologia, ma non possono negare la morte e il dolore, poiché questi sono costituenti fondamentali della vita biologica. La negazione del dolore è la negazione dell'essere umano in senso filosofico. Un essere umano modificato è ancora umano! Il secondo difetto dell'approccio post-umano è che, riflettendoci, la sua visione del futuro degli esseri umani è caratterizzata da

situazioni, sviluppi e argomenti che in termini politici, sociali e tecnologici sono profondamente distopici. Ciò è dovuto alla sottomissione dell'umanità ai capricci della tecnologizzazione, un fenomeno in contrasto con la natura le cui trasformazioni hanno la stessa probabilità di essere distruttive quanto progressive. In effetti, la tecnologia può essere manipolata dai politici per i propri fini, non solo per controllare la popolazione, ma per cambiare il significato della vita umana. Il terzo problema con il post-umanesimo sono le sue implicazioni per la bioetica. In effetti, qualsiasi riflessione sul post-genere umano ad un certo punto deve affrontare il fatto che la vita umana non si presta a tali costrutti. Nella gerarchia dei valori da custodire, la vita è suprema. Nella legge naturale, nessuno può prendere il controllo della vita di un'altra persona. Anche il diritto positivo riconosce la centralità della persona umana, come ci aspetteremmo, poiché porta l'impronta della società umana da cui è determinata. Tutti i diritti inviolabili dell'umanità derivano dal diritto alla vita di ogni essere umano, che a sua volta scaturisce dalla vita stessa. La libertà personale è inviolabile, ma presuppone l'esistenza di una serie di altri diritti che costituiscono il fondamento della vita civile (Beyleveld & Brownsword, 2002). Le implicazioni bioetiche dell'individuo che rinuncia a una parte della sua libertà per ottenere qualche vantaggio biologico, per quanto nobile sia l'intenzione, sono presentate in termini ancora più striminziti negli scritti del filosofo inglese Hobbes nel XVII secolo, egli sosteneva che la sottomissione degli esseri umani al potere della tecnologia, con l'obiettivo di entrare de facto nella comunità politica e civile di cui si sceglieva di far parte, ha comportato la perdita dei diritti civili dell'umanità, che hanno così cessato di essere inalienabili. Ciò equivale a un sacrificio considerevole, dato che nello stato di natura gli esseri umani go-

dono di una libertà illimitata, in cui tutti hanno diritto a tutto. Per Hobbes, i benefici di questa rinuncia sono esplicitamente tecnologici, in quanto la “*guerra di tutti contro tutti*” inerente allo stato di natura significava che non poteva esserci “*posto per l’industria ... nessuna cultura della terra, nessuna navigazione... nessun edificio comodo... niente arti, niente lettere, niente società*”. L’essenza del contratto sociale, quindi, consiste nel fatto che gli esseri umani si sottomettono al loro sovrano per raggiungere la pace e il progresso tecnologico nella vita pratica. Tuttavia, è una forma molto diversa di contratto sociale quando la tecnologia stessa diventa sovrana. Cercando di cambiare gli esseri umani, trasformandoli in ibridi uomo-macchina, la tecnologia trasferisce questo patrimonio di diritti dalla persona umana a un potere politico tecnocratico esterno. Dal punto di vista filosofico (*Hobbes, 1651*), dichiarava che il destino e il futuro dell’umanità non possono essere affidati a una tecnocrazia – facendo di fatto della vita umana il gioco della tecnologia – perché quest’ultima non è neutrale ma subordinata agli interessi economici e politici che cercano di sfruttarla e trasformarla ai fini di qualche dispotico o tiranno nel segno politico. Pertanto, la trasformazione degli esseri umani nel senso post-umano comporta la privazione degli esseri umani della loro libertà (*Khuse, 2000*).

C’è un modo in cui la conoscenza umana può essere utilizzata per migliorare la felicità umana e progresso tecnologico e scientifico che non comporta andare contro la nostra stessa natura? Nella prossima sezione presentiamo i lineamenti di una nuova antropologia filosofica che cerca di determinare le caratteristiche specifiche e distintive della natura dell’uomo, per comprendere gli aspetti che la legano al resto della creazione, considerando l’essere umano come un fenomeno che emerge dalla vita, dal quale non potrà mai liberarsi del tutto.

4. *L'era neo-vitruviana*

Come abbiamo visto, la prospettiva post-umana teorizzata dai trans-umanisti rischia di introdurci nel regno della fantascienza, in cui i valori etici dell'umanità non sono più rispettati, aprendo la strada verso la “*political fiction*” cioè la narrativa di fantascienza politica (opere che utilizzano la narrativa per commentare eventi culturali e teorie politico-filosofiche di fantascienza) e l'assolutismo tecnico-politico (una società robot-umana). Un'alternativa alla visione del post-umanesimo è quella fornita dall'approccio filosofico/antropologico neo-vitruviano.

La visione neo-vitruviana, quella che noi proponiamo, accetta che la tecnologia possa influenzare il corpo umano o meglio il rapporto tra la natura umana e la tecnologia applicata all'uomo e nella sua valutazione antropologica implica il rispetto della natura degli esseri umani quindi rigettando la nozione di “*ibridazione*”, sia in termini di relazione profonda “*uomo-macchina*” che della sua variante cibernetica, l'uomo-robot. L'ispirazione per l'approccio culturale neo-vitruviano si ispira all'uomo vitruviano, concepito dal genio italiano Leonardo Da Vinci durante il rinascimento italiano nel XVI secolo. L'Uomo Vitruviano è raffigurato come un corpo umano inscritto in un quadrato e un cerchio, simboli geometrici di unione e armonia. L'uomo vitruviano è indicato al centro della figura, con commenti sopra e sotto l'immagine. Questi includono note sulle proporzioni umane dell'antico architetto della Roma antica Marco Vitruvius Pollione, originariamente scritte nel 15 a C e trascritte e interpretate da Leonardo da Vinci, che le usa per “*costruire*” il corpo umano all'interno delle figure geometriche (Ingrid, 2005).

La geometria e le formule matematiche, insieme alle relative leggi, sono state applicate alla vita quotidiana degli esseri umani

per migliorare la loro esistenza, ma in origine non sono state create per questo scopo, ma per tradurre gli impulsi creativi della natura in formule e simboli geometrici e scientifici. Nel corso della storia, gli esseri umani sono diventati sempre più consapevoli che la loro struttura naturale riflette le stesse leggi biologiche e fisiche del resto della reazione naturale. L'uomo fa parte del progetto del creato sul pianeta e subisce le stesse leggi naturali del creato. Leonardo da Vinci adottò le proporzioni umane citate da Marco Vitruvio Pollio nel suo trattato "*De Architectura*", ponendo l'essere umano al centro delle sue riflessioni e costruendo il cerchio e il quadrato attorno alla figura umana. Sono quindi gli esseri umani, con le loro proporzioni distintive, che contengono le relazioni su cui sono costruite le forme geometriche e matematiche; tali forme vengono poi utilizzate dagli esseri umani stessi per generare qualsiasi scelta umana. Conoscendo i segreti della natura, gli esseri umani possono usarli mentre scelgono di migliorare la loro vita e superare malattie e dolori. Il corpo umano (che per Leonardo era uno strumento di conoscenza fondato sull'osservazione analitica del mondo naturale) diventa il metro con cui misurare e comprendere la natura dell'essere umano dal punto di vista scientifico, rendendo possibile ricostruire l'unità della forma attraverso il processo mentale di rielaborazione creativa. È probabilmente in tutto questo che risiede la post-modernità e l'attualità dell'Uomo Vitruviano di Leonardo. La sua rappresentazione è oggi attuale e importante perché è stato presentato con successo come il paradigma di un nuovo mondo di vedere la natura umana e il mondo, di un modo diverso, più razionale di osservare la realtà e spiegare i fenomeni naturali. Tuttavia, apre anche la possibilità di intervenire nella struttura naturale degli esseri umani al fine di migliorarla. L'approccio neo-vitruviano cerca di agire

sulla natura degli esseri umani ma senza danneggiarla o modificarla definitivamente. Con la sua padronanza delle conoscenze tecniche e scientifiche pertinenti, è in grado di interpretare e studiare gli esseri umani con le stesse regole con cui la natura ha generato la Creazione. In questo modo, gli esseri umani attraverso la conoscenza della natura conoscono la divinità, poiché essi stessi creano nuove strade conoscitive usando la loro conoscenza della natura. La conoscenza della natura consente la conoscenza della divinità.

Nonostante i molti problemi socio-economici nel mondo di oggi, il periodo attuale è in realtà un momento migliore per vivere sulla Terra rispetto a qualsiasi altro periodo della storia.

Dal 1960 l'aspettativa di vita sul pianeta è cresciuta di quasi due decenni, da circa 55 a 71. Nel 1990 solo un terzo delle persone ha raggiunto l'età di 70 anni, mentre nel 2010 era quasi la metà, e quasi un quarto dei decessi erano di persone di età pari o superiore a 80 anni. Questo progresso è stato visto in tutto il mondo. Un bambino nato oggi in qualsiasi paese del pianeta può aspettarsi di vivere più a lungo che in qualsiasi altro momento della storia di quel paese (World Bank database, 2014). Oggi il benessere è al suo livello più alto nella storia. Questo è un momento di autentica crescita economica globale. Dal 1990 al 2014, i redditi reali pro capite sono quasi raddoppiati in 146 paesi (World Bank database, PIL, 2015). Nel 2014, il PIL mondiale pro capite ha superato gli 8000 dollari USA, quasi il 40% in più rispetto al 1990. Nonostante le recenti crisi socio-economiche, esistono risorse economiche naturali sufficienti per migliorare le opportunità di vita e le scelte politiche della maggior parte dell'umanità. Nel corso degli ultimi decenni la povertà mondiale è diminuita in modo significativo rispetto al passato. Al momento della caduta del muro di Berlino del 1989, quasi

due miliardi di persone (il 43% della popolazione mondiale) vivevano ancora al di sotto della soglia di povertà come internazionale fissata dalla Banca Mondiale. Nel 2015, nonostante la popolazione mondiale crescesse nel frattempo di 2 miliardi, il numero totale di poveri era sceso di oltre la metà a quasi 900 milioni (12% dell'umanità) (United Nations, Millennium Goal 1, 2015).

Per la prima volta nella storia umana, quindi, il numero di poveri è diminuito anche se la popolazione mondiale è cresciuta (World Bank, Remarkable Declines in Global Poverty, 2013). Nel 1980, quasi la metà della popolazione mondiale (44%) era analfabeta. Oggi, nonostante la crescita della popolazione, è ora circa un sesto, cioè notevolmente ridotta. In poco più di una generazione, l'umanità ha acquisito altri tre miliardi di persone alfabetizzate. La stampa e internet hanno dato a tutti una nuova e convincente ragione per imparare a leggere e scrivere. L'analfabetismo ora interessa solo il 10% dei giovani del mondo, e la percentuale è ancora in calo (Roser, 2015). A livello globale, la percentuale di bambini che completano la scuola superiore che poi si iscrivono all'istruzione superiore è più che raddoppiata rispetto al 1990, da meno del 14% a oltre il 33% nel 2014 (World Bank Databank School Enrollment, 2014 <http://www.worldbank.org/>). Ogni anno, altri 25-50 milioni di laureati entrano nel mercato del lavoro. I MOOC (*Massive Open Online Courses*) come quelli offerti dalla Khan Academy e Coursera stanno contribuendo al crescente numero di laureati nel mondo. Dal 1970 l'istruzione universitaria è diventata quattro volte più frequente tra gli uomini e più di sette volte più frequente tra le donne, al punto che per la prima volta nella storia dell'umanità ci sono più donne che uomini iscritti alle università (World Bank, World Development 2012 cit., p. 14).

Negli ultimi anni si è registrato un calo del tasso di malattie, sia infettive (da batteri, virus e altri parassiti) che croniche (malattie cardiache, polmonari, diabete mellito, cancro, ecc.).

Nel 1990, 13 milioni di bambini al di sotto dei cinque anni sono morti a causa di infezioni respiratorie, diarrea, tubercolosi e altre malattie infantili come morbillo, poliomielite, pertosse, difterite e tetano (UNICEF, 2015). La maggior parte di queste morti è avvenuta nei paesi in via di sviluppo. Nel 2015, circa 5,9 milioni di bambini sono morti a causa di queste malattie. Vaccinazioni, acqua potabile pulita, istruzione e cambiamenti comportamentali hanno dimezzato la portata di questa immensa tragedia (UNICEF, 2015). L'aumento dell'uso di contraccettivi e un migliore accesso alle cure prenatali e postnatali hanno dimezzato la percentuale di madri che muoiono di parto (World Health Organization, 2012). Sono stati osservati miglioramenti anche all'altra estremità della durata della vita umana. In tutto il mondo sviluppato, la probabilità di morire di malattie cardiovascolari è oggi meno della metà di quella che era negli anni '60 (World Health Organization, 2014). L'utilizzo di nuove tecnologie e farmaci innovativi, insieme alle misure di prevenzione e all'adozione di sani stili di vita, ha contribuito a ridurre il peso delle malattie croniche. L'importanza di queste nuove abitudini è chiaramente mostrata dalle statistiche mondiali sulla mortalità, che evidenziano due fatti: 1) stili di vita corretti hanno cominciato ad avere un impatto sulle malattie croniche prima dei farmaci e prima che le procedure medico-chirurgiche diventassero ampiamente disponibili; 2) i paesi che non hanno adottato stili di vita più sani ma si sono affidati esclusivamente alla tecnologia medica hanno continuato a lottare con malattie croniche (Dwyer, 2015).

5. Conclusioni

Oggi l'umanità è più sana, più ricca e meglio istruita di quella di qualsiasi altro periodo della storia. I progressi compiuti negli ultimi decenni non riflettono solo miglioramenti incrementali associati a tendenze a lungo termine, ma risultati concreti mai visti in passato che forse non si vedranno mai più su questa scala. Questo è ciò che ci spinge a chiamare questo periodo storico mondiale "*l'era neo-vitruviana*". La visione dell'umanità associata all'era neo-vitruviana cerca di promuovere il bene dell'umanità ed espandere la nostra conoscenza della natura, senza alterarla o modificarla. Al contrario, la concezione post-umanista afferma il trionfo della tecnologia e della scienza che operano senza limiti. È fonte di disorientamento permanente perché cerca di cambiare natura per mezzo di argomentazioni e idee ridondanti e inutili, negando qualsiasi ruolo per l'etica nella scienza e nella vita umana. Priva la vita stessa della sua vera natura, svuotandola dei suoi confini etici e dei suoi valori rappresentativi. Il passaggio dall'umano al post-umano comporterà cambiamenti sul campo etico, psicologico e antropologico piano, mandandoci in direzioni che oggi sono difficili da prevedere perché portano direttamente all'umanità. Così, i post-umanisti che cercano l'immortalità e la cancellazione del dolore e della tristezza – insieme all'innovazione tecnologica a tutti i costi – al fine di migliorare la qualità della vita si pongono in uno stato filosofico e culturale distopico, poiché i risultati promessi non sono solo introvabili, ma sono disumanizzanti e illogici e persino dannosi per l'umanità stessa. Al contrario, l'era neo-vitruviana è sostenuta dalla riduzione della povertà e dall'aumento dell'alfabetizzazione (che si prevede sarà quasi universale tra la prossima generazione di adulti), sia in un momento di forte crescita demografica, sia dal-

la superiorità numerica delle donne sugli uomini nell'istruzione superiore e nella ricerca scientifica. Senza dubbio, l'umanità sta ancora affrontando molte grandi sfide. Le famiglie della classe media che una volta erano considerate benestanti nel mondo sviluppato ora si trovano in difficoltà economiche; quasi un miliardo di persone vive ancora con meno di due dollari al giorno; guerre devastanti continuano a produrre povertà e a guidare la migrazione verso i paesi occidentali. Eppure, sul lato positivo, in tutto il mondo un numero maggiore di persone che mai vive nel momento migliore della storia del pianeta. Oggi, come nel Rinascimento XVI secolo quando Leonardo Da Vinci disegnò l'Uomo Vitruviano, l'umanità sta dimostrando la sua capacità di fare passi da gigante. L'idea che la nostra umanità sia qualcosa da "trascendere" – o addirittura scartare del tutto, come implica il termine "post-umano" – è profondamente fuorviante.

Bibliografia

- Bauman, Z. (2013). *Mortality, Immortality and Other Life Strategies*. Stanford, CA: Stanford University Press. <http://books.google.com>
- Beylveid, D., & Brownsword, R. (2002). *Human Dignity in Bioethics and Biolaw*. San Francisco, CA: Encounter Book.
- Bostrom, N. (2003). *Intensive Seminar on Transhumanism*. New Haven, CT: Yale University. <http://www.nickbostrom.com>
- Bostrom, N., & Roache, R. (2007). Ethical Issues in Human Enhancement. In Ryberg J. et al. (Eds.), *New Waves in Applied Ethics*. London: Palgrave Macmillan.
- Dwyer, T. (2015). *The Present State of Medical Science*. Oxford: University of Oxford.

- Hobbes, T. (1651). *Leviathan*. London: Andrew Crooke.
- Ingrid, D. (2005). *Memoirs of the American Academy in Rome* (Vol. 50, pp. 15-40). Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. <https://www.jstor.org/stable/4238827>
- Khuse, H. (2000). *Is There a Tension between Autonomy and Dignity?* In P. Kemp et al. (Eds.), *Bioethics and Biolaw* (Vol. 2, pp. 61-74). Copenhagen: Rhodos.
- Lipowicz, M. (2017). *Introduction: Are We Still Destined to Be Human?*
- Lipowicz, M. (2018). *Overcoming Transhumanism: Education or Enhancement Towards the Over human?* *Journal of Philosophy of Education*, 53, 200-213. <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12320>
- May, T. (2018). *Would Human Extinction Be a Tragedy?* *The New York Times*.
- Moravec, H. (1998). *When Will Computer Hardware Match the Human Brain?* *Journal of Evolution and Technology*, 1, 1-6.
- Roden, D. (2014). *Posthuman Life: Philosophy at the Edge of the Human*. Abingdon: Routledge.
- Roser, M. (2015). *Literacy-Our World in Data, and United Nations, Millennium Goal 2 Achieve Universal Primary Education, Millennium Development Goals and Beyond*.
- Toraldo, M., & Toraldo, D. M. (2019). *Trans-Human and Post-Human: A Challenge for the Human and Philosophical Sciences*. *Open Journal of Philosophy*, 9, 54-61. <https://doi.org/10.4236/ojpp.2019.91005>
- UNICEF (2015). *Levels and Trends in Child Mortality*. New York: UNICEF.
- United Nations (2015). *Millennium Goal 1 Eradicate Extreme Poverty and Hunger, Millennium Development Goals and Beyond*.
- World Bank (2013). *Remarkable Declines in Global Poverty, but Major Challenges Remain*.
- World Bank (2014). *Databank School Enrolment, Tertiary (%Gross)*. World Development Indicators. <https://www.worldbank.org>
- World Bank Databank (2014). *Life Expectancy at Birth Total Year*. World Development, Development Indicators. World Bank Databank (2015). *GPD per capita*. World Development Indicators.
- World Health Organization (2012). *World Health Statistics*. Geneva: WHO.
- World Health Organization (2014). *Global Status Report on Noncommunicable Disease*. Geneva: WHO. World Transhumanist Association (WTA). *Transhumanist Declaration*. <https://humanityplus.org>
- The Institute for Ethics and Emerging Technologies. <https://ieet.org/index.php/IEET2/more/pearce20140920>

I RISCHI PER L'EVOLUZIONE UMANA POSTI DALLA
CRESCITA DELLA POPOLAZIONE MONDIALE,
DALL'INQUINAMENTO AMBIENTALE E DEGLI ECOSISTEMI
BIOLOGICI E DALLA PANDEMIA DI COVID-19

Marta Toraldo, Luana Conte, Domenico Maurizio Toraldo

1. *Premessa*

Come teoria avanzata dell'evoluzione, il neodarwinismo amplia il concetto di darwinismo, in cui la selezione naturale interviene per garantire che i geni che meglio soddisfano il bisogno di adattamento all'ambiente dell'individuo siano inseriti e conservati nel background genetico nelle generazioni future. La cultura, che nell'essere umano contribuisce in modo essenziale all'adattamento biologico, è la somma di tutte le conoscenze scientifiche e le innovazioni tecniche derivanti dai contributi pratici di ogni individuo tramandati da una generazione all'altra, che si influenzano reciprocamente e modificano continuamente la vita biologica. Come meccanismo impreveduto di adattamento, la cultura ha permesso agli esseri umani di sopravvivere e di adattarsi a situazioni di cambiamento ambientali critiche e di crisi. In effetti, il lento cambiamento climatico e biologico dovuto all'inquinamento ambientale determina cambiamenti sia culturali che genetici che possono determinare una crisi di sopravvivenza negli esseri umani. Il deterioramento biologico e culturale può avere un impatto significativo sulla diffusione delle malattie infettive, al punto che la mutazione casuale di un virus, come il SARS-Cov2, può facilmente provocare una pandemia.

L'uomo ha violato gli ecosistemi biologici, distruggendo l'ambiente e le comunità biologiche che lo abitano. Lo *spillover* è ciò che accade quando un agente di malattia, sia esso un virus o un batterio, per una serie di motivi, passa da una specie all'altra, generando una zoonosi, cioè un agente infettivo che può colpire gli esseri umani. I meccanismi dell'evoluzione biologica agiscono su di essi rapidamente, generando nuovo potenziale biologico e trasformando le ricadute in pandemie. Dobbiamo investire nella ricerca scientifica e tecnologica in modo multidisciplinare, ciò comporta l'interazione tra vari campi della conoscenza scientifica: l'aspetto ecologico, meteorologico, antropologico, culturale, medico e ambientale. Tutte queste discipline sono strettamente connesse tra loro e alla salute degli animali, degli esseri umani e degli ecosistemi biologici, ed è solo attraverso il loro coordinamento di intervento che possiamo sperare di rispondere rapidamente alle nuove emergenze sanitarie e ambientali e di fornire ai decisori politici informazioni corrette in grado di proteggere la popolazione umana dal declino e dall'estinzione.

2. *L'umano tra divenire culturale e divenire biologico*

La questione delle origini della vita sulla Terra è stata posta soprattutto in risposta alla teoria dell'evoluzione per selezione naturale, sviluppata in modo indipendente sia da A. R. Wallace che da C. R. Darwin nel 1858, secondo la quale tutte le forme di vita sono collegate da relazioni di discendenza comune attraverso alberi filogenetici ramificati che riconducono a un unico progenitore con caratteristiche biologiche molto semplici. Il processo di evoluzione è continuato per centinaia di milioni di anni e si svolge a passi semplici attraverso eventi o stadi successi-

vi, che, dopo numerosi tentativi, grazie all'intervento della selezione naturale, hanno portato a sistemi viventi progressivamente più complessi e adatti alla sopravvivenza. Da un'analisi di un campione sociale di americani (Beauchamp, 2016), emerge che la selezione naturale neo-darwiniana non si è mai ridotta nel tempo operando sulla nostra specie in modo continuo, influenzando una serie di tratti biologici che sono regolati dall'attività di numerosi geni. Inoltre, il risultato mostra che il cambiamento culturale nelle società moderne sta avvenendo in modo così veloce da oscurare gli effetti progressivi della selezione naturale di tipo biologico.

La questione se la selezione naturale neo-darwiniana sia ancora all'opera sugli esseri umani è di fondamentale importanza per la biologia evolutiva ed è stata oggetto di un acceso dibattito negli ultimi decenni. Molte osservazioni dimostrano che l'evoluzione umana potrebbe rallentare a causa della rapida evoluzione culturale e tecnologica, che sta minacciando l'intero pianeta. Il problema emerge ancora più chiaramente se consideriamo i tratti distintivi della nostra specie: gli esseri umani hanno sviluppato una tecnologia che offre loro un notevole grado di potere e controllo sulla natura, e il progresso della medicina è stato così importante che ha avuto un profondo impatto sul rischio di morte degli esseri umani. Pertanto, oggi gli esseri umani vivono con una pressione selettiva ridotta rispetto al passato, ciò significa che la maggior parte dei neonati raggiunge l'età adulta e può essere riprodurre, e i fattori ambientali hanno un'influenza limitata su questo. Ma *quanto* limitato? È possibile che l'evoluzione operi ancora, ma a velocità ridotta, al punto che non è più evidente negli studi di popolazione? Può essere che la velocità dell'evoluzione culturale sia ora maggiore di quella dell'evoluzione biologica?

Fino a pochi anni fa, era opinione diffusa che l'evoluzione umana si fosse fermata tra 40.000 e 50.000 anni fa. Al contrario, alcuni studi recenti hanno stabilito che la selezione naturale ha continuato ad operare sugli esseri umani negli ultimi millenni (Byars, Ewbank, Govindaraju, & Stearns, 2010).

I recenti progressi nella genetica molecolare hanno aggiunto più rigore alla ricerca sugli effetti della selezione naturale sugli esseri umani, perché rende possibile studiare direttamente le varianti genetiche in una popolazione e la loro espressione fenotipica, cioè i loro tratti funzionali e morfologici (Courtiol, Pettay, Jokela, Rotkirch, & Lummaa, 2012). Ciò supporta l'ipotesi che la selezione naturale sia ancora in atto oggi, ma così lentamente che i suoi effetti sono facilmente oscurati dall'enorme velocità del cambiamento culturale e tecnologico nelle società moderne. Si può concludere che gli esseri umani si stanno ancora evolvendo, seppur lentamente, soprattutto rispetto ai rapidi cambiamenti osservati nelle ultime generazioni a causa dei fattori culturali e ambientali prevalenti (Beauchamp, 2016).

L'obiettivo di questo articolo è riflettere su come la storia degli esseri umani abbia portato a questo momento critico nella storia evolutiva. Gli effetti positivi della selezione naturale sugli esseri umani nel corso dei millenni hanno migliorato i tassi di sopravvivenza. Eppure l'aumento della popolazione mondiale, con i tumultuosi cambiamenti sociali, tecnologici e ambientali che colpiscono le società moderne, sta mettendo a rischio la sopravvivenza stessa degli esseri umani.

3. *L'evoluzione degli esseri umani continua*

Come teoria avanzata dell'evoluzione, il neodarwinismo amplia il concetto di darwinismo, in cui la selezione naturale interviene per garantire che quei geni che meglio soddisfano la necessità di adattamento all'ambiente sia conservato nel background genetico. Il neodarwinismo considera quindi il gene come l'unità fondamentale dell'ereditarietà cellulare e allo stesso tempo il bersaglio del meccanismo evolutivo che guida la selezione naturale. La sintesi neo-darwiniana unifica le variazioni della biologia, in particolare della genetica, della citologia, della botanica e paleontologia a sostegno di questo meccanismo di evoluzione umana naturale (Gould, 2002).

L'adattamento degli organismi viventi e degli esseri umani all'ambiente secondo i concetti di neoevoluzione può svolgersi attraverso due meccanismi biologici integrati e strettamente connessi: (a) pre-adattamento, cioè l'interazione tra il background storico-genetico dell'individuo e l'ambiente esterno in cui opera, che consente la sopravvivenza del più adatto; e (b) l'exaptation, cioè cooptazione biologico-funzionale di tratti preesistenti, che si basa su un meccanismo imprevedibile ma che aumenta le possibilità di sopravvivenza (Gould, 2002). Mentre l'exaptation si riferisce a individui biologici che trovano nuovi usi e funzioni ma non sono attribuibili ai processi di selezione naturale degli umani, gli adattamenti, invece, sono stati modellati dalla selezione naturale per la loro funzione attuale evolutiva. Gould e Vrba hanno riconosciuto che gli adattamenti possono portare in sé l'exaptation e che qualsiasi caratteristica complessa degli esseri viventi umani e non può contenere entrambi i meccanismi sopra riportati.

4. *Modelli di innovazione culturale*

Gli esseri umani sono predisposti dal loro corredo genetico all'apprendimento e alla comunicazione, e quindi all'evoluzione culturale. Ma c'è una variazione individuale in questa predisposizione e quindi c'è un contributo genetico individuale all'evoluzione culturale. La variazione di alcuni tratti genetici può influenzare la velocità dell'evoluzione culturale. La cultura è la somma di tutte le conoscenze e le innovazioni tecniche derivanti dai contributi pratici individuali tramandati da una generazione all'altra, influenzando e cambiando continuamente la vita di tutti i giorni. Questo sviluppo è reso possibile dalla capacità di comunicazione tra gli individui dovuta all'evoluzione del linguaggio (Cavalli-Sforza, 1997).

In generale, l'evoluzione culturale dipende dall'evoluzione biologica e quindi possiamo parlare di differenze genetiche che possono influenzare sostanzialmente l'evoluzione della cultura. Ciò significa che i geni possono determinare la cultura di un popolo, nella misura in cui controlla gli organi che rendono possibile la cultura, in particolare per la creazione del linguaggio, che è una caratteristica esclusivamente umana ed è la base della comunicazione. Tuttavia, in termini di capacità pratica di intervenire nella realtà, la cultura non è separata e indipendente dai geni e può persino influenzare l'evoluzione generale. Sebbene questo aspetto debba ancora essere completamente esplorato, lo studio della cultura potrebbe essere utile per comprendere l'evoluzione biologica e la trasmissione genetica (feed-back genetico-culturale) (Cavalli-Sforza & Bormer, 1999).

In termini generali, l'evoluzione culturale è determinata dalle innovazioni tecniche e dalla risposta della società ad esse. La storia della cultura è quindi la storia del susseguirsi di innovazio-

ni tecniche che sono state proposte e riprese dalla popolazione; denota prima un patrimonio sociale, e successivamente culturale (Cavalli-Sforza & Feldman, 2003). Il compito della storia della cultura è quindi quello di individuare le innovazioni più importanti in ogni epoca, di stabilire il luogo e il contesto storico in cui sono state introdotte e di individuare le ragioni per cui sono state proposte e/o accettate o imposte. Naturalmente, l'innovazione è quasi sempre influenzata da fattori esterni (ad esempio, economici, sociali e politici), che impongono modelli culturali più o meno importanti. L'influenza della società è tuttavia sempre il fattore dominante in quanto la cultura è prima di tutto un processo sociale, che comporta scambi di informazioni tra individui che accettano i cambiamenti. La cultura si ottiene attraverso un compromesso tra l'egoismo individuale e il potere pluralista della società. In realtà, anche se l'egoismo sembra prevalere, alla fine è l'altruismo che vince (ad esempio, la difesa della propria prole e la condivisione del cibo e delle risorse sia in termini di produzione che di riproduzione). Ad ogni stadio dell'evoluzione culturale corrisponde un nuovo vantaggio selettivo. Spesso l'altruismo e l'egoismo svolgono ruoli complementari, il primo rappresenta la strategia vincente all'interno del gruppo nel suo insieme e il secondo domina le relazioni tra individui. Per questo motivo, le relazioni sociali e culturali umane derivano dall'equilibrio dinamico tra cooperazione e competizione, tra agire insieme e agire l'uno contro l'altro. Entrambi gli atteggiamenti sono al servizio dell'evoluzione umana, con riferimento alla difesa del territorio, alla prosperità comune e alla gestione dei beni. Che la cultura umana oscilli tra conflitti e alleanze è una costante delle società umane. L'evoluzione elabora stratagemmi biologici fondamentali per generare forme sempre più complesse di cooperazione sociale che espandono il funzionamento sociale e lo

adattano all'ambiente (Wilson, 2019). I fattori genetici tra le popolazioni umane determinano mutazioni culturali che possono alterare l'adattamento umano e sociale. Esiste infatti una forma di selezione naturale per evoluzione strutturale che però agisce su due fronti contemporaneamente: biologico/genetico e culturale. La prima fase è la "selezione culturale" o "deriva culturale", che consiste nella decisione umana di accettare o rifiutare un'innovazione. Questo porta quindi a un cambiamento biologico che possiamo chiamare "cambiamento genetico" (Li et al., 2008). L'evoluzione culturale accelera così l'evoluzione biologica. L'aumento delle funzioni e delle dimensioni sociali corrisponde all'aumento delle funzioni genetiche e del progresso sociale. Si può concludere che l'evoluzione neo-darwiniana integra l'evoluzione delle varie culture umane con l'evoluzione biologica.

L'ipotesi conclusiva dopo comparazione di studi di genetica, antropologia, fisica, archeologia e linguistica è che notevoli differenze, alcuni meccanismi e fattori evolutivi come le mutazioni, la selezione naturale la migrazione, la trasmissione e la deriva possono essere compatibili fra loro. Una gigantesca e consolidata conoscenza tra conservazione culturale e innovazione genetica in cui l'innovazione genetica non è la sola che guida l'evoluzione umana. Questo nuovo modo di concepire l'evoluzione giustifica le differenze culturali tra le varie razze umane e le varie culture nazionali e le varie relazioni tra di loro.

5. *Inquinamento umano e degrado ambientale:
persone sane e un pianeta sano non si escludono a vicenda*

La ricerca di migliori condizioni di vita nel processo di adattamento culturale ha spinto gli esseri umani a cercare un crescente

dominio sull'ambiente naturale e biologico, al fine di adattarlo alle proprie esigenze di vita. L'uso di combustibili fossili in una serie di attività ha notevolmente aumentato la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera. È stata trovata una stretta correlazione tra questa concentrazione e la temperatura media del pianeta, che è aumentata di circa 0,7 °C negli ultimi cento anni (le temperature sono state sistematicamente misurate dal 1866). Questo è il risultato della CO₂ e di altri gas che impediscono a parte del calore del sole di essere riflessa nello spazio. Questo è l'”effetto serra”, il fenomeno fisico che normalmente mantiene la temperatura media della superficie terrestre a circa 15°C. L'anidride carbonica che si accumula nell'atmosfera forma una sorta di coperta che rallenta lo scambio di calore tra la crosta terrestre e lo spazio circostante. Il risultato inevitabile dell'aumento della quantità di CO₂ nell'aria (principalmente una conseguenza della combustione di combustibili fossili) è una temperatura più elevata sulla Terra, che innesca una cascata di effetti con conseguenze biologiche incalcolabili. L'effetto diretto è lo scioglimento dei ghiacciai e delle calotte polari, che a sua volta porta all'innalzamento globale del livello del mare. Chris Thomas, biologo del Centre for Biodiversity and Conservation dell'Università di Leeds (UK), ha pubblicato una previsione catastrofica sul periodico scientifico *Nature* (Thomas & Williamson, 2012): dal 15 al 37% delle specie viventi (più di un milione) potrebbe scomparire dalla Terra entro il 2050 a causa dei cambiamenti climatici e dell'effetto serra (Moritz & Agudo, 2013). Inoltre, un altro milione di specie viventi potrebbe scomparire entro la fine di questo secolo, un evento unico nella storia del pianeta. In effetti, un'estinzione di massa così grande in così poco tempo non è mai accaduta prima. Un altro ricercatore ha offerto anche solo due dati, presentati alla conferenza del Programma

delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), dichiarando che il cambiamento climatico è la minaccia più grave e urgente per l'umanità (Blois, Zarnetske, Fitzpatrick, & Finnegan, 2013; Ceballos, Ehrlich e Dirzo, 2017).

Il danno al pianeta è così grave da minacciare la salute umana e la sopravvivenza dell'uomo a breve termine. L'allarme arriva da un altro studio di 250 scienziati dell'ONU (Organizzazione Nazioni Unite) che avverte che se la protezione ambientale nelle città e delle regioni dell'Asia, del Medio Oriente e dell'Africa non è aumentata, potrebbero esserci milioni di morti da inquinamento entro il 2050 (Lozano et al., 2018). Il rapporto scientifico dell'ONU avverte che gli inquinanti industriali e domestici possono alterare i sistemi di conservazione delle acque dolci e questo potrebbe diventare una delle principali cause di morte e migrazione umana su larga scala mondiale (Myers, 2002).

In un altro recente studio pubblicato sulla rivista Lancet, l'Organizzazione Mondiale Sanità (OMS) stima che nel 2015 quasi un milione di bambini di età inferiore ai cinque anni moriranno a causa di infezioni del tratto respiratorio inferiore (LRI). L'inquinamento atmosferico ha un grande impatto sulla mortalità da LRI, soprattutto in combinazione con malnutrizione e assistenza sanitaria inadeguata. La mortalità dovuta all'inquinamento atmosferico ha iniziato a essere stimata nel 2015 (soprattutto nei bambini al di sotto dei cinque anni di età) al fine di valutare l'effetto dell'esposizione a questo fattore di rischio sull'aspettativa di vita in varie parti del mondo. Complessivamente, nel 2015, 4,55 milioni di decessi (IC 95% da 3,41 milioni a 5,56 milioni) sono stati attribuibili all'inquinamento atmosferico, di cui 727.000 (da 573.000 a 865.000) erano dovuti a infezioni dell'apparato respiratorio inferiore indotte dall'inquinamento atmosferico (AAP-LRI). È stato stima-

to che gli AAP-LRI hanno causato circa 237.000 (da 192.000 a 277.000) decessi in eccesso tra i bambini nel 2015 (Lelieveld, Haines e Pozzer, 2018). È stato stimato che nell’Africa sub-sahariana, l’inquinamento atmosferico riduce l’aspettativa di vita media di quattro-cinque anni. In Asia, la mortalità per tutte le fasce d’età è aumentata di circa il 10% tra il 2010 e il 2015, mentre la mortalità infantile dovuta all’AAP-LRI è diminuita di quasi il 30% nello stesso periodo.

Secondo il Sixth Global Environment Outlook 2019 (GEO-6) del Programma delle Nazioni Unite per l’ambiente (UNEP), la salute del pianeta si sta deteriorando rapidamente, con gravi impatti diretti e indiretti sulla salute umana e sul benessere (Intergovernmental Panel on Climate Change 2018). Gli impatti diretti includono quelli dell’aria inquinata sui polmoni delle persone, mentre gli impatti indiretti includono l’impoverimento del suolo e le conseguenze per la sicurezza alimentare. Pertanto, la protezione dell’ambiente avrà anche benefici sostanziali per la salute e il benessere umano. Questo documento sostiene tuttavia che il cambiamento non arriverà senza volontà politica. Invita l’umanità a superare l’inerzia sociale e politica e a concentrare la sua attenzione sull’ambiente. Investire nell’ambiente genera vantaggi per la salute umana e l’economia. I politici devono utilizzare le conoscenze scientifiche per cambiare radicalmente la traiettoria politica, economica, sociale e culturale dell’umanità al fine di garantire benessere al pianeta e rendere le persone più sane (Ekins & Gupta, 2019) (vedi Figura 1).

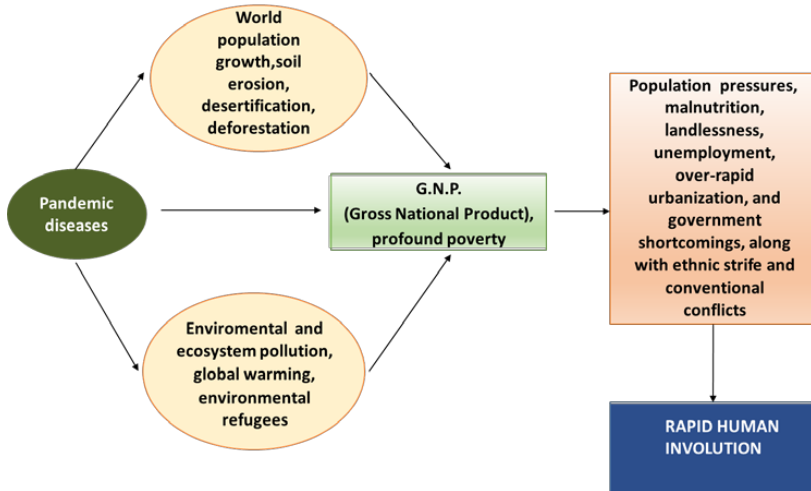


Fig 1. C'è un nuovo fenomeno nell'arena globale: gli impatti cumulativi del comportamento umano influenzano negativamente gli ecosistemi, la salute umana e l'evoluzione sul pianeta

6. *La nuova pandemia da coronavirus (SARS-Cov2)*

Verso la fine di dicembre 2019, da un mercato di Wuhan è iniziata una nuova, inarrestabile epidemia, ora nota come COVID-19 (Read, Bridgen, Cummings, Ho, & Jewell, 2014). La salute dell'ambiente è strettamente legata alla salute degli esseri umani. COVID-19 è l'ennesima dimostrazione del grado in cui la sopravvivenza umana sul pianeta dipende dalla salvaguardia della natura, della biosfera e dell'ambiente (Coker et al., 2011).

Alcuni anni fa un gruppo di scienziati ha discusso la possibilità che l'umanità sia hit a una grave pandemia virale, per la quale era essenziale prepararsi. Hanno ipotizzato una catastrofe planetaria, in quanto la biologia del virus era sconosciuta (Allen

et al., 2017). Come risposta, gli scienziati guidati da un approccio multidisciplinare hanno fornito un modello predittivo per il monitoraggio di possibili punti caldi da cui potrebbero originarsi ricadute (la migrazione di un virus da una specie all'altra), causando una zoonosi letale per gli esseri umani. Questi punti caldi del pianeta, a maggior rischio di catastrofe, sono regioni tropicali dove la biodiversità della flora e della fauna selvatiche è elevata e il suolo può risentire di improvvisi cambiamenti dovuti all'inquinamento.

Quammen (2012) ha analizzato in dettaglio le cause delle pandemie. Una volta che la popolazione mondiale supera i sei miliardi, l'umanità comincia ad avvicinarsi all'incompatibilità ambientale. La popolazione mondiale è attualmente di 7,8 miliardi (<https://www.worldometers.info/world-population/>) e sta crescendo di 70 milioni all'anno. Gli esseri umani hanno popolato tutti gli angoli della Terra, distruggendo ecosistemi remoti e antichi. Una conseguenza di ciò è la devastazione ambientale e l'attivazione di *bacte virus* finora silenziosi. La crescita della popolazione umana, insieme alla perturbazione ambientale causata dall'inquinamento, fa sembrare che la fine del pianeta sia vicina. Il meccanismo che ha dato il via alla pandemia è uno *spillover*, in questo caso il passaggio di un virus dai pipistrelli agli esseri umani. Quando un virus o un batterio, per cause non ancora chiare, passa da una specie animale all'essere umano, genera una zoonosi, cioè una malattia contagiosa che colpisce gli esseri umani ma proviene dal mondo animale e successivamente può essere trasmessa da persona a persona. Questo è quello che è successo nel 2019 con il virus SARS-Cov2, che causa la malattia nota come COVID-19. Lo *spillover* è il frutto di un'interazione inappropriata tra gli esseri umani e la natura. Lo stesso autore sottolinea che il tasso di mutazione genetica dei virus a

RNA (come SARS-Cov2) è circa 1.000 volte quello dei virus a DNA e il tasso di mutazione genetica di SARS-Cov2 è 30 volte quello di altri virus a RNA. In breve tempo, il virus SARS-Cov2 produce nel corpo dell'ospite umano infetto un immenso sciame di particelle virali che impediscono un'efficace risposta immunitaria. Le mutazioni casuali di questi virus sono frequenti e la moltiplicazione dei ceppi rende più difficile la creazione di un vaccino unico e definitivo (Gollakner & Capua, 2020).

Al centro dell'epidemiologia dei virus c'è la loro marcata tendenza a mutare, innescando cambiamenti nelle loro proteine di superficie che consentono loro di evitare la barriera posta dall'immunità acquisita nella popolazione umana. Per i virus, l'*exaptation* può essere un meccanismo che può essere generato casualmente dalla mutazione ed è un meccanismo continuo che consente loro di moltiplicarsi. Si svolge in vari modi, tra cui il reclutamento e l'utilizzazione di un virus difettoso, da cui il virus acquisisce numerose proteine individuali che possono derivare da un nuovo adattamento con nuove funzioni (Koonin & Krupovic, 2018). Le *exaptation* sono gestite da elementi trasponibili (TEs), che sono parti mobili della capsula esterna del virus agiscono come potenti agenti di adattamento di superficie. Attraverso l'*exaptation*, i TEs contribuiscono all'evoluzione del genoma virale e consentono al virus di replicarsi e trasformarsi in nuovi ospiti parassitando e dando origine a una serie di nuovi fenotipi virali di malattia. I TE sono noti per contribuire alle funzioni vitali e possono facilitare l'equilibrio biologico del virus (Schrader & Schmitz, 2019).

L'espansione virale potrebbe facilitare l'adattamento fornendo risposte ai cambiamenti ambientali e questo meccanismo potrebbe essere particolarmente importante nella generazione di ceppi invasivi e patogeni (Schrader & Schmitz, 2019). Gli

elementi trasponibili sono noti per facilitare i cambiamenti nel virus nell'ambiente mediante l'*exaptation*, ma la nostra comprensione della funzione dei TE è limitata (Joly-Lopez & Bureau, 2018). Le varianti SARS-CoV-2 sono state un importante motore delle epidemie locali nel 2021. Le quattro principali varianti sars-CoV-2 di interesse, ad oggi, sono B.1.1.7 (Alpha), B.1.351 (Beta), P.1 (Gamma) e B.1.617.2 (Delta). Alcune sono state più trasmissibili (Alfa), altre hanno una sostanziale resistenza a precedenti infezioni o vaccini (Beta) e alcuni hanno elementi di entrambi (Gamma e Delta) (7). Attualmente, l'elevata trasmissibilità di Delta combinata con una certa evasione immunitaria lo ha reso la variante dominante al mondo. Determinare quali varianti rappresentano una minaccia sostanziale è difficile e richiede tempo, in particolare quando molte varianti circolano insieme. Ciò è particolarmente vero per le situazioni in cui una variante dominante è in declino e una nuova in crescita. Mentre la variante in declino rimane dominante, le sue diminuzioni aumentano nella nuova variante perché i numeri dei casi rimangono invariati o diminuiscono complessivamente. Solo quando una nuova variante diventa dominante la sua crescita diventa evidente nei dati aggregati dei casi, momento in cui è, per definizione, troppo tardi per contenere la sua diffusione. Questa dinamica è stata osservata in tutto il mondo con la variante Delta nella seconda metà del 2021. (Gómez, C.E.; Perdiguero, B.; Esteban, M (2021). Emerging SARS-CoV-2 Variants and Impact in Global Vaccination Programs against SARS-CoV-2/COVID-19. *Vaccines* 2021, 9, 243. <https://doi.org/10.3390/vaccines9030243>)

7. Conclusioni

Le dinamiche culturali stanno interferendo con l'evoluzione biologica in modi sempre più significativo. Le dinamiche biologiche neodarwiniane, basate sulla mutazione genetica e sulla selezione *naturale*, stanno guidando l'adattamento delle popolazioni umane ai nuovi cambiamenti culturali della vita umana sul pianeta. La pandemia di COVID-19 ha provocato una profonda crisi culturale e sociale. Il virus si è trasformato in un pericoloso killer per l'umanità. Fermare il riscaldamento globale non avverrà senza una partnership tra le varie nazioni, o un contratto in cui tutte le parti credono e in cui si impegnano attivamente. In questo momento, i paesi con diversi livelli di sviluppo economico e vulnerabilità climatica sono molto distanti fra loro. Il lavoro dei ricercatori e scienziati hanno contribuito a colmare queste divisioni culturali e politiche. Devono continuare a farlo ora e in futuro. Proponiamo un approccio scientifico per affrontare e risolvere il rischio legato ai punti di contatto tra l'ambiente, l'ecosistema animale e l'evoluzione degli esseri umani.

Bibliografia

Allen, T., Murray, K. A., Zambrana-Torrel, C., Morse, S. S., Rondinini, C., Di Marco, M., ... Daszak, P. (2017). *Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases*. Nature Communications, 8(1). Retrieved from <https://doi.org/10.1038/s41467-017-00923-8>

Beauchamp, J. P. (2016). *Genetic evidence for natural selection in humans in the contemporary United States*. Proceedings of the National Academy of Sciences

- of the United States of America, 113(28), 7774-7779. Retrieved from <https://doi.org/10.1073/pnas.1600398113>
- Blois, J. L., Zarnetske, P. L., Fitzpatrick, M. C., & Finnegan, S. (2013). *Climate change and the past, present, and future of biotic interactions*. *Science*, 341(6145), 499-504. Retrieved from <https://doi.org/10.1126/science.1237184>
- Byars, S. G., Ewbank, D., Govindaraju, D. R., & Stearns, S. C. (2010). *Natural selection in a contemporary human population*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(Suppl. 1), 1787-1792. Retrieved from <https://doi.org/10.1073/pnas.0906199106>
- Cavalli-Sforza, L. L. (1997). *Genes, peoples, and languages*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(15), 7719-7724. Retrieved from <https://doi.org/10.1073/pnas.94.15.7719>
- Cavalli-Sforza, L. L., & Borner, W. (1999). *The genetics of human population* (2nd ed.). San Francisco: Freeman/Mineola: Dover Publications.
- Cavalli-Sforza, L. L., & Feldman, M. W. (2003). *The application of molecular genetic approaches to the study of human evolution*. *Nature Genetics*, 33, 266-275. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/ng1113>
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Dirzo, R. (2017). *Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 114(30), E6089-96. Retrieved from <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>
- Coker, R., Rushton, J., Mounier-Jack, S., Karimuribo, E., Lutumba, P., Kambarage, D., ... Rweyemamu, M. (2011). *Towards a conceptual framework to support one-health research for policy on emerging zoonoses*. *The Lancet Infectious Diseases*, 11(4), 326-331. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(10\)70312-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(10)70312-1)
- Courtial, A., Pettay, J. E., Jokela, M., Rotkirch, A., & Lummaa, V. (2012). *Natural and sexual selection in a monogamous historical human population*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(21), 8044-8049. Retrieved from <https://doi.org/10.1073/pnas.1118174109>
- Ekins, P., & Gupta, J. (2019). *Perspective: A healthy planet for healthy people*. Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from <https://doi.org/10.1017/sus.2019.17>
- Gollakner, R., & Capua, I. (2020). *Is COVID-19 the first pandemic that evolves into a panzootic?* *Veterinaria Italian*, 56(1), 11-12. Retrieved from <https://doi.org/10.12834/VetIt.2246.12523.1>
- Gould, S. J. (2002). *The structure of evolutionary theory*. Cambridge, Massachusetts and London, England: The Belknap press of Harvard University Press.

- Joly-Lopez, Z., & Bureau, T. E. (2018). *Exaptation of transposable element coding sequences*. *Current Opinion in Genetics and Development*, 49, 34-42. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.gde.2018.02.011239>
- Koonin, E. V., & Krupovic, M. (2018). *The depths of virus exaptation*. *Current Opinion in Virology*, 31, 1-8. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2018.07.011>
- Lelieveld, J., Haines, A., & Pozzer, A. (2018). *Age-dependent health risk from ambient air pollution: A modelling and data analysis of childhood mortality in middle-income and low-income countries*. *The Lancet Planetary Health*, 2(7), e292-300. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30147-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30147-5)
- Li, J. Z., Absher, D. M., Tang, H., Southwick, A. M., Casto, A. M., Ramachandran, S., ... Myers, R. M. (2008). *Worldwide human relationships inferred from genome-wide patterns of variation*. *Science*, 319(5866), 1100-1104. Retrieved from <https://doi.org/10.1126/science.1153717>
- Lozano, R., Fullman, N., Abate, D., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., ... Murray C. J. L. (2018). *Measuring progress from 1990 to 2017 and projecting attainment to 2030 of the health-related sustainable development goals for 195 countries and territories: A systematic analysis for the global burden of disease study 2017*. *The Lancet*, 392(10159), 2091-2138. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32281-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32281-5)
- Moritz, C., & Agudo, R. (2013). *The future of species under climate change: Resilience or decline?* *Science*, 341(6145), 504-508. Retrieved from <https://doi.org/10.1126/science.1237190>
- Myers, N. (2002). *Environmental refugees: A growing phenomenon of the 21st century*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 357(1420), 609-613. Retrieved from <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0953>
- Quammen, D. (2012). *Spillover: Animal infections and the next human pandemic* (Reprint ed.). New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Read, J. M., Bridgen, J. R. E., Cummings, D. A. T., Ho, A., & Jewell, C. P. (2014). *Novel Coronavirus 2019-NCoV: Early estimation of epidemiological parameters and epidemic predictions*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 58(12), 7250-7257. Retrieved from <https://doi.org/10.1101/2020.01.23.20018549>
- Schrader, L., & Schmitz, J. (2019). *The impact of transposable elements in adaptive evolution*. *Molecular Ecology*, 28(6), 1537-1549. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/mec.14794>
- Thomas, C. D., & Williamson, M. (2012). *Extinction and climate change*. *Nature*, 482, E4-E5. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/nature10858>
- Wilson, E. O. (2019). *Genesis: The deep origin of societies*. UK: Penguin

BIOGRAFIA DEGLI AUTORI



Domenico Maurizio Toraldo, (Novoli-Lecce 1958) medico ospedaliero pneumologo, presso la ASL Lecce. Membership European Respiratory Society, Fellow American College of Chest Physicians. Ha pubblicato numerosi articoli su riviste scientifiche internazionali.



Marta Toraldo, (Maglie-Lecce 1991) filosofa, specialista in Scienze Filosofiche. Ha pubblicato “Remo Cantoni tra filosofia e antropologia” Luigi Pellegrini Editore, Cosenza, collana thesaurus scientifica. Ha pubblicato numerosi articoli su riviste scientifiche internazionali di Psicologia e Filosofia della Scienza. Poetessa ha licenziato le raccolte di versi: “Vie Fuggitive” 2009; “El vacio” 2013; “Rebus” 2015; “Canto a voce sola, 2019.



Luana Conte, (Maglie-Lecce 1988) biotecnologa e ricercatrice post-dottorato di ricerca presso il Laboratorio di “Fisica Biomedica e Ambiente del Dipartimento di Matematica e Fisica dell’Università del Salento.

*Stampato nel mese di luglio 2022
da UniversalBook - Cosenza
per conto delle Edizioni Milella di Emanuele Augieri*