

I QUADERNI DI
SCIENZA & VITA®

19
HOMO CYBORG
IL FUTURO DELL'UOMO,
TRA TECNOSCIENZA,
INTELLIGENZA ARTIFICIALE
E NUOVO UMANESIMO

CANTAGALLI

ASSOCIAZIONE
SCIENZA & VITA®
ALLEATI PER IL FUTURO DELL'UOMO

I QUADERNI DI
SCIENZA & VITA®

19

HOMO CYBORG
IL FUTURO DELL'UOMO,
TRA TECNOSCIENZA,
INTELLIGENZA ARTIFICIALE
E NUOVO UMANESIMO

*Contiene gli atti del XVI Convegno Nazionale
e del XVIII Incontro Associazioni territoriali
Roma, 25 maggio 2018*

I Quaderni di Scienza & Vita
Periodico dell'Associazione Scienza & Vita
Iscrizione ROC n° 14872 del 29/09/2006
Reg. Trib. Roma n° 116 del 05/04/2007
Lungotevere dei Vallati, 10 • 00186 Roma
Tel. 06.68192554 • Fax 06.68195205
www.scienzaevita.org
segreteria@scienzaevita.org

n. 19 • agosto 2020

Direttore responsabile
Pier Giorgio Liverani

Direzione scientifica
Paola Ricci Sindoni • Paolo Marchionni

Comitato scientifico
Carlo Valerio Bellieni
Paola Binetti
Daniela Notarfonso Cefaloni
Giovanna Costanzo
Domenico Coviello
Francesco D'Agostino
Bruno Dallapiccola
Maria Luisa Di Pietro
Luciano Eusebi
Adriano Fabris
Maurizio Faggioni
Alberto Gambino
Massimo Gandolini
Marianna Gensabella
Gianluigi Gigli
Emanuela Lulli
Chiara Mantovani
Claudia Navarini
Marco Olivetti
Laura Palazzani
Gino Passarello
Edoardo Patriarca
Felice Petraglia
Lucio Romano
Davide Rondoni
Dario Sacchini
Giacomo Samek Lodovici
Emanuela Vinai
Lorenza Violini

*Responsabile comunicazione
e coordinamento redazionale*
Beatrice Rosati

Comitato di redazione
Marina Casini
Beatrice Rosati
Palma Sgreccia

*Segreteria di redazione e responsabile
amministrazione*
Luca Ciociola

Portavoce e responsabile ufficio stampa
Maurizio Calipari

Studio, progettazione grafica e stampa
Edizioni Cantagalli - Siena
www.edizionicantagalli.com

Presidente nazionale Associazione Scienza & Vita
Alberto Gambino

© 2020 Edizioni Cantagalli S.r.l. - Siena
® Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questo volume può essere riprodotta,
registrata o trasmessa, in qualsiasi modo e con qualsiasi mezzo,
senza il preventivo consenso formale dell'Associazione Scienza & Vita.

ISSN 2035-9616
ISBN 978-88-6879-989-2 (pdf)

INDICE

pag. 5 | EDITORIALE

di Paola Ricci Sindoni e Paolo Marchionni

HOMO CYBORG IL FUTURO DELL'UOMO, TRA TECNOSCIENZA INTELLIGENZA ARTIFICIALE E NUOVO UMANESIMO

pag. 9 | SALUTO

di S. E. Card. Gualtiero Bassetti

pag. 13 | HOMO CYBORG: UNA INTRODUZIONE AL TEMA

di Alberto Gambino

pag. 15 | POSTUMANESIMO, QUELLA PAURA DELLA TECNICA
CHE NASCONDE GIÀ LA NOSTRA CRISI

di Carlo Bellieni

pag. 17 | TRANSUMANESIMO E POSTUMANESIMO
NEL CINEMA CONTEMPORANEO

di Armando Fumagalli

pag. 27 | L'UOMO DI FRONTE ALLA SFIDA POSTUMANA

di Antonio Allegra

pag. 33 | LA PERFEZIONE CHE VERAMENTE DESIDERIAMO

di Giacomo Samek Lodovici

TECNO-UMANESIMO. TRA INTELLIGENZA ARTIFICIALE E BIORBOTICA

pag. 45 | INTELLIGENZA ARTIFICIALE, APPLICAZIONI
E IMPLICAZIONI OGGI E NELL'ERA CHE SARÀ

di Daniele Magazzeni

pag. 49 | ARRIVANO I CYBORG, DOVE LE NEUROSCIENZE
E BIOINGEGNERIA SI INCONTRANO

di Alessandro Vato

pag. 55 | GENE EDITING: IL CAMBIAMENTO DELLA SPECIE UMANA
di Domenico Coviello

pag. 63 | PARLARE E INTERAGIRE CON UN ROBOT UMANOIDE.
TRA MENTE NATURALE E MENTE DIGITALE
di Rosario Sorbello

pag. 73 | ROBOTICA BIO-APPLICATA E BIO-ISPIRATA:
DIVERSE APPLICAZIONI, DIVERSE INTERFACCE
di Arianna Menciassi

pag. 79 | INTELLIGENZA ARTIFICIALE, PROTEZIONE
DEI DATI PERSONALI E REGOLAZIONE GIURIDICA
di Francesco Pizzetti

pag. 93 | INTELLIGENZA ARTIFICIALE E BIOTECNOLOGIE
ALLEATE DELL'UOMO
di Paolo Benanti

TECNOLOGIA SOLIDALE

pag. 103 | NEURON GUARD: IL COLLARE TERAPEUTICO CHE INTERVIENE
IN CASO DI DANNO CEREBRALE ACUTO
di Mary Franzese

pag. 107 | BRAIN CONTROL: IL JOYSTICK MENTALE
PER COMUNICARE CON IL PENSIERO
di Pasquale Fedele

pag. 111 | UN CUORE DIGITALE PER LA SOLIDARIETÀ
di Gianluca Ricci

pag. 115 | HOMO CYBORG. LA CAMPAGNA DI COMUNICAZIONE
di Beatrice Rosati

LINGUA E ANTILINGUA

pag. 119 | HOMOCYBORG
di Pier Giorgio Liverani

pag. 124 | L'ASSOCIAZIONE SCIENZA & VITA
pag. 126 | LE ASSOCIAZIONI SCIENZA & VITA SUL TERRITORIO NAZIONALE
pag. 129 | I QUADERNI GIÀ PUBBLICATI

EDITORIALE

di Paola Ricci Sindoni* e Paolo Marchionni**

Robot e intelligenza artificiale stanno rapidamente trasformando il nostro mondo, inserendosi in così tanti aspetti della nostra esistenza, da renderci di fatto spettatori di una realtà in continua evoluzione che ci incuriosisce, ma che resta imprevedibile nei suoi effetti futuri. Sistemi robotici sempre più sofisticati e interagenti dotati di una individualità in grado non solo di cooperare con l'umano ma di sostituirlo, robot intelligenti che hanno trovato una grande applicabilità nella cura degli anziani e dei bambini disabili o autistici: sono questi evidenti progressi che non possono non sollevare domande in ordine al nostro presente e al nostro domani.

È giusto che si costruiscano robot che replicano alla perfezione un essere umano? È giusto che i bambini con disabilità o gli anziani vengano accuditi da un robot? E questo creerà uno scarto ancora più evidente fra ricchi e poveri? Se si prevede che i progressi della robotica consentiranno di realizzare intelligenze artificiali così evolute da poter sviluppare un sé, una coscienza e una vita interiore simile a quella umana, sarà ancora possibile pensare ai robot come macchine, così come li consideriamo oggi? E sotto il profilo etico sarà ancora corretto poter parlare di proprietà e di possesso esercitato dall'uomo su macchine così evolute e autonome? Di chi sarà la responsabilità per i danni che queste macchine potrebbero causare con le loro azioni alle cose o alle persone per le quali lavorano?

E questo è possibile quando le trasformazioni tecnologiche sono poste all'interno di una più ampia domanda sul *sensu* e sulla *qualità* della vita intesa come virtuosa pratica relazionale, una domanda condivisa fra programmatori, ingegneri, filosofi, cittadini così da tutelare il mondo nella sua complessità, quando costruire macchine non significhi negare la propria umanità, né trascurare il proprio habitat (si pensi all'impatto devastante che i robot avranno nell'ambiente).

È quanto si è discusso nel XVI Convegno nazionale, di cui ora vengono pubblicati gli Atti, frutto di un intenso dibattito fra gli scienziati, filosofi, bioeticisti e antropologi, impegnati a misurarsi con nuovi scenari, sino a qualche anno fa impensabili. Ha dunque giustificazione la richiesta culturale denominata transumanesimo, volta a superare il paradigma umanistico della figurazione dell'umano, quello che ha sostenuto per secoli la nostra civiltà occidentale? Quali argomentazioni opporre a questa esigenza, nata sotto il segno del potere tecnoscientifico? È necessario un nuovo umanesimo oppure è indispensabile rinnovare il nostro sguardo verso le possibilità e i limiti dell'uomo sulla terra? Ciò non significa voler

* Professore ordinario di Filosofia morale, Università di Messina; past president nazionale Associazione Scienza & Vita.

** Medico legale, direttore ff OUC Medicina legale ASUR MARCHE area Vasta 1, Pesaro.

porre degli ostacoli alla ricerca scientifica e alle sue possibili applicazioni, ma tentare di ri-orientarla in una prospettiva che non sia sostitutiva dell'umano, "anti-umana" o "post-umana", ma di cooperazione e collaborazione.

È quanto ha sostenuto il cardinale Bassetti, intervenendo al Convegno con una Prolusione di sicuro interesse. Approfondendo il testo di Habermas sul futuro della natura umana, il relatore si è giustamente soffermato sul destino dell'umanità posta di fronte da un lato alla perennità dell'umanesimo cristianamente orientato e dall'altra alle sfide della tecnoscienza, che invano rivendica la sua presunta neutralità valoriale, ma che di fatto sembra preconstituire una visione antiumanistica.

Se la crisi antropologica nei suoi effetti devastanti ha già trovato le sue proiezioni nel cinema (come ha presentato Armando Fumagalli), ormai "ossessionato" da inquietanti figure di androidi, pronti a sostituirsi agli umani, dall'altro è Antonio Allegra che offre un quadro significativo del transumanesimo. La sua relazione, infatti, rintraccia nei "padri fondatori" Darwin e Nietzsche l'intenzione ideologica di superare i limiti costitutivi dell'umano, nella convinzione che il corpo possa di fatto essere riprogrammabile e riproducibile, esposto all'ibridazione, come ogni essere vivente naturale.

Sulla scia di una riflessione sulle implicanze antropologiche e teologiche dell'essere umano nel cosmo, si sofferma il contributo filosofico di Giacomo Sammek Lodovici, che tenta di decostruire l'impianto culturale del transumanesimo, volto a porre al centro l'io come luogo di soddisfazione e del raggiungimento del piacere e della felicità. Rifiutare l'antropocentrismo, come invocano le teorie postumane, non significa per il relatore disperdere le energie antropologiche degli esseri umani, che possono e debbono puntare alla vera felicità, grazie alla loro declinazione relazione. L'amore, liberato dalle pastoie di un sentimentalismo superficiale come dalle pretese narcisistiche, si ritrova ad essere sostanziato dalla sua radice trascendente, capace di trasfigurare le relazioni umane e di avviarle ad un loro compimento.

Agli scienziati è stato affidato il compito di spiegare le relazioni fra mente naturale e mente digitale (Rosario Sorbello), fra intelligenza artificiale e biorobotica (Daniele Megazzeni e Alessandro Vato), mentre Domenico Coviello ha aperto nuovi scenari, spalancati dalle nuove scoperte dell'editing genetico. Ad Alessandra Menciassi il compito di analizzare le diverse applicazioni e le possibili interfacce della robotica bioapplicata, mentre un'interessante tavola rotonda, coordinata dal vicepresidente Paolo Marchionni, ha esplorato le varie prospettive della tecnologia solidale.

ROMA 25 MAGGIO 2018 | XVI CONVEGNO NAZIONALE
SCIENZA & VITA | XVIII INCONTRO ASSOCIAZIONI TERRITORALI

HOMO CYBORG

IL FUTURO DELL'UOMO,
TRA TECNOSCIENZA,
INTELLIGENZA ARTIFICIALE
E NUOVO UMANESIMO



SALUTO

di S. Em. Card. Gualtiero Bassetti*

Cari amici e care amiche,

rivolgo un saluto caloroso a tutti i partecipanti del XVI Convegno nazionale di Scienza & Vita che sono venuti con sacrificio e spirito di volontà da ogni parte d'Italia; ai relatori dell'incontro che, sono sicuro, sapranno suscitare argomenti e temi su cui dibattere; e, infine, porgo un saluto affettuoso al Presidente nazionale, il professore Alberto Gambino a cui spetterà l'onere e l'onore di trarre le conclusioni di questa intensa e ricca giornata di riflessione.

Senza alcun dubbio questo Convegno si svolge in un momento particolare. In un periodo che potremmo definire di "lunga transizione" in cui, da un lato, percepiamo la novità dei cambiamenti, e dall'altro lato, però, non ne riusciamo a cogliere, fino in fondo, la portata culturale di questi mutamenti. In questo stato di incertezza sociale, che spesso pervade non solo i rapporti umani ma anche quelli culturali e politici, rischiamo di essere, tutti quanti, delle persone che "gridano nel deserto". È questo un rischio altissimo delle società contemporanee. Società con un rumore di fondo ossessivo, ipertecnologiche e interconnesse, apparentemente opulente e autosufficienti, ma che di fatto sono dei deserti di relazioni umane.

Allora, proprio per questo, ben venga un Convegno come questo di Scienza & Vita, con un titolo lungo e impegnativo, a cui io vorrei lasciare solo tre brevi spunti di riflessioni. Tre suggestioni che non hanno alcuna pretesa di essere esaustive, ma che hanno l'unica ambizione di essere meditate. Questi tre punti li sintetizzerei con tre espressioni: *segni dei tempi*; *futuro della natura umana*; e *nuovo umanesimo*.

Il primo aspetto, i *segni dei tempi*, rimanda ad una parola del Concilio – con cui, scriveva Paolo VI, «il mondo per noi diventa libro» – e soprattutto evoca la centralità di una storia che si tramanda di generazione in generazione, che ha origine prima della nostra esistenza e che continuerà dopo di noi. Non dobbiamo aver paura di vivere il nostro tempo, ma abbiamo il dovere di analizzare cosa si muove sotto la superficie del mare e di capire come e perché si muovono le correnti che agitano il mondo in cui viviamo. Giorgio La Pira chiamava questo suo sguardo profetico sulla contemporaneità con un'espressione che derivava proprio dal suo essere, in origine, un uomo di mare: *la storiografia del profondo*.

Tutti noi siamo chiamati ad esercitare questo sguardo e ad assumere questa prospettiva storica. Una prospettiva che oggi sembra essere un po' marginale nel dibattito pubblico ma che invece, a mio avviso, continua ad essere estremamente importante. Soprattutto sui temi di cui voi oggi sarete chiamati a riflettere. C'è

* Presidente Conferenza Episcopale Italiana.

infatti un rischio sulle tematiche bioetiche e biopolitiche: quello di essere troppo racchiusi nella contemporaneità perché si è troppo proiettati sul futuro. Ovviamente, come dirò successivamente, parlare di futuro è decisivo, ma non dobbiamo correre il rischio, però, di dimenticare che il mondo in cui viviamo è il prodotto di un processo storico le cui radici sono molto ben radicate nella storia del mondo occidentale.

Vorrei richiamare solo un evento del passato che ancora oggi è oggetto di riflessione. Quest'anno ricorre un anniversario molto importante sui temi della scienza e della vita. Non mi riferisco ai 40 della legge sull'aborto, ma faccio riferimento ai 40 anni della nascita di Louise Brown, la prima bambina nata con la fecondazione in vitro. Ecco, ad eventi come questi mi riferisco quando evoco i *segni dei tempi*. C'è una storia che ci sovrasta, come ci insegna Isaia, a cui tutti noi dobbiamo saper guardare con intelligenza e fede. Cercando di interrogarci incessantemente sul destino dell'uomo senza paura e con coraggio.

Questo riferimento al destino dell'uomo mi permette di introdurre il secondo spunto di riflessione, il *futuro della natura umana*. Ho scelto, non casualmente, questa denominazione perché è la citazione del titolo di un noto libro di Jürgen Habermas. In quel volume, il filosofo tedesco, all'interno di una riflessione filosofica su cui non intendo soffermarmi, paventava anche i rischi prodotti dall'incontro tra la medicina della riproduzione e l'ingegneria genetica. Un incontro ritenuto pericoloso da Habermas non solo perché apriva «la strada alla coltivazione degli organi e agli interventi di modificazione terapeutica del genoma» ma soprattutto perché questo binomio tra la medicina e l'ingegneria genetica veniva regolato, di fatto, dalla legge della domanda e dell'offerta: ossia dal mercato.

In questo modo, Habermas delineava una società in cui ogni singola persona era libera di poter decidere e stabilire che uso fare della propria vita e, al tempo stesso, descriveva una società in cui veniva esaltato il potere taumaturgico della tecnica – che aveva reso «disponibile» ciò che prima era «indisponibile», ovvero la creazione della vita – e lo strapotere dell'economico nella vita degli uomini che ormai veniva assunto a criterio di giudizio e di regolazione sociale anche nelle questioni più delicate ed eticamente sensibili.

Da questa analisi di Habermas – che è solo una piccola parte di una riflessione ben più vasta – sarebbe scaturito anche lo storico incontro del 2004 con l'allora cardinal Ratzinger presso l'Università di Monaco. Un incontro importantissimo, di cui forse ancora non si è compresa fino in fondo la portata storica, che rappresenta, a mio avviso, anche il prologo doveroso e necessario – o forse dovremmo dire "l'altra faccia della medaglia" – di uno dei punti centrali dell'Enciclica *Laudato si'*. Un'Enciclica che ha come tema portante la "cura della casa comune" ma che, come è stato ben sottolineato, ha il suo cuore pulsante nell'analisi del potere nel mondo contemporaneo sulla scorta delle riflessioni di Romano Guardini.

Le società occidentali, infatti, sembrano essere attraversate da una profonda crisi antropologica che sta mercificando tutto, persino il corpo degli esseri umani,



e sono immerse in una diffusissima «cultura del benessere» che finisce per anestetizzare la mente e il cuore delle persone, essenzialmente in due modi: innanzitutto, tramite una «nuova idolatria del denaro»; e, in secondo luogo, attraverso la riduzione dell'essere umano «ad uno solo dei suoi bisogni»: ovvero «il consumo». Di fronte a questa crisi di senso sull'uomo mi chiedo, da tempo, se oggi ci troviamo di fronte a «quell'uomo-non umano» descritto da Guardini nel suo celebre libro *La fine dell'epoca moderna*.

Quanto detto fin qui mi permette di arrivare al terzo e ultimo elemento di riflessione, il *nuovo umanesimo*. Che a mio avviso è una grande sfida, non solo per la Chiesa, ma per l'umanità intera. Dobbiamo essere chiari su un punto: nel mondo contemporaneo, come ho già avuto modo di dire, «è ormai emersa una nuova questione sociale che investe la sfera economica e quella antropologica, la dimensione culturale e quella politica, i cui riflessi si fanno sentire profondamente anche in ambito religioso». È la consapevolezza di questa nuova questione sociale che ci impone la sfida del nuovo umanesimo. Una questione sociale che tende ad interpretare e a vedere in modo unitario la crisi antropologica e quella economica, la crisi ambientale e quella politico-culturale.

Il nuovo potere tecnico non è solo un'applicazione economica della scienza nella vita quotidiana ma è una concezione filosofica del mondo e una visione parrigiosa della vita comune. Per questo motivo, esorto con forza intellettuali e scienziati a dare una nuova forma e un nuovo senso a quell'umanesimo cristiano e laico che per secoli ha caratterizzato la vita quotidiana del continente europeo. La sfida del nuovo umanesimo non è una questione da eruditi rinchiusi nella Torre Eburnea ma è un progetto di grandissimo respiro che ha come ambizione ultima la «custodia dell'umanità».

Oggi, sembra che il «dato» sia più importante «dell'uomo», e che tutta la vita attuale sia in transizione verso qualcosa di non definito ma che si prefigge di essere un universo paradisiaco. Un paradiso in Terra in cui possa vivere una sorta di nuovo Adamo tecnologico. A me questa sembra una prospettiva inquietante. Ecco allora la necessità, come ha detto in più occasioni Papa Francesco, di «un nuovo umanesimo europeo vicino agli ultimi». Un umanesimo non di facciata, non solo teorico, ma estremamente concreto, che si proponga di umanizzare la tecnica, rendendola al servizio dell'uomo, e di custodire la vita umana in ogni istante dell'esistenza.

Cari amici e amiche, mi sono permesso di fornirvi solo tre semplici suggestioni che vogliono introdurre e non certo sostituire le relazioni e il vostro dibattito. A tutti voi, che con passione e dedizione siete qui presenti, giunga la mia personale benedizione e l'assicurazione del sostegno della Chiesa Italiana.

HOMO CYBORG: UNA INTRODUZIONE AL TEMA

di Alberto Gambino*

Il nuovo potere tecnologico non è solo un'applicazione economica della scienza nella vita quotidiana ma rappresenta una concezione filosofica del mondo.

Le tecnologie sostituiscono facoltà intellettuali; la robotica mira a surrogarsi anche nelle attività umane, manuali. Mai dimenticare però che il termine *robot* (di origine ceca) rimanda al lavoro forzato: macchine utili a svolgere attività pericolose, pesanti e sgradevoli per gli uomini. Quando però il *robot* si fa umanoide si realizza la saldatura tra Intelligenza Artificiale (IA) e corporalità.

Ci sarà, allora, mai spazio per un'umanità interamente robotica, cioè definita esclusivamente da un algoritmo, che progressivamente si “libera” dai comandi del programmatore originario? In altri termini, la questione è se la tecnologia sia un'applicazione (una App, dunque) oppure una vera e propria “funzione”, così da tramutarsi in una sorta di organismo vivente e autogenerante che governerà noi.

In quest'ultimo scenario c'è chi vede aspetti positivi, esaltando una concezione del perfetto, che la caduca umanità non avrebbe.

Eppure, ciò che appare ineccepibile dal punto di vista estetico non è detto che lo sia da un punto di vista esistenziale: altrimenti avremmo trovato la felicità! Il mondo è popolato da individui, pur in grande agio in punto di fattezze fisiche e capacità economiche, eppure profondamente tristi e non appagati dalla vita. La tecnologia non ha sentimento, gli esseri umani sì.

La tecnologia non sostituisce l'umanità, perché? Nei *robot*, il loro comportamento resta un simulacro della realtà, essendo fondato sull'apprendimento continuo e costante di dati, che tuttavia sono “sterilizzati” nella loro separazione dalle dimensioni intime proprie del cuore pulsante di chi li ha disseminati. Sono dati “nati morti”, perché appartengono giocoforza ad un passato che si è compiuto. I nostri comportamenti, le tracce che lasciamo, quando l'IA li rielabora, prende decisioni, non sono davvero rappresentativi di una vicenda umana reale ma di quella artefatta definita dalle istruzioni del programmatore cosicché la scelta che ne prosumerà non potrà che essere il prodotto di una lettura parziale della vita concreta, magari più accurata di quella operata da un essere umano, ma comunque inidonea a comprendere le peculiarità calde e irripetibili di ogni singola vicenda. L'umanità, anche nella storia, ha spesso fatto balzi in avanti, con momenti rivoluzionari in senso positivo, anche con irrazionalità, con salti logici, non di rado anche attraverso ispirazioni trascendenti. Il che non è riproducibile – salvo ancorarsi alla ca-

* *Prorettore e Ordinario di Diritto privato, Università Europea di Roma; Presidente nazionale Associazione Scienza & Vita.*

sualità – dalla tecnologia predittiva degli elaboratori-*robot* che predicono il futuro guardando il passato.

Altra insidia: chi decide poi davvero il criterio guida dell’algoritmo? La scelta robotica si rifarà necessariamente alle prime istruzioni del programmatore. Ma chi è costui? Quali i criteri “educativi” dettati all’algoritmo? Questa scelta cruciale, in altri ambiti, abitualmente demandata alla comunità in cui si vive, qui si atteggiava piuttosto in una filiera di atti e comandi informatici tipici di una *disruptive technology* (che scaccia, “distrugge” quella che la precede) definiti da “tecnocrati”, *rectius* multinazionali, gestori della piattaforma informatica, con la conseguenza che il radicamento tipico di una scelta, che sta nel suo fondamento etico/sociale, non sarà più effettuata da un soggetto democratico. Così la stessa dimensione della “verità umana”, necessariamente ancorata ad una comune condivisione esperienziale, diverrà una sorta di “verità tecnologica” che si applicherà direttamente ai cittadini e sul loro benessere.

Oggi, dunque, più che in altri periodi storici, occorre sintonizzare una riflessione sulla coscienza delle scelte “provocate” dalla tecnologia – suadente e pervasiva per la sua capacità di semplificare la vita dei consociati – ma eradicata dal primato di quell’atteggiamento compassionevole (da *cumpatior*, soffro con) che appartiene soltanto a chi governa i suoi simili e lo fa ispirandosi a principi universali e non invece utilitaristici come piuttosto farà un potere tecnologico mera espressione politico-economica di scelte profittevoli.

POSTUMANESIMO, QUELLA PAURA DELLA TECNICA CHE NASCONDE GIÀ LA NOSTRA CRISI*

di Carlo Bellieni**

Ho avuto la fortuna di essere invitato il 29 luglio scorso alla festa di celebrazione dell'indipendenza del Perù. Durante le danze tradizionali fatte da questi giovani ragazzi nostalgici del loro Paese, la signora che mi stava accanto mi faceva notare che nel ballo a coppie, l'uomo con i piedi mima il passo del cavallo e la donna, nell'ampia gonna multicolore, mima un bellissimo fiore di campo. Mi veniva allora da pensare ai balli che divertono me, i miei figli e – temo – ormai anche i giovani peruviani: la breakdance, dove, invece che bei cavalli e colorati fiori, i ballerini imitano robot, o meglio ancora, i personaggi dei videogiochi, con movimenti meccanici e sguardi fissi.

Tutto questo serve a ricordarmi con un fenomeno molto in voga in questi mesi, il fiorire di corsi e convegni sui rischi del cosiddetto "postumanesimo", cioè il livello della tecnologia che si integra con l'uomo e che ne soppianta buona parte delle prerogative o capacità; si è appena conclusa su questo tema una bellissima mostra a Roma in via Nazionale, dal titolo "Human+, il futuro della nostra specie" e anche l'Associazione Scienza & Vita ha recentemente dedicato la sua assemblea nazionale a questo tema. Ora, di allarmi su un mondo futuro in cui l'artificiale soppianta l'umano abbiamo notizia sin dai lavori di Aldous Huxley e Asimov del secolo scorso e prima ancora di Mary Shelley, ma dato che il fenomeno diventa più tangibile col passare del tempo, si moltiplicano i richiami e le preoccupazioni sull'invasione della tecnica, sulla sostituzione delle prerogative umane da parte di raffinati robot.

Ecco, io vorrei dire a chi si allarma oggi, che semplicemente è troppo tardi: un mondo che trova piacere nell'imitare i videogiochi e non la natura nella sua espressione di diletto quale la danza, è già un mondo postumano; infatti, la danza peruviana è la riproduzione affettuosa della natura, mentre la breakdance è l'imitazione di un videogioco che imita un fumetto che imita l'uomo, e come insegnava Platone, nell'imitazione sta il cuore della corruzione. Ovviamente è solo un esempio: non mancano mille evidenze per vedere che viviamo un mondo postumano in cui l'umano si identifica come copia dell'artificiale.

* Tratto da Il Sussidiario.net, 9 agosto 2018.

** *Neonatologo, Ospedale Universitario di Siena; vicepresidente nazionale Associazione Scienza & Vita.*

Dal punto di vista estetico, l'esacerbata caccia alle imperfezioni fisiche anche esageratamente sottolineate (prime rughe, grasso superfluo, mito della persona glabra, chirurgia estetica), e l'eccessivo mito dell'igiene talora inutile se non addirittura pericolosa (la caccia al batterio finisce con l'ignorare che la maggioranza dei batteri sono utili e indispensabili per la salute); la scomparsa dell'attività del canto personale dalle strade e dalle case a favore dell'ascoltare (fruire, si dice) passivo della musica.

Dal punto di vista sociale, l'omologazione architettonica (oggi vengono progettati edifici anonimi che copiano un solo modello in maniera utilitaristica, cui si dà solo in un secondo momento un indirizzo di museo o tribunale o chiesa o palestra) e la scomparsa di aggregazioni di base quali partiti, nuclei familiari saldi, circoli e club (a favore di un solipsismo da marionette che viene battezzato "autonomia"). Si tende a ridurre le differenze culturali, la biodiversità in natura, arrivando ad un comportamento unico standard, una moda unica standard, un modo di sprecare standard. La buona volontà, anzi la volontà stessa, è sostituita e omologata dai protocolli: scuole e ospedali, ma chissà quante altre professioni, sono aziende non nel senso di una sana competizione, ma perché sono delle linee di montaggio, in cui ci si attiene a mansionari, e chi fa più del suo dovere viene guardato male. Infine, per vendere prodotti spesso inutili, esiste una catena di "produzione del desiderio", che in assenza di desideri propri (scomparsi) riempie il vuoto con quelli indotti dal mercato.

Come si vede, in tutti questi casi, l'umano è sostituito da qualcosa che copia l'umano e sostituisce all'originale l'artefatto, il sintetico, il forzatamente artificiale sociale o estetico.

Ora, che senso ha preoccuparsi di un futuro più o meno vicino di sostituzione dell'umano con tecnologie varie, quando già l'umano è sostituito da una forza implodente, che ha svuotato il presente di gravidanza, di incontri e di appartenenze, e fa vivere i popoli con la mente presbite rivolta ad un futuro prossimissimo, senza che nessuno voglia progettare qualcosa che duri più del termine delle prossime elezioni (che metaforicamente vuol dire una durata pari a quella di un videogioco)? Si diventa postumani quando non si progetta più, non quando arrivano i robot. E non progettare significa non abitare, perché non è vero che si costruisce e poi dopo si abita: è vero il contrario: per costruire bisogna abitare il luogo dove si costruirà, conoscere, toccare, vivere il presente, così almeno deve essere per un bravo architetto che si immedesima nel territorio prima di progettare. Non si abita più, non conosciamo più dove e perché abitiamo (verbo che viene da *habeo*, cioè avere), viviamo da espropriati e da copie di un modello utopico e scritto a tavolino e le gocce di umano che ancora abbiamo nel sangue si vanno perdendo. I robot c'entrano poco.



TRANSUMANESIMO E POSTUMANESIMO NEL CINEMA CONTEMPORANEO

di Armando Fumagalli*

Il cinema come forma espressiva leader

Il fatto che in un convegno dedicato al transumanesimo si parli di cinema credo sia una scelta, fatta dai promotori, saggia e importante.

Infatti spesso la nostra organizzazione disciplinare e accademica ci fa dimenticare come la vita delle persone (anche degli scienziati, per esempio) è una sola. Anche gli scienziati sono sottoposti a sollecitazioni culturali, domande esistenziali, sono stimolati a coltivare sogni e obiettivi da esperienze che vanno al di là dei momenti che passano in aula o da quelli dedicati alla loro formazione specialistica.

Molta scienza è nata e nasce dai sogni di un ragazzo, dagli incubi di un adolescente, dalle domande e dalle curiosità nate dalla lettura di un romanzo o dalla visione di un film¹.

E in effetti in questo campo specifico dell'integrazione/sostituzione fra uomo e macchina, dello sviluppo di tecnologie ed entità che in qualche modo possano sostituire l'umano (*enhancement e transumanesimo*), *la fantascienza (anche quella letteraria) e il cinema hanno avuto un ruolo molto importante*.

A queste prime considerazioni si deve aggiungere che oggi il cinema ha un ruolo assolutamente centrale nell'introduzione di nuove idee nel panorama culturale. Molte rivoluzioni culturali (nel bene – pensiamo al rifiuto del razzismo – e nel male – pensiamo, per es., all'ideologia di gender) sono state fortemente portate avanti dal cinema negli ultimi decenni.

Esso ha una capacità di coinvolgimento emotivo (si badi bene: un coinvolgimento che *nasce dall'emozione*, ma *porta a valutazioni* che coinvolgono *la ragione, i valori, la visione del mondo* e quindi possono toccare anche *decisioni esistenzialmente importanti*²) anche perché è ancora oggi il “testo”, la forma di racconto su cui c'è il massimo investimento di forze creative e di impegno (anche economico) realizzativo³.

* Ordinario di Teoria dei linguaggi e docente di Semiotica; direttore del Master in International Screenwriting and Production, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano.

¹ Aspetto giustamente messo in rilievo da A. Allegra, *Visioni transumane: tecnica, salvezza, ideologia*, Orthotes, Salerno 2017.

² Sul rapporto fra emozione e ragione nel racconto, cfr. G. Bettetini, A. Fumagalli, *Quel che resta dei media. Idee per un'etica della comunicazione*, Franco Angeli, Milano 1998; nuova ed. aggiornata 2010, in particolare il capitolo 3.

³ Per l'intreccio fra dimensioni creative, culturali e industriali del mondo del cinema, cfr. il mio *Creatività al potere. Da Hollywood alla Pixar passando per l'Italia*, Lindau, Torino 2013.

Per realizzare un film importante, la sola fase di ideazione – quindi prima ancora che la gigantesca macchina produttiva inizi a mettersi in moto – può durare anni (e costare moltissimo: ci sono sceneggiature che a Hollywood vengono pagate 4 o 5 milioni di dollari e anche di più). La produzione poi a volte coinvolge i migliori professionisti del mondo, non solo nel campo della recitazione, ma anche in quello del *production design*, della musica, della fotografia, dei costumi, ecc. L'insieme di queste grandi professionalità fa sì che una buona sceneggiatura possa diventare un prodotto filmato straordinariamente seduttivo, tanto dal punto di vista del racconto (un buon film “prende”) quanto da quello della qualità estetica ed espressiva.

Quello che avviene per i film (cura qualitativa, dimensioni dell'investimento creativo e realizzativo), da circa un paio di decenni avviene anche per le serie televisive.

Per far comprendere il livello altissimo di investimento creativo sulle serie Tv uso spesso l'esempio del cartone animato *I Simpson*, una delle serie Tv più longeve (forse in assoluto la più longeva) e di maggior successo mondiale.

Per elaborare una stagione dei *Simpson* (circa 22-24 episodi di 22 minuti l'uno, cioè circa 500 minuti di prodotto in un anno), lavorano dodici mesi a tempo pieno circa 15 sceneggiatori, fra i più bravi e i più pagati d'America.

Questo significa che mediamente ognuno di loro in un anno di lavoro deve ideare circa 35 minuti di prodotto finale, che in pratica – per uno sceneggiatore – significa scrivere 35 paginette molto rade (le sceneggiature sono scritte lasciando molti spazi vuoti, per il formato che si usa).

Ma sono paginette che sono pensate per coinvolgere emotivamente ed intellettualmente un pubblico mondiale. E di solito queste “paginette” ci riescono. Pensate quindi a quante ore di lavoro di professionisti di grande talento corrisponde una sola pagina di quelle sceneggiature.

L'avanguardia e il futuro

Il cinema (e oggi in parte anche la televisione) si fa carico spesso di esplorare il futuro prossimo e remoto anche perché gli sceneggiatori, che devono convincere a investire decine o centinaia di milioni sul loro progetto, sono sempre alla ricerca spasmodica di ciò che è nuovo, di qualcosa che colpisca l'immaginazione dei loro interlocutori. Se è quindi un qualcosa che può riguardare il nostro futuro tecnologico o sociale (spesso, come vedremo, le due cose sono molto connesse) ha una qualità in più per poter convincere produttori, registi e finanziatori a sviluppare quel progetto e a farlo diventare un film.

In altre parole, i bravi sceneggiatori sono dei raddomanti che cercano una luce che illumini il nostro futuro o – che è lo stesso – quali sono le minacce che potrebbero oscurarlo e come affrontarle.



Ovviamente, in quanto mezzo potente e industrialmente sofisticato, il cinema (in concreto ogni film) dà la sensazione di essere una presentazione di mondi “autonomi”, che si fanno da sé e che noi ci limitiamo ad esplorare e ad osservare: ma non bisogna dimenticare mai che un film è invece sempre un “discorso”, un qualcosa di pensato e organizzato e realizzato da qualcuno per dirci qualcosa.

All’origine di un film ci sono quindi: a) Persone determinate; b) Punti di vista specifici; c) Interessi artistici, culturali e/o economici (o tutti e tre insieme, dipende da film a film).

Questo significa anche che il cinema, in un determinato Paese, non necessariamente è lo specchio della sua cultura o di quello che pensa la maggior parte della gente. Esso è sempre frutto invece delle idee di quella specifica minoranza creativa – alcuni sociologi parlano giustamente di una *media élite* –, che è all’origine di film e serie televisive e che praticamente in tutti i Paesi del mondo è composta da pochissime persone.

Due esempi particolarmente evidenti: negli Stati Uniti, chi fa televisione e cinema è enormemente meno religioso della media dei cittadini di quel Paese e, d’altro canto, soprattutto fra gli autori di serie Tv per i canali a pagamento (quelle serie che vengono più lodate dalla critica internazionale e più discusse sui nostri giornali) c’è una forte presenza – molto maggiore che non nella società – di omosessuali militanti che si fanno portavoce di quella che oggi viene chiamata l’“ideologia di *gender*”⁴.

In questo contesto narrativo, in cui il cinema ha la funzione di avanguardia e di esplorazione di temi nuovi e controversi, la fantascienza ha avuto storicamente due compiti. Il primo è una riflessione sulle regole fondamentali del vivere sociale e sugli elementi che rendono comuni i valori e danno gli elementi essenziali per strutturare la convivenza civile. Spesso attraverso metafore che riguardano società del futuro o mondi ipertecnologici, la vera domanda posta dalla storia è: quali sono i fondamenti del vivere di una comunità?

Il secondo, è una riflessione su che cosa è umano e che cosa no, su quali sono i limiti e/o le caratteristiche essenziali che rendono un qualcuno un essere umano: è il filone che ha in *Blade Runner* un’espressione emblematica.

Naturalmente poi all’interno di tutti questi film giocano molto anche delle dimensioni che sono fortemente “contemporanee” (intendo contemporanee all’epoca in cui il film è stato pensato e realizzato). Di nuovo, se guardiamo ai film dal punto di vista di chi li fa e/o di chi deve convincere qualcuno a investire molti milioni su un certo progetto, appare chiaro che un’eco di questioni molto vive nel momento in cui il film viene proposto può essere un elemento determinante nella decisione di realizzare il film o meno, perché ovviamente si prevede che, se c’è

⁴ Non abbiamo ovviamente qui lo spazio per approfondire l’argomento: rimandiamo di nuovo a A. Fumagalli, *Creatività al potere*, cit.

questa “contemporaneità” di fondo, il pubblico risponderà in modo più ampio e coinvolgente⁵.

Per esempio, i primi film della saga Marvel degli *X-Men* avevano chiaramente in sottofondo il tema del rapporto con il “diverso” da noi (li erano i “mutanti”, ma chiaramente si alludeva a chiunque sia straniero o diverso, per motivi etnici o religiosi o politici).

Non avremo spazio di trattare questo tema, ma – sia detto en passant – in un certo senso tutto il filone dei supereroi è un genere che pone domande sulle possibilità di trascendere i limiti dell’umano, anche se poi, a mio parere, tali questioni vengono declinate in modo molto diverso nei diversi *franchise*, e spesso alla radice ci sono questioni di tipo psicologico o sociale.

Negli *Spider Man*, per esempio, è al centro la questione di che cosa significa prendere in mano la propria vita e spendere con responsabilità i propri talenti (“da un grande potere derivano grandi responsabilità”). In *Batman*, invece, è in gioco la domanda su quale sia la risposta corretta alla violenza che dilaga nel nostro mondo e al dolore che ad essa è connesso, ecc.⁶.

Un’ultima notazione è quella di tener conto che, quando si parla di fantascienza o di film che hanno a che fare con lo sviluppo tecnologico, è molto utile avere chiara una distinzione fra macrogenere di superficie (un film ambientato in un certo mondo: i pianeti, il futuro; oppure, per esempio il West americano del XIX secolo per il western) e genere narrativo profondo.

Nel caso della fantascienza, abbiamo per esempio da una parte *Guerre stellari*, che è un action-adventure epico, mentre un *Blade Runner* appartiene, invece, come genere narrativo profondo, alla categoria dei film noir. Se *Her (Lei)*, di Spike Jonze, è un dramma psicologico, *Interstellar* o *Solaris* (pensiamo soprattutto all’originale di Tarkovskij) sono piuttosto film di riflessione metafisica.

Ovviamente poi non tutti i film che parlano di tecnologia o di *enhancement* sono necessariamente film di successo: abbiamo avuto negli ultimi anni anche alcuni film che sono andati male al botteghino, al di là della qualità, a volte indubbia, della loro realizzazione: è stato il caso recente di *Transcendence* (2014, con Johnny Depp), e di *The Circle* (2017, un film con Tom Hanks ed Emma Watson), così come alcuni anni fa di un bel film di Spielberg, *A.I.*, una rilettura fantascientifica della fiaba di Pinocchio.

⁵ Ecco perché è possibile leggere anche film di generi “fuori tempo” come la fantascienza come espressione emblematica dei temi – magari anche delle fobie – di un’epoca: ci sono stati anni in cui l’invasione degli alieni nel cinema americano era chiaramente metafora di una possibile guerra/conflitto con l’Unione Sovietica.

⁶ Per una lettura non superficiale dei temi dei film più diffusi, anche di quelli più popolari e di successo, che spesso vengono snobbati dalla critica “ufficiale”, si può ricorrere con profitto alla serie di volumi annuali a cura di A. Fumagalli, L. Cotta Ramosino, *Scegliere un film 2004* ss. (Ares, Milano 2004-2014 e San Paolo, Cinisello Balsamo 2015-2017). Dal 2014 Raffaele Chiarulli ha sostituito Luisa Cotta Ramosino come co-curatore.

La fantascienza ha ovviamente una storia lunga: uno dei primi film molto importanti, che sono diventati punto di riferimento per molti film successivi, è *Metropolis* (1927) di Fritz Lang, una grandissima produzione, molto audace tecnicamente e narrativamente, che però non ebbe il successo sperato. Erano già presenti in questo film tedesco diversi dei temi che poi hanno fortemente caratterizzato la fantascienza cinematografica: la questione, per esempio, della riduzione in semi-schiavitù della classe proletaria, la presenza di un cyborg dalle fattezze umane, ecc.

Fra le pietre miliari non si può non nominare, almeno, *2001 Odissea nello spazio*, di Stanley Kubrick (1968), paradigma della fantascienza metafisica e film in cui c'è già un computer che vuole prendere il controllo della situazione.

Ma per venire ai film degli anni più recenti, direi che possiamo qui provare a raggrupparli in alcune categorie tematiche, pur senza alcuna pretesa di esaustività.

I film che elencherò sono soprattutto a titolo di esempio e ovviamente non potremo neanche lontanamente esaurire i titoli delle varie categorie. Il nostro intento è invece qui soprattutto quello di mostrare alcuni trend, alcune linee tematiche di fondo, seguite dal cinema contemporaneo in modo abbastanza coerente nel raccontare tali questioni.

Una possibile classificazione

1. Film sull'organizzazione sociale

Rientrano in questa categoria i film che attraverso un apologo su mondi del futuro, in realtà riflettono sulle dimensioni dell'organizzazione sociale, spesso rappresentando (e stigmatizzando) una divisione fra cittadini di serie A (i perfetti, i fortunati, i ricchi) e i cittadini di serie B (gli imperfetti, i proletari, i poveri); un tema che sta diventando purtroppo di una certa attualità in società occidentali che sono sempre più vittime dello strapotere del denaro e delle decisioni di una ristretta élite che finge di seguire regole democratiche ma che in realtà tiene in mano in modo molto forte e determinato le leve del potere "reale"⁷.

Uno dei più bei film degli ultimi anni su questi temi è *Gattaca* (1997), scritto e diretto da Andrew Niccol, sceneggiatore anche di *The Truman Show*. Un altro è *Non lasciarmi* (2010, tratto da un romanzo di Kazuo Ishiguro, lo scrittore anglo-giapponese che recentemente ha ricevuto il Nobel).

Fa parte di questo filone anche la saga letteraria e cinematografica di *Hunger Games*⁸.

⁷ Su questi temi, specialmente per le strategie che riguardano il mondo dell'informazione, è uscita quest'anno una nuova edizione dell'importante libro di M. Foa, *Gli stregoni della notizia, Atto secondo. Come si fabbrica informazione a servizio dei governi*, Guerini & Associati, Milano 2018.

⁸ La divisione della società fra una classe dominante e una di servi è trattata anche da una serie televisiva contemporanea, prodotta per la piattaforma Hulu, che sviluppa lo stesso tema in modo fortemente

È interessante notare che in tutti questi casi il cinema è istintivamente a favore dell'uguaglianza dei diritti, della democrazia vera, della libertà; ed è interessante notare che molto spesso il “cattivo” sono le big corporations o i loro rappresentanti.

2. Robot e androidi

Una seconda categoria è quella dei film che parlano di robot: questi ultimi molto spesso aspirano alla coscienza e alla vita emozionale: è il caso del primo *Blade Runner* (che, lo ricordiamo, risale al 1982), come pure del nuovo film della saga, *Blade Runner 2049*, uscito a fine 2017. Ma appartiene a questa categoria un cartone animato poetico e raffinato come *Wall-E* (2008), come pure un cartone Disney importante e di buon successo come *Big Hero 6* (2014). Ricordiamo inoltre il già citato *A.I. Intelligenza Artificiale* (2001), e ricordiamo che già nella saga di *Guerre stellari* (dal 1977 in poi) avevamo a che fare con androidi dalle fattezze umane o quasi umane.

È interessante il fatto che nel variare dei molteplici finali (com'è noto ci fu un finale con cui il film uscì nelle sale, e poi un *director's cut* differente) è rimasto sostanzialmente ambiguo se il personaggio interpretato da Harrison Ford fosse un replicante o un uomo, che era poi l'intenzione dello sceneggiatore, David Webb Peoples.

In *Blade Runner 2049*, che ha avuto un successo di pubblico minore di quello sperato, il confine fra androide (o replicante) ed essere umano è ancora meno chiaro.

Qui è da notare che noi spettatori tendiamo ad attivare una dimensione di empatia verso personaggi con fattezze umane anche laddove sappiamo “intellettualmente” che si tratta di macchine. Lo facciamo da molti decenni con gli animali delle favole disneyane (e da alcuni secoli con quelli delle favole di Esopo), così come siamo stati pronti a farlo senza alcuna difficoltà con i giocattoli “viventi” di *Toy Story*.

Se volessimo trovare un'idea di fondo in questi film sugli androidi e i robot, essa è che affetti ed emozioni sono fondamentali per una vita piena. In fondo, i robot e gli androidi hanno una dimensione cognitiva molto sviluppata, ma le storie che ci racconta il cinema ci dicono che essi aspirano ad avere una “vita piena” ed essa è fatta soprattutto di affetti ed emozioni. Ecco quindi che questi film diventano a volte (spesso?) una metafora per dirci quanto sia importante l'amore (e le emozioni) nella nostra vita.

distopico e problematico, *I racconti dell'ancella* (anche questa serie è tratta da un romanzo, nel caso specifico di Margaret Atwood).



3. Robot fuori controllo

Una terza categoria è quella che parla di robot che sfuggono al controllo umano e si rivoltano contro di noi: si va da *Humandroid* (2015, in originale *Chappie*) fino alla saga che ha consolidato il successo di Arnold Schwarzenegger *Terminator* (il primo film è del 1984). Ci sono anche, fra i film recenti, il già citato *Transcendence*, un film stilisticamente raffinato come *Ex machina* (2015), scritto e diretto da Alex Garland, sceneggiatore anche del citato *Non lasciarmi*.

Questi film sono a volte, come nel caso di *Terminator* (*Ex machina* invece era un thriller psicologico), prodotti che appartengono al genere dei film d'azione, seppur a volte (come nel primo e nel secondo di quella saga) elaborati con una certa profondità e con richiami tematici non banali.

4. Memorie artificiali

Il tema della memoria e della sua mancanza è uno dei più frequentati nel cinema contemporaneo, e non sorprende che uno dei "generi" dei film che hanno a che fare con tematiche transumane o postumane sia quello dei film che parlano dell'impianto di memorie artificiali nella mente di qualcuno. Basti citare la saga di *Matrix* (1999 ss.), su cui (spesso a nostro parere indebitamente) sono stati versati fiumi di inchiostro.

Un altro film di questo genere è *Total recall* (*Atto di forza*) che ha avuto una prima versione nel 1990 e una seconda nel 2012. Tratto, come diversi altri film che citiamo, da un racconto di Philip K. Dick, tocca anche alcuni temi dei generi precedenti, come la divisione del mondo in una classe di liberi e in una di sfruttati.

5. Timore del controllo e dei big data

Un'altra categoria, oggi forse di particolare attualità, è quella dei film che trattano la questione dell'accumulo e gestione di informazioni da parte di qualcuno (grande società che si muove per motivi economici o potere politico oppressivo) e della minaccia per la libertà che questo può comportare.

Da una parte abbiamo *Minority Report* (2002), film con Tom Cruise tratto da un racconto di Philip K. Dick, e che è stato uno dei grandi successi commerciali di Spielberg; abbiamo poi il più recente *The Circle* (2017), un film che in modo abbastanza trasparente allude a Facebook e a Google e alla possibilità di controllo sulle nostre vite che hanno queste società che accumulano dati sulle singole persone. Il film non ha avuto un particolare successo commerciale, a causa di alcune debolezze narrative, soprattutto nell'ultima parte, ma solleva questioni di grande interesse.

Appartiene a questa categoria anche *The Adjustment Bureau* (2011, *I guardiani del destino*, con Matt Damon ed Emily Blunt), anch'esso tratto da un raccon-

to di Dick⁹, in cui però il controllo viene esercitato da un fantomatico Bureau che non intende lasciare libertà agli uomini, bensì vuole dirigerne le azioni, pensando di fare il loro bene.

In tutti questi casi, di nuovo, il cinema è a favore della libertà e contro i tentativi di controllo da parte del potere economico o politico.

6. *Usa di macchine dall'apparenza umana per risolvere problemi umani*

I problemi possono essere di solitudine – è il caso del già citato *Her* (Lei, 2013) di Spike Jonze –, oppure gli androidi possono essere usati per finalità di gioco o di entertainment.

Dobbiamo ricordare qui una serie televisiva importante iniziata recentemente sul canale via cavo HBO, *Westworld*. Creata da Jonathan Nolan (fratello del Christopher Nolan di *Batman*) e dalla moglie Lisa Joy, racconta di un mondo “western” dove turisti ricchi possono immergersi vivendo esperienze emozionanti con cyborg dall'apparenza umana: queste esperienze includono anche uccisioni e rapporti sessuali. Anche qui, però, i cyborg iniziano ad aspirare ad avere vita propria.

A questo genere narrativo appartiene anche una commedia nera non ben riuscita (nonostante il cast importante, capitanato da Nicole Kidman), *La donna perfetta* (*The Stepford Wives*), film uscito nel 2004 e frutto anch'esso di un remake di un film del 1975 (*La fabbrica delle mogli*).

7. *Panteismo*

L'ultimo grande gruppo appartiene ad una tipologia abbastanza diversa, ed è quella che racconta una sorta di continuum fra la natura vegetale e animale e l'uomo, laddove l'uomo non avrebbe caratteristiche eminenti che lo distinguono da questi due altri mondi, ma sarebbe addirittura il colpevole della crisi e della rovina della natura. Come si sarà intuito stiamo parlando di *Avatar* (2009), ad oggi ancora il film di maggior incasso di tutti i tempi (seguito da un altro film dello stesso regista, James Cameron, *Titanic*). Di *Avatar* com'è noto si stanno preparando almeno due sequel, che molto probabilmente racconteranno lo stesso punto di vista sostanzialmente panteista¹⁰.

Caratteristica di diversi di questi film, come abbiamo visto, è il prendere spunto da opere letterarie: se Philip K. Dick è l'autore più saccheggiato, non man-

⁹ Come si può notare Philip K. Dick è uno degli autori che più hanno influenzato il cinema di fantascienza, tanto con i suoi romanzi, che con i suoi racconti brevi.

¹⁰ Cfr. A. Allegra, *Visioni transumane*, cit., p. 131.



cano i riferimenti a Isaac Asimov, Michael Crichton, addirittura Dan Brown, così come Suzanne Collins per *Hunger Games*.

La frequenza di storie che provengono da romanzi non deve stupire: di solito i film di fantascienza sono molto costosi e quindi si va più sul sicuro se si parte da un autore “solido”, che frequentemente presenta almeno uno (a volte entrambi) di questi due vantaggi: aver sviluppato in modo attento e coerente un mondo ricco e narrativamente definito, e avere già “preparato” un pubblico che ama i propri romanzi all’uscita nelle sale del film aumentando le possibilità di successo per film che di solito sono abbastanza costosi.

In conclusione

La nostra descrizione e classificazione, lo ricordiamo, è molto parziale: non abbiamo trattato, per esempio tutto quello che si muove nel mondo culturale giapponese, dove – per esempio – ci sono molti film tratti da fumetti ambientati nel futuro e dove in particolare il tema dell’ibridazione uomo macchina è molto frequentato.

Quanto abbiamo detto sopra però, se da una parte ci sembra sufficiente a offrire una prima mappa di orientamento, ci ricorda anche come il settore della narrativa (letteratura, fumetto, cinema, televisione) sia un settore di straordinaria importanza culturale.

Non è solo importante conoscerlo per potersi orientare come lettori e spettatori. Parlando a una realtà come Scienza & Vita, mi sembra importante ricordare come dobbiamo cercare anche di “vivere” questo mondo come protagonisti; incoraggiare persone che condividono le nostre idee sull’uomo e sulla vita a far sentire la loro voce anche in questi areopaghi narrativi e non solo nel mondo della filosofia o del giornalismo o della divulgazione scientifica.

Certo, scrittori o autori di cinema o televisione non ci si improvvisa, ma sono settori dove qualcuno può trovare modo di lavorare.

Chi ha talento, e sa coltivarlo bene, con pazienza e perseveranza, può arrivare a essere una voce in più in questo panorama così ricco e variegato, portando la propria esperienza e il proprio punto di vista sul mondo e contribuendo in modo assai efficace a difendere la dignità della persona umana anche in queste frontiere molto avanzate.

L'UOMO DI FRONTE ALLA SFIDA POSTUMANA

di Antonio Allegra*

1. L'ipotesi di una fuoriuscita dall'umano non è semplicemente ammessa, bensì sperata, nell'ampio arcipelago di tendenze contemporanee racchiuse nell'etichetta del cosiddetto postumano. Si tratta, come è facile capire, di un'istanza inedita e a suo modo significativa: una forma di vita, noi stessi, che ragiona sul proprio superamento e riflettendo su di esso arriva ad auspicarlo in quanto, in qualche modo, *moralmente necessario*. Anche se sulla realizzazione del progetto è possibile nutrire più di una perplessità, interrogarsi su di esso non è affatto privo di interesse. Il confronto critico con l'umanesimo attraversa buona parte del pensiero del XX secolo, ed è un portato di lunga durata della diffidenza, trasversale rispetto a specifici indirizzi di pensiero, nei confronti di definizioni essenziali o differenze qualificanti. La voga postumana ricava la propria pregnanza più dall'essere parte, non sempre consapevole, di questa genealogia, che da formulazioni particolarmente originali.

La doppia chiave di lettura che precisa tale appartenenza può essere riassunta sotto l'egida di Nietzsche, da un lato, e Darwin, dall'altro: entrambi fattori che agiscono in maniera netta nel vagheggiare l'allontanamento dall'uomo. Superamento nell'oltreuomo ed immersione nell'evoluzione sono efficaci strategie del congedo dall'umanesimo, abolendo la barra di differenza tra l'uomo e il flusso dell'esistenza biologica, oppure sminuendolo in nome di qualcosa che egli ancora non è. Si tratta di autori straordinariamente influenti nella definizione dello *Zeitgeist* contemporaneo: in questo modo le proposizioni postumane, che prese in sé sono spesso semplicistiche, ne ricavano comunque una certa capacità di risonanza (in senso attivo e passivo: ossia sono in risonanza con le tendenze culturali vigenti e contribuiscono a confermarle e consolidarle).

Mostra questi fattori anzitutto il postumanesimo più divulgato, etichettato più precisamente come *transumanesimo*, quello che trova espressione in autori a metà tra la filosofia, l'estrapolazione scientifica, o la sociologia, come ad esempio Kurzweil, Bostrom, o Moravec¹. Il progetto è qui quello di una liberazione, di un vero e proprio punto di fuga, nei confronti delle limitazioni inscritte nella condi-

* Docente di Storia della filosofia, Università per Stranieri, Perugia.

¹ Mi limito a citare un volume per ognuno dei tre autori: rispettivamente *The Age of Spiritual Machines*, Penguin, New York 1999; *Human Enhancement* (a cura di), Oxford University Press, Oxford 2009; *Robot: Mere Machine to Transcendent Mind*, Oxford University Press, Oxford 1999. Per ulteriori indicazioni su tutto il tema e una vasta bibliografia rimando al mio *Visioni transumane. Tecnica salvezza ideologia*, Orthotes, Napoli-Salerno 2017.

zione umana, in modo particolare nella corporeità che inerisce ad essa. Il *transuomo* è l'uomo liberato delle catene del corpo ovvero ridotto ad una mente a sua volta mutata in pura informazione digitale, potenzialmente eterna. Il desiderio di immortalità è senz'altro l'indicatore più tipico di questa versione di postumanesimo, e ne spiega l'attitudine ad entrare in risonanza con angosce paradossalmente fin troppo umane così come la capacità di assurgere ad un ruolo emblematico. Prendiamo infatti in esame alcune delle prospettive avanzate per il superamento radicale dell'umano. I testi emblematici più spesso citati sono forse R. Kurzweil, *The Age of Intelligent Machines*², e K.E. Drexler, *Engines of Creation. The Coming Era of Nanotechnology*³. Mentre il primo si incentra, in maniera talvolta ossessiva, sull'idea di una prossima "singolarità"⁴ che dovrebbe permettere, dati alcuni parametri in progresso esponenziale, un salto di qualità inimmaginabile e una vita pressoché eterna, il secondo, con toni ancora più visionari da più parti criticati, punta sullo sviluppo di sconcertanti nanotecnologie per costruire un futuro di perfetta salute per il genere umano. L'obiettivo non è dunque troppo diverso.

Ciò non può sembrare sorprendente, proprio alla luce della contrapposizione del movimento transumano alla finitezza dell'esperienza umana. La premessa è avere perso di vista, e non per l'oggettiva difficoltà della discriminazione ma in modo consapevolmente programmatico, ogni barlume della distinzione tra *guarigione e potenziamento*. Così, la guerra totale contro ogni situazione dichiaratamente o solo indirettamente insalubre, dal fumo alle pratiche alimentari secondo una gamma che può sfociare nel compulsivo; la contestuale ottimizzazione delle pratiche alimentari stesse; la medicalizzazione e riattivazione della normale senescenza sessuale; e infine l'identificazione della vecchiaia come tale con la malattia, sono solo alcuni passi preliminari rispetto all'attacco diretto nei confronti della morte. Kurzweil propone una serie di versioni del corpo umano, numerate come i rilasci dei programmi informatici, che facciano da ponte, per l'individuo, verso un futuro di immortalità. Il corpo diventa un brogliaccio o una bozza sempre rivista, al massimo una traccia, ritoccabile, programmabile e riprogrammabile, integrabile, etc.

Su tale profilo si muove infine la principale strategia di immortalità, che, come già accennato, riduce l'individuo alla sua informazione e lo rende quindi di diritto scaricabile in supporti inorganici assolutamente longevi e comunque sostituibili. Si tratta di compiere un passo oltre il legame ancora persistente con il corpo, ad ogni modo da parte sua sempre più protesizzato e sostituito. Insomma: tra organico e inorganico, corpo e protesi, non c'è vero dislivello; la differenza

² MIT Press, Cambridge (Mass.) 1990.

³ Anchor Press, New York 1996.

⁴ Il concetto, di provenienza fisica e matematica, è stato fissato nel senso che qui interessa da Vernor Vinge in un articolo del 1993: *The Coming Technological Singularity. How to Survive in the Post-Human Era* [accessibile online ad esempio a <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/vinge/misc/singularity.html>].



che conta è con la mente. Il percorso deve sfociare nella disincarnazione angelica dell'uomo. La corporeità, dunque la fragilità, è il nemico da combattere.

Alcune osservazioni integrative. Proprio l'ambizione di costruire un futuro di immortalità e perfezione mostra la traccia lasciata dalle aspirazioni tradizionali dell'umanesimo. La centralità umana viene *corroborata* proprio laddove l'uomo è in grado di appropriarsi del processo dell'evoluzione, di diventare finalmente l'autore di un autentico progetto intelligente, di approntare le condizioni del proprio salto di qualità – anche se è un salto di qualità che si separa dall'uomo stesso. Tale salto di qualità e liberazione, d'altronde, si basa su una visione dell'uomo che riprende, in maniera aggiornata, la nozione di un dualismo netto tra mente e corpo: anche in questa maniera il transumanesimo non fa che adeguare tradizioni da cui sembrerebbe lontanissimo. È un dato paradossale ma indicativo della capacità transumanista di riattivare istanze profonde della nostra civiltà. In questa stessa luce appare come l'enfasi sull'informazione riprenda la tendenza oggi del tutto riconoscibile alla trasformazione virtuale della vita: al suo distacco da ogni fonte di possibile perturbamento nel mondo reale in favore di una quiete omeostatica dove il virtuale offre una sorta di distanza di sicurezza.

Inoltre, appare una costante ambivalenza rispetto al tema della tecnica. Per i transumanisti le conquiste della tecnica diventano il punto di riferimento di una sorta di rinnovata speranza di salvezza, al posto delle ideologie o delle religioni. Il fatto è che la tecnica produce trasformazioni eclatanti e rappresenta uno dei pochi ambiti che oggi mantiene ancora una progettualità forte. È innegabile che la visione transumana si muova tra la garanzia di affidabilità offerta dalla veste scientifica e la capacità mitopoietica messa in moto da uno storytelling fantascientifico che lavora su strati profondi dell'immaginario. Ma occorre resistere alla duplice tentazione introdotta da realizzazioni effettive foriere di risultati straordinari e da promesse così eccezionali rispetto alle aspirazioni umane. Detto altrimenti, proprio la forza della tentazione rende più, e non meno, urgente una riflessione consapevole. Ogni *farmaco*, dovremmo sempre ricordare, è anche *veleno*, se ingerito in quantità smodata. Ma viceversa la saggezza tradizionale che insegna con fatica la moderazione e la capacità di misura, non è soltanto esclusa, ma viene resa impossibile. La nostra epoca appare pertanto sospesa tra idolatria e rifiuto aprioristico, nel vagheggiamento di un'utopia naturalistica del tutto illusoria. I transumanisti, in particolare, rappresentano l'istanza utopica che fa della tecnica una rischiosa nuova fede.

2. Dall'altra parte i postumanisti esprimono una visione apparentemente contrapposta, in una forma particolare dell'utopia naturalistica cui accennavo. Per i postumanisti il nuovo mondo sarà ibrido e aperto all'alterità; antiantropocentrico, dunque, anche se formalmente non antiumano. Due aspetti cruciali sono assolutamente chiari: anzitutto l'enfasi sulla continuità evolucionistica; e poi una forte contrapposizione con le prospettive propriamente iperumanistiche e transu-

manistiche che abbiamo appena ricordato, ove il futuro dell'umanità viene inteso come liberazione dai limiti del carnale e del corporeo.

Un autore come Roberto Marchesini, che ha contribuito a diffondere questi temi in Italia, nega così il carattere puramente algoritmico dunque informazionale della mente, ricavandone una visione dell'animale uomo aperto all'ibridazione ed all'evoluzione in direzione non antropocentrica, né iperumana; piuttosto *antropo-decentrica*, contrapposta all'enfasi della divisione tra uomo e non-uomo e al non riconoscimento dei prestiti e rapporti tra questi ambiti. In una parola, Marchesini rimprovera agli iper- o transumanisti non altro che di essere troppo *tradizionali*. Alla sua prospettiva soggiace invece un'ontologia pronta ad affermare la transitorietà e arbitrarietà di ogni identità⁵.

Alle spalle di questa prospettiva agisce una costellazione di pensiero molto significativa. La letteratura filosofica contemporanea (in ambito continentale, almeno) appare invasa da una serie abbastanza ripetitiva di argomentazioni in favore di differenza, disidentità, in una parola metamorfosi. Il retroterra è importante: certamente Deleuze, e, almeno come riferimento classico, anche Spinoza. Ma un luogo dove è possibile osservare da vicino questo processo è un settore di pensiero scarsamente definibile, dunque programmaticamente affine allo status ibrido che rivendica concettualmente. Alcune autrici femministe, di cui la più importante è forse Donna Haraway, hanno elaborato una visione programmaticamente consonante col postumano, specie nella versione ibridante appena vista. Per la Haraway siamo alle soglie di una mutazione che travalica il biologico pur se segue le regole dell'evoluzione darwiniana, vista per l'appunto come perpetua transizione verso altro. Il postumano si colloca oltre l'uomo, ma ancora, e paradossalmente, nella catena dell'evoluzione da cui proveniamo. Entra prepotentemente in campo una lettura fluida della realtà, esplicitamente pensata in opposizione a qualsiasi pretesa essenzialistica. Ogni istanza di stabilità, d'altra parte, non sarebbe che una gerarchizzazione artificiale del reale, il cui statuto originario è liquido ed instabile (ogni "forma" va intesa come una concrezione provvisoria o meglio ancora come esigenza d'ordine convenzionalmente o "politicamente" motivata). In qualche modo, il crollo delle distinzioni, proprio perché intrinsecamente informale autorizza la tensione utopica di affermare grazie alla «fusione con gli animali e le macchine come non essere l'Uomo, l'incarnazione del logos occidentale»⁶.

Si tratta, dunque, di spostare il focus dall'epicentro umano verso un «continuum con il mondo animale, minerale, vegetale, extra-terrestre e tecnologico», ovvero un «egualitarismo post-umanistico»⁷ dall'aspetto necessariamente caotico e contaminato. L'abolizione dei confini, anzitutto quelli più intimi che attengono

⁵ R. Marchesini, *Post-human. Verso nuovi modelli di esistenza*, Bollati Boringhieri, Torino 2002, p. 185.

⁶ D. Haraway, *Manifesto cyborg*, trad. it., Feltrinelli, Milano 1995², p. 73.

⁷ R. Braidotti, *Madri mostri e macchine. Nuova edizione ampliata*, trad. it., Manifestolibri, Roma 2005, p. 35.



alla stessa definizione del sé, è il passo radicale. Sembra dunque che l'affermazione di una continuità tra la manipolazione intrinsecamente propria all'umano e l'imminente trasformazione dell'umano stesso sia solo preliminare anzi subordinata ad una visione dell'umanesimo come ideologia tramontata. La presunta continuità nelle varie incarnazioni dell'"umano" sfocia nella discontinuità tra umano e postumano, segnata dall'enfasi sulla pura dimensione vitale trasformativa ed ibridativa.

In effetti è chiaro che il nomadismo filosofico così definito è una forma di postumanesimo: questo divenire anela alla «mosca o blatta che abbiamo dentro anziché al bambino che è in noi»⁸; o, come dice Braidotti, «"Io" è soltanto un timbro di gomma e "io" in realtà è solo di passaggio. Zoé, comunque, è al posto di guida»⁹. Ma il divenire onnicomprensivo viene pagato a caro prezzo: ogni individuo umano diviene meramente una effimera configurazione della potenza di vita darwiniana impegnata in continue metamorfosi e riaffermazioni. Zoé non privilegia l'uomo, tantomeno il singolo individuo: essa presiede alla vita come tale, ad una metamorfosi che, quale sostrato, ha un mero nudo vivere. Essa è ciò che garantisce una sorta di "immortalità", grazie ai processi biologici che eccedono l'esemplare, alle specie animali; viceversa il *bios* dell'uomo è circoscritto e finito, nel duplice senso della presenza della *fine* e del *confine* a partire da una "chiusura" elementare e originaria che attiene alla stessa natura logica dell'individuo. Il *bios* è la mia vita in quanto mia e non intercambiabile; è quella che ricordo nella mia coscienza individuale e segreta e che posso scegliere di raccontare nella mia autobiografia. Ogni possessivo viceversa appare fuori luogo o futile nel campo della zoé.

3. Mentre i transumanisti abbandonano la nozione *reale* dell'uomo, segnato connaturalmente dalla propria fragilità, nei postumanisti l'umano viene riportato costantemente alla sua provenienza filogenetica – trascurando qualunque ipotesi di una sua *ontologia* differenziata. La concezione dell'umano si trova per così dire risolta all'interno di una prospettiva non solo antiessenzialistica ma programmaticamente ostile a qualunque definizione differenziale dell'uomo. Il fatto è che entro questi limiti risulta a dir poco velleitario, o generico, immaginare eventualmente che si possa definire un qualsivoglia umanesimo: precisamente perché non si è in grado di proporre una definizione che ne colga la specificità. L'uomo è nella migliore delle ipotesi una tappa da accantonare, con una certa dose di malcelata vergogna, nella peggiore una malattia.

Alcune osservazioni finali, senza pretese esaustive. La dicotomia tra *disincarnazione* transumana e *ibridazione postumana* è senza dubbio la più rilevante distinzione teorica interna al campo; ma credo che, almeno in parte, la diversità vada sfumata. In entrambi gli ambiti, infatti, vi è una caratteristica e significativa

⁸ S. Shaviro, *Two Lessons from Burroughs*, in J. Halberstam, I. Livingston (a cura di), *Posthuman Bodies*, Indiana University Press, Bloomington 1995, pp. 38-56, a p. 53.

⁹ Zoé, dunque, e non *Bios*: la vita nel senso biologico e incontrollabile piuttosto che la vita umanizzata (R. Braidotti, *In metamorfosi*, Feltrinelli, Milano 2003, p. 205; e per la distinzione Zoé-Bios, *ivi*, pp. 160 ss.).

reverenza nei confronti di una sorta di *metafisica dell'evoluzione*. Anche il passaggio al tecnocentrismo dell'informazione e all'esistenza incorporea è infatti generalmente letto quale ultima tappa di un processo evolutivo con punti di svolta ed accelerazioni, ma continuo. L'evoluzione culturale sarebbe, in questa luce, niente di meno, ma anche niente di più che la prosecuzione dell'evoluzione biologica.

Oltre che a Darwin, l'altro riferimento decisivo è, come abbiamo accennato, all'opera di Nietzsche, all'insegna di una "produttività" che travalica le ipotesi umanistiche affermando la volontà di potenza e la plasmabilità dell'umano. In generale l'idea di *plasmabilità* appare allora come la costante del postumanesimo "darwiniano" come di quello "nietzscheano" (quest'ultimo spesso in versione piuttosto *transumanista*). La natura umana va modificata, ibridata, migliorata, o direttamente negata: d'altra parte, non è essa un ostinato limite alla libertà progettuale e produttiva? La stessa idea segna la letteratura sui cyborg, spesso di matrice femminista, che ne esalta, ancora una volta duplicemente, vuoi la capacità di ibridazione, vuoi il potenziamento nei confronti dell'uomo.

Il plesso unitario del post- e transumano potrebbe dunque essere riconosciuto nell'enfasi sull'evoluzione e la plasmazione, sia pure intese secondo due coordinate non sovrapponibili: una centrata su una teleologia della disincarnazione, sull'immortalismo, sul cyborg come potenziamento e correzione dei limiti naturali, infine su un superomismo di ascendenza sostanzialmente nietzscheana; l'altra su un'estasi del divenire acefalo e indiscriminato, su un rigetto consapevole della morfologia, su una metamorfosi intesa quale pura trasformazione della vita. Tale ultimo percorso tende indubbiamente a negare direttamente la tradizione umanistica, mentre il primo punta su una precisa volontà di liberazione dai limiti dell'umano che pare tuttavia anch'esso contenere valenze inconciliabili con una valorizzazione della condizione umana.

Direi pertanto che le prospettive messe in gioco in tali linee di tendenza si caratterizzano per una forte discontinuità rispetto alla tradizione che vede nell'uomo una forza normativa. Esse vedono nell'uomo, al contrario, un mero aggregato solo compositivo delle forze presenti in una *zoé* ben più sostanziale; oppure, un ente infinitamente plasmabile e destinato a tramontare superando la propria finitudine.

Ciò non toglie che il tema del postumano o transumano resti uno degli aspetti teoricamente ed eticamente cruciali della scena contemporanea proprio nella misura in cui in esso ne è dell'immagine che abbiamo e proponiamo dell'uomo. La seduzione postumana rappresenta in realtà, in ultima analisi, un modo di prendere posizione sull'uomo. Nonostante tutto, non sappiamo ancora niente sull'eventuale postumano; dunque, *de te fabula narratur*: come sempre parlare di mostri e chimere non è che un modo di parlare dell'uomo. Proprio questo è preoccupante, perché le figure che vengono alla luce in questo ambito crepuscolare tra filosofia, sociologia, letteratura e immaginario mostrano tra mille varianti una costante chiara: che secondo esse dell'uomo si può anzi si deve fare a meno.

LA PERFEZIONE CHE VERAMENTE DESIDERIAMO*

di Giacomo Samek Lodovici**

Per molti autori transumanisti¹ la perfezione-felicità transumana sarà la massimizzazione del benessere-piacere², sarà una sommatoria quantitativamente illimitata di piaceri, conseguita attraverso la stimolazione micromeccanica o farmacologica o chimico-psicotropa dei centri cerebrali del piacere.

Inoltre, visto che il corpo può ammalarsi, visto che è vulnerabile e fonte di limitazione, dovremo liberarci dal corpo per pervenire alla vera autonomia-libertà³.

Così, per alcuni transumanisti, i piaceri che oggi sono legati al corpo saranno scollegati dal corpo stesso e dal cervello, dal corpo proprio e altrui (ciò accadrà anche nel caso del piacere sessuale).

Anzi, per alcuni autori transumanisti, l'esistenza di altri potrà divenire superflua: la felicità sarà prodotta tutta nella nostra mente⁴.

Di più, presto o tardi riusciremo a sconfiggere persino la morte, che è l'intralcio più grande alle nostre aspirazioni e all'interminabilità del benessere e conquisteremo autarchicamente una condizione di immortalità terrena. Dunque si può leggere in controtela nel transumanesimo, spesso, l'aspirazione ad una condizione integralmente pneumatica⁵ e simildivina e lo sforzo di conquistare l'immortalità⁶ non per mezzo di faticose ascesi spirituali o rituali, men che meno affidandosi a Dio, bensì autarchicamente e tecnologicamente. E parimenti emerge un'esigenza

* Una parte di questo scritto attinge da G. Samek Lodovici, *Considerazioni teoretiche preliminari ad una paideia della virtù*, in «Rivista di scienze dell'educazione», anno XLIX (2011), 3, pp. 372-389; un'altra parte (con approfondimenti) è in corso di pubblicazione su «Etica & Politica» [<http://www2.units.it/etica/>].

** Docente di Storia delle dottrine morali e di Filosofia della storia, Università Cattolica di Milano; Consigliere nazionale Associazione Scienza & Vita.

¹ In questo contributo non ci occupiamo del postumanesimo, bensì del transumanesimo (le due concezioni non sono identiche). Per una storia degli antecedenti del transumanesimo cfr., per es., N. Bostrom, *A History of transumanist Thought*, 2005 [<https://nickbostrom.com/papers/history.pdf>].

² Lo sottolinea, con opportune citazioni e riferimenti testuali (a cui qui rimandiamo), per esempio: A. Allegra, *Visioni transumane. Tecnica, salvezza, ideologia*, Orthotes, Napoli-Salerno 2017, pp. 35-36, 96-97, 124; cfr. anche L. Grion, *Postumanesimo: un neognosticismo?*, in «Hermeneutica» (2012), p. 343.

³ Cfr. *ibidem*, pp. 32-33, 45, 73-74.

⁴ Cfr. M. Hauskeller, *Sex and the Posthuman Condition*, Palgrave Macmillan, London 2016, p. 6.

⁵ Cioè spirituale, ancorché alcuni transumanisti professino a volte un'antropologia materialista.

⁶ Cfr., per esempio, M. More, *A Letter to Mother nature*, (1999) 2009² [<http://strategicphilosophy.blogspot.com/2009/05/its-about-ten-years-since-i-wrote.html>], amendment n. 1: «Noi non supporteremo più la tirannia dell'invecchiamento e della morte. Per mezzo di alterazioni genetiche, manipolazioni cellulari, organi sintetici e ogni altro mezzo necessario, ci doteremo di vitalità duratura e rimuoveremo la nostra data di scadenza».

di liberazione-redenzione dalla condizione umana essa stessa percepita come una malattia intollerabile e nefasta⁷.

Ci si può però chiedere: è proprio questa la felicità-perfezione a cui noi esseri umani *davvero* aneliamo?

Felicità/infelicità/contentezza e piacere

Proviamo dunque a riflettere sulla felicità.

La felicità è una condizione interiore di gaudio, di intima esultanza, di gioia e l'uomo la sperimenta di rado e per breve tempo; però può almeno più durevolmente sperimentare un sentimento di contentezza.

La felicità va distinta dal piacere corporeo, che è invece una sensazione corporea di gratificazione, che noi esperiamo quando una qualche esigenza corporeo-vitale viene soddisfatta.

Che il piacere sia diverso dalla felicità lo si può comprendere anche solo mostrando che l'uno può esistere senza l'altra: per esempio, posso sentirmi interiormente infelice mentre provo piacere perché gusto un buon piatto, perché faccio una nuotata tonificante, ecc.

Per comprendere la felicità (o almeno la contentezza), consideriamo il suo opposto: l'infelicità. Che cos'è l'infelicità? È una condizione interiore di grande tristezza, afflizione, sofferenza, connessa specialmente alla propria solitudine durevole: una persona continuamente (non temporaneamente) sola è tremendamente infelice.

Certo, abbiamo bisogno di alcuni momenti in cui stare da soli, ma un uomo che non intrattiene relazioni significative con nessuno è un uomo terribilmente infelice.

Ci sono sì persone sole che vivono in pace con se stesse, ma la loro non è realmente una condizione di felicità, bensì solo di assenza del negativo, di equilibrio, di assenza di turbamento (l'atarassia a cui anelavano gli stoici antichi), di eliminazione delle possibili ferite che derivano dal rapporto con gli altri, ma non di gioia. Infatti, non si può essere felici da soli⁸, perché l'uomo è un essere sociale⁹.

Il ruolo dell'amore

Visto che l'uomo è un essere sociale, per essere felici bisogna sentirsi amati; ma ciò non basta per estinguere la solitudine. Per eliminare la solitudine non basta

⁷ Cfr. A. Aguti, *Compimento o potenziamento della vita umana?*, in «Antropologica», La Scuola, Brescia 2011, pp. 14-15; L. Grion, *Postumanesimo: un neognosticismo?*, cit., p. 342; A. Allegra, *Visioni transumane*, cit., pp. 79, 96-97, 131; A. Pessina, *L'io insoddisfatto. Tra Prometeo e Dio*, Vita e Pensiero, Milano 2016, pp. 52-54, 71-73, 165.

⁸ Tommaso d'Aquino, *Commento alle Sentenze*, d. 2, q. unica, a. 4.

⁹ Aristotele, *Politica*, 1253 a 3.



nemmeno vivere in mezzo agli altri, perché si può restare soli anche in mezzo ad una folla o ad una adunata oceanica se le relazioni intrattenute con gli altri sono superficiali. Per rimediare alla solitudine bisogna accedere alla comunione con gli altri, partecipare a loro la nostra vita e partecipare alla loro vita.

Ora, ciò è reso possibile dall'amore¹⁰, che è¹¹ sia una forza estatica, che cioè ci fa fuoriuscire da noi stessi, ci proietta verso gli altri, ci fa spostare il nostro baricentro vitale presso gli altri e ci fa «dimorare» presso di loro, sia una forza unitiva, che cioè realizza l'immedesimazione con gli altri, ci fa entrare in comunione con loro, ci fa vivere la loro vita, ci fa provare le stesse gioie e gli stessi dolori.

Insomma, se l'infelicità è connessa alla solitudine, la felicità, che è l'opposto dell'infelicità, deve coincidere con l'opposto della solitudine, pertanto con una condizione di comunione interpersonale, che è possibile instaurare mediante l'amore.

Beninteso, questa fuoriuscita da me stesso è possibile solo con l'amore di benevolenza, che è l'amore che vuole il bene dell'altro. Già per Aristotele amare significa principalmente volere il bene dell'altro e cercare di realizzarlo; del resto, dire "ti voglio bene" vuol dire "io voglio per te il bene", "voglio la tua felicità" non principalmente la mia.

Solo l'amore di benevolenza è veramente estatico e centrifugo, mentre l'egocentrismo è centripeto, fa rimanere il soggetto in se stesso, determina una prassi di consumo e di utilizzo dell'altro, e rinserra l'uomo nelle anguste mura del sé.

Insomma, c'è una connessione tra amore e felicità, di cui è facile trovare delle conferme: infatti, tutto ciò che facciamo per amore ci risulta tanto più gioioso quanto più è intenso l'amore che proviamo o, perlomeno, ci risulta meno gravoso. Ad esempio, andare tutti i giorni a lavorare per puro senso del dovere è molto faticoso, mentre andare a lavorare per amore di mia moglie e dei miei figli (e per amore di Dio se ho senso soprannaturale) può diventare gratificante, come molte persone possono confermare. Gli esempi si potrebbero moltiplicare e ognuno può pensarne di più efficaci, per mostrare che l'amore può trasfigurare le nostre azioni e renderle gioiose, fino al punto che esistono (è un fatto) persone di grande fede che riescono a provare serenità e persino alcuni momenti di felicità anche in condizioni di forte dolore fisico, perché, per amore, offrono questa loro situazione a Dio perché ne ricavi un bene.

¹⁰ Per un'indagine sull'amore cfr. G. Samek Lodovici, *La felicità del bene. Una rilettura di Tommaso d'Aquino*, Vita e Pensiero, Milano 2002, pp. 39-88 e T. Melendo Granados, *Otto lezioni sull'amore umano*, tr. it. Ares, Milano 1998.

¹¹ Cfr. Dionigi l'Areopagita, *I nomi divini*, c. IV, 709 C ss., in Id., *Tutte le opere*, Rusconi, Milano 1981.

Egocentrismo e beni deludenti

Ciò detto, in una prima approssimazione possiamo rilevare che l'uomo può produrre beni di consumo, può incrementare la qualità della vita, il benessere e il comfort.

Ma questo genere di soddisfazione è deludente, non è ciò che possiamo chiamare felicità. In effetti, nelle società più avanzate, dove il benessere e lo standard della qualità della vita sono elevati, ci sono molti segnali di insoddisfazione e infelicità: l'aumento del consumo di antidepressivi¹² e dei casi di patologie psichiche, molte delle quali (lo dicono gli psicologi) sono prodotte da una sorta di rassegnazione e di profonda delusione nei confronti della vita; il ricorso indiscriminato, come surrogato della felicità, alla droga; il numero sempre più alto di suicidi. Ciò vuol dire che la felicità più profonda è qualcosa di diverso dalla soddisfazione sensibile e dal benessere.

Inoltre, si può notare che l'esperienza umana attesta *un fatto*: anche la soddisfazione sensibile è condannata alla diminuzione progressiva ed all'affievolimento. È un dato di fatto, cioè, che, *a lungo andare*, progressivamente, una prassi egoistica ed edonistica, focalizzata sul conseguimento di piaceri sensibili, provoca una diminuzione dello stesso piacere sensibile: produce un godimento sempre minore ed un desiderio che cresce sempre di più, che può addirittura degenerare nella frustrazione e nella patologia¹³.

Infatti, abbiamo già detto che se l'uomo intrattiene relazioni intersoggettive superficiali non riesce a rimediare alla solitudine ontologico-esistenziale tipica della sua natura che è costitutivamente socievole; perciò, piuttosto, deve arricchire il proprio mondo interiore partecipandolo intersoggettivamente ed attingendo alla comunione interpersonale. Ma a quest'ultima accede solo l'amore di benevolenza, che estaticamente proietta il soggetto verso l'altro, consentendogli di trascenderne le qualità accidentali e di penetrare nei suoi recessi ontologici, producendo l'immedesimazione fino a fargli vivere la stessa vita dell'altro. Insomma, l'infelicità coincide con la solitudine e l'egoismo non la elimina, non consente di accedere alla comunione intersoggettiva, poiché la fuoriuscita dall'io che esso produce è soltanto incipiente e incompleta, e il movimento del soggetto è centripeto, di consumo e non di comunione, e lo rinserra nelle anguste mura del sé. Se questo è vero, allora, la condotta egoista di chi cerca di conseguire la propria felicità utilizzando gli altri fallisce l'obiettivo. Un tale soggetto non è in grado di preservare l'amore di benevolenza, cioè nella relazione intersoggettiva non cerca il bene dell'altro in quanto altro, bensì solo in quanto propedeutico alla propria felicità. Così, trattando gli altri in modo strumentale come mezzi per conseguire la propria felicità, si auto-

¹² Cfr., per es., [<http://www.osservatoriosullasalute.it/osservasalute/rapporto-osservasalute-2017>], file *Salute mentale*, p. 258 e [<https://oggiscienza.it/2018/05/15/italiani-antidepressivi-antipsicotici-dati/>].

¹³ Come ha mostrato, per es., V. Frankl, *Teoria e terapia delle nevrosi*, tr. it. Morcelliana, Brescia 1962.



esclude dall'accesso al centro personale e intimo dell'altro che è foriero di felicità profonda. Infatti, se quanto abbiamo detto è vero, se la gioia è la risonanza soggettiva dell'amore che produce la comunione interpersonale, chi agisce utilitaristicamente nei confronti degli altri se la preclude, poiché soltanto l'amore autentico è forza estatica e unitiva. Al contrario, una prassi egoistica è una prassi intersoggettiva di consumo, e non di comunione, una prassi contrassegnata dalla chiusura e non dall'apertura. Pertanto, questa prassi può essere, nell'immediato, sorgente di piacere sensibile, in quanto comporta pur sempre l'appagamento di una tendenza della natura sensibile dell'uomo, ma non di gioia profonda, poiché quest'ultima dipende dall'assecondamento della natura umana nella sua globalità, come natura costitutivamente socievole.

Felicità ed emozionalismo¹⁴

Per diversi transumanisti la felicità sarà una condizione di estrema stimolazione emozionale, anche con sostanze chimiche e stupefacenti.

Ora, già oggi, l'uomo contemporaneo cerca spesso e spasmodicamente le "emozioni-shock", potenti ed intense, ha bisogno di essere scosso, sbalordito da impressioni inedite e potenti.

Ma chi asseconda *sempre* tutte le sue pulsioni, chi si fa invadere dalle intense emozioni-shock e le cerca continuamente, finisce, non subito bensì a lungo andare, per diventarne sottomesso, finisce per mutilare la propria libertà.

In effetti, l'uomo contemporaneo «Ha bisogno di essere scosso da commo- zioni, stordito da attività isteriformi, sbalordito da impressioni inedite e poten- ti»¹⁵. E «occorrono stimoli sempre più forti perché si abbia il senso di esser vivi. La droga, la violenza, l'orrore, persino la sfida alla morte (praticata da alcuni adoles- centi) diventano degli stimolanti che, in dosi sempre più potenti, riescono ancora a suscitare un'esperienza dell'io», cioè a far sentire vivi i soggetti contemporanei¹⁶.

Tutt'al più, dopo che il soggetto ha esperito molte emozioni-shock, subentra il sentimento della noia.

In particolare, chi cerca *spasmodicamente* emozioni connesse col piacere sensoriale si condanna progressivamente all'assuefazione, perché l'incremento del piacere sensibile non può procedere oltre un certo limite, superato il quale l'uomo, per così dire, si fulmina come il filamento di una lampadina attraversato da una corrente di tensione troppo elevata.

Ora, l'emozione positiva dà un piacere che, come Faust, vorrebbe poter dire: «attimo fermati, sei pur bello», e, come dice Nietzsche, «ogni piacere vuole eternità,

¹⁴ Per una disamina estesa dell'emozionalismo cfr. G. Samek Lodovici, *L'emozione del bene. Alcune idee sulla virtù*, Vita e Pensiero, Milano 2010.

¹⁵ M. Lacroix, *Il culto delle emozioni*, tr. it. Vita e Pensiero, Milano 2002, p. 11.

¹⁶ I. Illich, *Nemesi medica. L'espropriazione della salute*, tr. it. Mondadori, Milano 1977, p. 166.

vuole profonda, profonda eternità»¹⁷. Così, una vita solo emozionale è un po' come un'esistenza sulle montagne russe, cioè dove il picco emotivo si paga con una fase "down" di depressione e dove pertanto si cerca immediatamente di tornare in cima.

Una vita concentrata sulla sola dimensione emozionale¹⁸ porta progressivamente ad un'intensificazione del desiderio e ad una diminuzione del suo appagamento, anche quando il soggetto raggiunge gli oggetti che desidera: un po' come bere acqua salata, la quale non disseta, bensì intensifica la sete. Infatti, come abbiamo detto, la contentezza/felicità umana è il riverbero soggettivo di una prassi innervata dall'amore che instaura la comunione interpersonale, dunque me la precludo se vivo solo consumando cose e persone come combustibile emozionale, perché esplico solo una prassi intersoggettiva assimilativa, e non di comunione, una prassi contrassegnata dalla chiusura e non dall'apertura. Pertanto, riesco ad esperire nell'immediato la soddisfazione sensibile, in quanto soddisfo pur sempre una tendenza della mia natura umana che è anche sensibile, ma non posso sperimentare la contentezza spirituale.

Così, come dice Kierkegaard, «la porta della felicità si apre verso l'esterno»¹⁹, cioè amando gli altri. Lo stesso concetto si trova in diversi altri autori.

Perfezione o degradazione?

Ora, anche se in futuro divenisse possibile conseguire l'immortalità transumana e anche se sarà possibile realizzare una stimolazione cerebrale/mentale non solo ininterrotta ma anche in grado di evitare l'assuefazione, una simile condizione di interminabile stimolazione cerebrale o anche solo mentale sarà davvero una condizione di liberazione e perfezione? O sarà piuttosto una condizione di degradazione e avvilitamento?

Essa sarà una condizione non già di libertà, bensì di schiavitù, da schiavi di farmaci, di sostanze chimiche, di droghe, o da schiavi di stimolazioni mentali ininterrotte.

E ciò, tra l'altro, contraddice l'obiettivo di alcuni transumanisti di conferire all'uomo l'autonomia-libertà, la quale include (anche) l'autopossesso, come già dicevano Socrate, Platone e Aristotele.

La vera felicità perfetta

Fin qui abbiamo visto che l'uomo che agisce per amore vive più momenti felici ed è durevolmente più contento; ma adesso va altresì detto che anche tale

¹⁷ F. Nietzsche, *Così parlò Zarathustra*, tr. it. Adelphi, Milano 1968, vol. VI, tomo I, p. 278.

¹⁸ Ho focalizzato diverse funzioni positive e preziose delle emozioni in G. Samek Lodovici, *L'emozione del bene*, cit., specialmente pp. 49-57.

¹⁹ S. Kierkegaard, *Aut-Aut*, in *Opere*, Sansoni, Firenze 1972, p. 10.



uomo non è mai pienamente e definitivamente felice. Cerchiamo allora di comprenderne il motivo.

Si tratta di riflettere sul sentimento della delusione. L'uomo, precisamente, può sperimentare due tipi di delusione. La delusione per uno scopo mancato: volevo un buon lavoro e non l'ho avuto, volevo fare un viaggio e non l'ho fatto, volevo possedere una bella casa e non l'ho posseduta, volevo essere amato e non sono stato amato, ecc., e perciò sono insoddisfatto; e la delusione per uno scopo conseguito, la delusione, cioè, che proviamo perché il conseguimento di un certo scopo non ci soddisfa come ci eravamo aspettati: volevo un buon lavoro e l'ho avuto, volevo fare un viaggio e l'ho fatto, volevo una bella casa e ne sono il proprietario, volevo essere amato e sono amato, ecc., eppure, ogni volta, contrariamente alle mie aspettative, pur avendo investito moltissime energie per cogliere questo scopo, non sono appagato.

Questo secondo tipo di delusione ha una natura rivelativa, perché consente di comprendere quale sia l'oggetto del desiderio umano correlato all'essere umano.

Come nota Tommaso d'Aquino, quando raggiungiamo i nostri obiettivi non li apprezziamo più e desideriamo altre cose, cioè il desiderio non viene appagato da essi²⁰. Per tutti questi oggetti vale l'«esperienza del disinganno»²¹, cioè «la delusione non del successo mancato, bensì del successo conseguito»²², vale a dire la frustrazione che accompagna il raggiungimento di un fine a cui anelavamo come se fosse stato il fine ultimo, ma che si rivela non definitivo. Tali scopi ci fanno sperimentare «quel sentimento che si insinua in noi quando abbiamo ottenuto qualcosa che volevamo e che ci suggerisce che ciò che volevamo *veramente* non lo abbiamo raggiunto»²³. Perciò, dopo aver sperimentato questa seconda forma di delusione, a posteriori relativizziamo un fine che, per un certo tempo, ci era parso senza rivali.

In tale frangente, nel momento in cui esperiamo la delusione che ci provoca ogni bene finito, possiamo allora avere come un'epifania del vero bene totale. Quando facciamo l'esperienza della delusione, comprendiamo che questa, «ben lungi dallo spingerci alla tristezza per l'insaziabilità dell'uomo, va tuttavia vista [...] ottimisticamente, come l'indizio che è un'altra la felicità che è conforme al livello spirituale degli esseri umani»²⁴. È allora che possiamo avvederci che la successione delle delusioni e dei disinganni non è originata dalla natura particolare di

²⁰ Tommaso d'Aquino, *Summa Theologiae*, I-II, q. 2, a. 1.

²¹ J. Lotz, *Esperienza trascendentale*, tr. it. Vita e Pensiero, Milano 1993, pp. 229-234.

²² E. Samek Lodovici, *La felicità e la crisi della cultura radical-illuminista*, Atti del Seminario Internazionale di Studi di Montebelluna, a cura di G. Petrobelli e C. Rossitto, Libreria Editrice Gregoriana, Padova 1980, p. 37.

²³ R. Spaemann, *Felicità e benevolenza*, tr. it. Vita e Pensiero, Milano 1998, p. 28. Su questo tema si veda anche M. Blondel, *L'azione: saggio di una critica della vita e di una scienza della pratica*, tr. it. San Paolo, Cinisello Balsamo 1993.

²⁴ E. Samek Lodovici, *La felicità e la crisi della cultura radical-illuminista*, cit., p. 38.

questo o di quel bene finito, ma dall'aver trascurato la *parzialità comune ad ogni bene finito*.

Insomma, dal cuore dell'uomo sgorga un desiderio radicale e profondo che non è il desiderio di qualsivoglia bene finito, bensì il desiderio di un Bene Infinito.

Così, questo secondo tipo di delusione mostra che l'uomo è perennemente insoddisfatto non perché ha conseguito questo o quel bene invece che un altro, non per la particolare natura di questo o quel bene che ha conseguito, bensì per via della natura finita di tutti questi beni, la quale è incapace di appagare il desiderio umano. Quest'ultimo, dunque, è un *desiderio di relazione con un Bene Infinito*, una sete che nient'altro può soddisfare.

L'esperienza della delusione dello scopo conseguito ci può insomma far comprendere che solo una totale, non faticosa, ininterrotta-continua e immortale relazione di comunione con una Persona Infinita può soddisfare l'anelito del nostro desiderio; non una comunione parziale, talvolta faticosa e comunque discontinua come quella che l'*homo religiosus* coltiva durante la vita biologica.

Ora, nella comunione escatologica con la Persona Infinita coesistono anche i nostri amori umani (è la *communio sanctorum*) e si esperisce una felicità inaccessibile alle tecnoscienze, alle sostanze psicotrope, ecc., si accede ad una felicità intensiva *qualitativamente* diversa da quella che l'uomo, che non sarà mai onnipotente, può produrre con le sue sole forze, si accede alla *felicità che solo un'Onnipotenza può donare*, elevando l'uomo (in qualche modo) a partecipare alla vera vita intradivina.

La salvezza che viene dall'a/Amore

Insomma, il transumanesimo esprime un'esigenza di salvezza (dal corpo, dalla malattia, dalla sofferenza, dalla morte, ecc.) da realizzare tecnoscientificamente.

Tuttavia, il progresso tecnico offre sì «nuove possibilità per il bene» (come «apre anche possibilità abissali di male – possibilità che prima non esistevano», per esempio le bombe nucleari), ma «Non è la scienza che redime l'uomo. L'uomo viene redento mediante l'amore».

Lo si rileva «già nell'ambito puramente intramondano. Quando uno nella sua vita fa l'esperienza di un grande amore, quello è un momento di “redenzione” che dà un senso nuovo alla sua vita».

«Ma ben presto egli [l'uomo che vive l'esperienza dell'amore corrisposto] si renderà anche conto che l'amore [umano] a lui donato non risolve, da solo, il problema della sua vita», della sua sofferenza, della sua finitezza, ecc.: non gli conferisce una gioia totale e interminabile.

«L'essere umano ha bisogno dell'Amore incondizionato. [...] Se esiste questo Amore²⁵ assoluto [...], allora – soltanto allora – l'uomo è “redento”, qualunque cosa gli accada»²⁶.

In questo senso, la «vera, grande speranza dell'uomo, che resiste nonostante tutte le delusioni, può essere solo Dio – il Dio che ci ha amati e ci ama tuttora “sino alla fine”», fino alla morte in Croce, per darci la liberazione-redenzione: «La vita nel senso vero [e in pienezza totale] non la si ha in sé da soli e neppure solo da sé: essa è una relazione. E la vita nella sua totalità è relazione con Colui che è la sorgente della vita»²⁷.

Un corpo risanato e trasfigurato

In più, mentre il transumanesimo, per voce di diversi suoi esponenti, aborre il corpo e vuole sbarazzarsene, dal canto suo il cristianesimo prefigura invece una condizione umana ultraterrena finale, dopo la resurrezione del corpo, in cui il corpo umano non sarà rimosso, bensì sarà risanato dalla fragilità, dalla malattia, ecc., cioè sarà trasfigurato e reso glorioso: «Così sarà [...] la risurrezione dei morti; il corpo corruttibile [...] risuscita incorruttibile, [...] risuscita glorioso; [...] risuscita pieno di forza [...] e risuscita corpo spirituale»²⁸.

Insomma, il transumanesimo esprime con radicalità un desiderio di felicità e di salvezza che erompono dal profondo dell'uomo. Solo che non coglie il vero Cor-relato di questo desiderio e intraprende un sentiero erroneo per soddisfarlo. Per dirla con Agostino: «Ci hai fatti per te, Signore, e il nostro cuore non trova pace [e gioia totale] finché non riposa in Te»²⁹.

²⁵ La «A» maiuscola è stata dai noi sostituita alla «a» minuscola del testo.

²⁶ Benedetto XVI, *Spe salvi*, n. 26.

²⁷ *Ivi*, n. 27.

²⁸ *1Cor*, 15,42-44.

²⁹ Agostino, *Confessioni*, I, 1.

TECNO-UMANESIMO.
TRA INTELLIGENZA ARTIFICIALE E BIOROBOTICA



INTELLIGENZA ARTIFICIALE, APPLICAZIONI E IMPLICAZIONI OGGI E NELL'ERA CHE SARÀ

di Daniele Magazzeni*

Ciò che sta accadendo oggi con l'intelligenza artificiale è paragonabile a quello che è accaduto con l'avvento dell'elettricità diversi anni fa. Infatti, come per l'elettricità, l'A.I. sta accrescendo enormemente il potenziale delle persone – si pensi alla facilità di comunicare o di accedere a informazioni – e, allo stesso tempo, come per l'elettricità, la maggior parte delle volte usiamo l'A.I. senza nemmeno rendercene conto. Infatti, ogni volta che facciamo una ricerca su Google o simili di fatto stiamo usando l'intelligenza artificiale, perché le informazioni che ci vengono fornite sono mediate dalle A.I. Una cosa molto interessante, da questo punto di vista, è un aspetto che accomuna tutti questi servizi (Google maps, Facebook, Twitter, etc.): sono gratuiti! Il problema è che se tutto è gratis vuol dire che il prodotto sei tu! Noi non siamo solo i fruitori dell'intelligenza artificiale, ma di fatto siamo anche quelli che forniamo gli strumenti e le risorse perché l'intelligenza artificiale funzioni.

Semplificando, l'A.I. si basa su due diversi tipi di tecniche. La prima modalità è quella basata su modelli. In questo caso l'A.I. ha un modello del problema da risolvere e cerca di analizzare le diverse alternative per risolvere il problema e cercare di trovare, all'interno di questa grande lista di alternative, quella migliore, quella che aiuta a raggiungere l'obiettivo in modo più efficiente. Se volete un esempio quotidiano, ogni volta che utilizzate Google maps, state di fatto utilizzando questo tipo di A.I.: indicate la posizione attuale e la posizione che volete raggiungere, e l'algoritmo di A.I. esplora (in modo intelligente) tante possibili traiettorie fino a suggerirne una. Questa tecnica, basata su modelli, è molto utilizzata in robotica. Una nota doverosa, su questo aspetto della robotica, dal momento che vi è un diffuso allarmismo sui rischi derivanti dall'autonomia di questi robot. Occorre chiarire che diversi robot (ad esempio Boston Dynamics) sono in grado, autonomamente, di svolgere compiti e raggiungere obiettivi. Tuttavia, l'obiettivo a questi robot è dato dall'uomo: è l'uomo che gli dice "tu hai il compito di svolgere questo *task*". A quel punto c'è un software che sviluppa il comportamento di questi robot. Per cui, autonomia sì, ma non autonomia nel decidere gli obiettivi, autonomia nel decidere come rispondere ad un goal che viene dato dagli esseri umani.

In parallelo al progresso scientifico, c'è il tema della fiducia: la fiducia che gli uomini dovranno riporre nella tecnologia. È un problema molto più comples-

* *Director of Autonomous Systems Lab, King's College London.*

so del progresso tecnologico, per cui non si può guardare al progresso tecnologico senza considerare come tale progresso entrerà nella nostra vita, nella nostra quotidianità.

La seconda principale tecnica su cui si basa l'A.I. è quella di imparare dai dati. Senza essere troppo tecnico, il *machine learning* di cui tutti parlano oggi è una tecnica che si basa nell'avere a disposizione tantissimi dati e imparare da essi. Si pensi a tante immagini che uno può collezionare o che sono già presenti nel web (milioni di immagini), e al fatto che ci sono algoritmi che processano queste immagini, le analizzano e che sono capaci di trovare similarità in modo da riconoscere nuove immagini. Questo è il *machine learning*, in modo molto semplificato. Con l'avvento dei *Big data* e l'incremento della potenza di calcolo dei computer, e con il fatto che Internet metta a disposizione una quantità enorme di immagini o altro tipo di informazioni, questi algoritmi di *machine learning* si sono potenziati.

L'ultima variante in senso temporale del *machine learning* è detta *Deep learning*. Ha fatto molto scalpore, nella comunità scientifica e non solo, un risultato recente in cui un software di Google (AlphaGo) è riuscito per la prima volta nella storia a battere il campione mondiale di Go (un gioco da tavolo estremamente complesso, molto più degli scacchi). Questo risultato ha avuto un'enorme risonanza mediatica, soprattutto in Asia, ma anche negli Stati Uniti e in Europa. In effetti, da un punto di vista scientifico, è stato davvero un risultato molto significativo. Sicuramente una pietra miliare nella ricerca in A.I.

Eppure, e questo lo dico come uomo e come ricercatore scientifico, dei due "cervelli" quello più affascinante per me rimane quello dell'uomo! Perché quell'uomo, oltre a saper giocare a Go, è capace di cucinare, sa parlare più lingue, sa voler bene ai figli, etc., e questo lo dico per mantenere un doveroso rispetto verso il mistero della creatura umana.

Da questo punto di vista, da tempo c'è un dibattito in corso sulla possibilità che l'intelligenza artificiale raggiunga capacità simili a quelle dell'uomo, o addirittura lo superi. A questo proposito, evidenzio alcuni limiti che sono importanti: il primo riguarda l'aspetto della fiducia verso le macchine e l'intelligenza artificiale. Perché se tu persona mi dici una cosa, io posso fidarmi di te, o perché conosco tanto di te da portemi fidare, o perché altrimenti ti chiedo le ragioni del perché mi stai dicendo una determinata cosa. Questo con l'A.I. non si può fare, tu non puoi chiedere ad una rete neurale il perché di ciò che ti sta suggerendo. Esiste, infatti, una disciplina, di cui io personalmente mi occupo con il mio team, che è chiamata *Explainable AI*, e cioè cercare di rendere le tecniche di AI *explainable*, che sappiano quindi anche spiegarsi. Il secondo aspetto limite dell'intelligenza artificiale è che gli obiettivi, i goal come vengono detti, vengono sempre dettati dagli uomini: non è l'A.I. che si detta goal in modo autonomo, ma è sempre l'uomo che dice "vorrei che tu facessi questo". Il terzo aspetto, controverso ma molto affascinante, è che l'A.I., secondo me, non sarà mai capace di intuizione. L'intuizione, infatti,



nell'uomo non è solo frutto dell'esperienza (certamente gioca anche quella), quanto piuttosto è la scoperta misteriosa di un nesso, quasi una sorpresa!

Una nota conclusiva: tanti oggi usano Siri, o altre varianti di assistenti virtuali. E penso che tutti abbiano sentito dello scandalo di Cambridge Analytica. Francamente, la cosa che più mi ha sconvolto è che tutti ne siano rimasti sorpresi. Beninteso, ci sono seri problemi di natura giuridica e probabilmente anche degli illeciti che dovranno essere verificati, ma tutti, credo, sappiamo bene che i dati in qualche modo vengono utilizzati per diversi fini, soprattutto commerciali; e soprattutto che il prezzo da pagare non è tanto il fatto che Facebook ci convinca a votare Trump (tesi tra l'altro tutta da dimostrare), ma che si sia perso il senso critico verso i dati, che non ci si interroghi più sull'autorevolezza critica dei dati. Inoltre, a mio avviso, la tecnologia sta correndo così tanto che l'uomo non è pronto, è come se a uno sviluppo della scienza non corrisponda un tale sviluppo della coscienza; le due cose non vanno allo stesso ritmo e questo a mio avviso deve farci riflettere. Con questo non voglio gettare uno sguardo cinico sull'intelligenza artificiale, anche perché è il mio lavoro e perché penso che sia occasione di grandi potenzialità e anche di grande creatività. Credo però che chiunque, soprattutto chi è chiamato ad educare (genitori, professori, insegnanti), debba chiedersi cosa voglia dire educare ad un uso più equilibrato e più intelligente della tecnologia. Non do risposte, lascio le domande aperte, ma certamente la consapevolezza del problema è un primo passo verso la giusta direzione.

ARRIVANO I CYBORG, DOVE LE NEUROSCIENZE E BIOINGEGNERIA SI INCONTRANO

di Alessandro Vato*

Esistono veramente i Cyborg o sono personaggi che si trovano solo nei libri di fantascienza? Ritengo che il miglior contributo riguardante la discussione in merito ad un argomento così ampio e complesso sia rispondere a questa domanda nel modo più semplice e comprensibile possibile.

Innanzitutto, i cyborg esistono eccome e sono molti di più di quanti immaginiamo.

Per approfondire meglio questa affermazione vale la pena andarsi a leggere il documento in cui è stato usato per la prima volta il termine “Cyborg”.

Si tratta di un articolo scientifico¹ scritto nel 1960 da Manfred B. Clynes and Nathan S. Kline, pubblicato dalla rivista *Astronautics* con il titolo “Cyborg e Space”: «L’operazione di adattare il corpo umano a un ambiente a sua scelta, di qualsiasi tipo esso sia, sarebbe facilitata da una maggiore conoscenza del funzionamento omeostatico, i cui aspetti cibernetici solo adesso cominciano ad essere compresi e studiati [...] In passato è stata l’evoluzione a determinare la modificazione delle funzioni fisiologiche per l’adattamento ad ambienti diversi. D’ora in poi sarà possibile raggiungere lo stesso obiettivo in qualche misura senza alterazioni del patrimonio ereditario attraverso opportune modificazioni biochimiche, fisiologiche ed elettroniche dell’attuale modus vivendi dell’essere umano».

Ecco quindi la definizione di cyborg: «Il cyborg volontariamente incorpora componenti esogeni estendendo la funzione di controllo autoregolante dell’organismo per adattarsi a nuovi ambienti. Se l’uomo nello spazio, oltre che pilotare il suo veicolo, deve continuamente controllare e modificare altre cose necessarie per mantenere in vita, diventa in qualche modo schiavo della macchina. Lo scopo del cyborg, così come il suo sistema omeostatico, è quello di fornire un sistema organizzativo tale che i problemi robotici siano affrontati in modo automatico ed inconscio, lasciando l’uomo libero di esplorare, creare, pensare e sentire».

Il cyborg, la cui parola rappresenta una contrazione del termine *cybernetic organism* (organismo cibernetico), nasce quindi dall’idea di fornire l’uomo di di-

* Ricercatore, Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) e National Center for Adaptive Neurotechnologies, New York.

¹ M.E. Clynes, N.S. Kline, *Cyborgs and Space*, “Astronautics”, september 1960.

spositivi artificiali capaci di autoregolarsi in modo automatico adattandosi in tal modo al mondo esterno.

Analizziamo in modo semplice il successivo sviluppo che ha avuto questa prima definizione di cyborg, prendendo in prestito la definizione di cyborg che viene presentata nella parte finale della sigla della serie televisiva *The Six Million Dollar Man* (L'uomo da sei milioni di dollari) liberamente ispirata dal romanzo di Martin Caidin pubblicato nel 1972 ed intitolato, appunto, *Cyborg*². Durante l'ultimo minuto di questa sigla la telecamera inquadra un vecchio schermo a tubo catodico dove, un carattere alla volta, compare la seguente scritta: *Cyborg: a human being whose original human parts have had to be replaced to one extent or another by machines that perform the same functions*. Quindi il cyborg è un essere umano a cui sono state sostituite alcune parti del proprio corpo con dei dispositivi artificiali che compiono le stesse funzioni. Può sembrare curioso ma questa è una definizione che descrive molto bene i cyborg come li possiamo incontrare al giorno d'oggi. La storia raccontata nel libro *Cyborg* vede come protagonista un astronauta e pilota collaudatore, Steve Austin, che, a causa di un gravissimo incidente aereo, perde l'uso di un braccio, di entrambe le gambe, oltre che rimanere cieco da un occhio e sordo. Grazie ad un particolare programma del governo americano, all'uomo vengono fornite delle speciali protesi artificiali che non solo gli fanno recuperare ma addirittura gli potenziano le funzionalità perdute. In questo modo Steve, grazie alle sue gambe bioniche, riesce a correre ad una velocità impensabile per una persona comune oltre che a vedere e sentire a distanze incredibili.

Negli ultimi anni grazie all'avanzamento tecnologico e alle conoscenze acquisite nell'ambito delle neuroscienze, i cyborg non sono più unicamente personaggi da fiction televisiva ma sono diventati una realtà che ha portato a scoperte scientifiche e applicazioni veramente impressionanti. Prima di spiegarne il funzionamento vale la pena passare in rassegna le diverse motivazioni che hanno spinto i ricercatori a costruire dei cyborg.

La prima motivazione è quella di poter *restituire* funzionalità motorie, sensoriali o cognitive a persone che le hanno perse a causa di incidenti, di ictus cerebrali o malattie neurodegenerative come la sclerosi laterale amiotrofica (SLA). In questi casi l'intervento consiste nello sviluppare protesi artificiali come nell'esempio di un braccio robotico che, nel caso di amputazioni, può sostituire l'arto mancante³. Oppure, nel caso di persone paralizzate per lesioni alla colonna vertebrale, si possono sviluppare sistemi che permettano di utilizzare i segnali cerebrali

² M. Caidin, *Cyborg*, Arbor House, Westminster (Maryland) 1972.

³ T.A. Kuiken, L.A. Miller, R.D. Lipschutz, B.A. Lock, K. Stubblefield, P.D. Marasco, P. Zhou, G.A. Dumanian, *Targeted reinnervation for enhanced prosthetic arm function in a woman with a proximal amputation: a case study*, "The Lancet", volume 369, issue 9559, 2007.



registrati direttamente dal cervello per controllare volontariamente il movimento di una sedia a rotelle motorizzata⁴ o di un esoscheletro⁵.

È possibile anche immaginare di sviluppare dei dispositivi il cui utilizzo permetta di *aumentare* le funzionalità già presenti, come per esempio esoscheletri indossabili che consentono ai soldati di portare ingenti pesi in ambienti ostili quali durante le azioni di guerra oppure che possano servire a scopi civili per supportare i soccorritori nel mezzo di calamità naturali, quali terremoti o alluvioni⁶. In questo secondo caso non si tratta più di restituire delle funzionalità perse (*restoration/replacement*) ma di aumentare la capacità di funzionalità ancora presenti (*enhancement*). Mentre nel primo caso le possibili applicazioni hanno interessato principalmente il mondo della medicina, nel caso invece di potenziamento delle funzionalità motorie e sensoriali si è registrato l'interessamento del mondo militare per possibili applicazioni in scenari di guerra.

Una terza motivazione si aggiunge alle precedenti nello sviluppare dispositivi artificiali che trasformano un uomo in cyborg e cioè quella di *aggiungere* delle funzionalità che in natura non esistono. È questo il caso di Neil Harbisson⁷ la prima persona al mondo riconosciuta come uomo-cyborg da un governo nazionale. Neil è fornito di un'antenna connessa stabilmente alle ossa craniche con una telecamera alla sua estremità la quale è capace di trasformare, in modo adeguato, i colori degli oggetti visualizzati con la telecamera in vibrazioni della calotta cranica. In questo modo Neil, che essendo daltonico non riesce a visualizzare i diversi colori, ha la possibilità di percepire i colori non attraverso la vista ma grazie ad un canale sensoriale totalmente artificiale.

Come si può facilmente intuire, le applicazioni di queste tecnologie sono numerosissime ed è proprio questo stretto legame tra l'uomo e la macchina che fa emergere domande profonde circa la definizione di uomo e quale sia il confine che distingue l'uomo dalla macchina.

In questo dibattito, già per sua natura difficile da affrontare, è importante non aggiungere ulteriore confusione utilizzando termini non appropriati. È importante delineare con precisione quale sia la differenza tra un robot umanoide chiamato anche androide e un cyborg.

Come abbiamo visto un cyborg è a tutti gli effetti un essere umano equipaggiato di uno o più dispositivi artificiali che, in alcuni casi, possono essere connessi in modo cronico e dialogare direttamente con il sistema nervoso centrale. I robot

⁴ F. Galán, M. Nuttin, E. Lew, P.W. Ferrez, G. Vanacker, J. Philips, J. del R. Millán, *A brain-actuated wheelchair: Asynchronous and non-invasive Brain-computer interfaces for continuous control of robots*, "Clinical Neurophysiology", volume 119, issue 9, 2008.

⁵ M. A. Lebedev, M.A.L. Nicolelis, *Brain-Machine Interfaces: From Basic Science to Neuroprostheses and Neurorehabilitation*, "Physiological Reviews", 97(2), pp. 767-837, 2017.

⁶ *Prototype exoskeleton suit would improve Soldiers' physical, mental performance*, [https://www.army.mil/article/190776/prototype_exoskeleton_suit_would_improve_soldiers_physical_mental_performance].

⁷ Neil Harbisson [<https://www.cyborgarts.com>].

umanoidi o androidi invece sono dispositivi robotici, e quindi totalmente artificiali, che possono assumere forme anche molto simili agli esseri umani, ma che sostanzialmente rimangono robot⁸. L'avvento dell'intelligenza artificiale e l'utilizzo di androidi in molta cinematografia, recente e non, ha posto il tema, già presente dagli anni '70, circa la possibilità che un robot o un computer sia in grado autonomamente di generare una coscienza autonoma rispetto al suo costruttore. Questo non è un tema che riguarda direttamente i cyborg, o almeno non in questi termini.

I campi di ricerca scientifica che si occupano di trasformare degli uomini in cyborg sono svariati e si distinguono in base alle applicazioni delle tecnologie sviluppate. Per citarne alcuni possiamo ricordare le interfacce cervello-macchina o cervello-computer (Brain-Machine Interface, Brain-Computer Interface), la neuro-prostetica che sviluppa arti robotici, i dispositivi per la visione artificiale⁹ chiamati anche occhi bionici, gli impianti cocleari per riacquistare l'udito¹⁰, gli esoscheletri robotici per deambulare, i sistemi basati sull'elettroencefalogramma (EEG) per permettere ai pazienti completamente paralizzati o *locked-in* di comunicare con il mondo esterno¹¹, e molti altri.

Per spiegare il funzionamento prendiamo ad esempio le interfacce cervello-macchina che permettono di controllare il movimento di un dispositivo artificiale come un braccio robotico, un cursore di un computer oppure una sedia a rotelle motorizzata.

In molti casi si tratta di persone paralizzate in cui, per diversi motivi, il collegamento tra il cervello ed i muscoli si è interrotto. Grazie al fatto che il cervello di queste persone è ancora perfettamente funzionante, è possibile intercettare il comando motorio là dove viene generato e cioè direttamente dalla corteccia motoria. Le modalità per registrare l'attività cerebrale possono essere diverse a seconda dal grado di invasività¹². Per citarne alcune è possibile impiantare direttamente nella corteccia delle matrici di micro-elettrodi che, inserite per qualche millimetro nel tessuto cerebrale, permettono di registrare l'attività delle singole cellule nervose chiamate neuroni. Oppure si possono utilizzare elettrodi posti esternamente sulla superficie dello scalpo che permettono di registrare il segnale elettrocorticografico (EEG) generato dall'attività coordinata di popolazioni di neuroni. A seconda dell'applicazione e della difficoltà del compito da eseguire si preferisce una o l'altra modalità. Una volta registrata l'attività neurale bisogna sviluppare degli algoritmi di decodifica che siano in grado di estrarre da questi segnali elettrofisiologici i pa-

⁸ S. Nishio, H. Ishiguro, N. Hagita, *Geminoid: Teleoperated Android of an Existing Person*, in *Humanoid Robots: New Developments*, a cura di Armando Carlos de Pina Filho, IntechOpen, Vienna 2007.

⁹ J.O. Mills, A. Jalil, P.E. Stanga, *Electronic retinal implants and artificial vision: journey and present*, "Eye", 31, 1383, 2017.

¹⁰ Cochlear Implants [<https://www.nidcd.nih.gov/health/cochlear-implants>].

¹¹ U. Chaudhary, N. Birbaumer, *Communication in locked-in state after brainstem stroke: a brain-computer-interface approach*, "Annals of Translational Medicine", 3(suppl 1), S29, 2015.

¹² E.C. Leuthardt, G. Schalk, D. Moran, J.G. Ojemann, *The emerging world of motor neuroprosthetics: a neurosurgical perspective*, "Neurosurgery", 59(1), pp. 1-14, 2006.



rametri che permettano di identificare l'intenzione motoria. Per semplicità di spiegazione si può affermare che quando abbiamo intenzione di fare un movimento siamo in grado di attivare in modo opportuno una popolazione di cellule nervose presenti nella corteccia motoria in modo da mandare un messaggio – comando motorio – che attraverso la colonna spinale raggiunga i muscoli per effettuare il movimento desiderato. Sebbene i sistemi di registrazioni attuali siano in grado di intercettare questi messaggi, purtroppo è molto complicato decodificarli in maniera accurata. Questo compito viene eseguito da ricercatori, normalmente fisici e matematici chiamati neuro scienziati computazionali. Una volta decodificato il messaggio motorio, questo viene trasformato in modo opportuno in un comando che possa essere interpretato dal dispositivo artificiale quale un braccio robotico o una sedia a rotelle. Questo flusso di informazioni dal sistema nervoso centrale al dispositivo artificiale può anche essere percorso in senso inverso. Se ad esempio forniamo il braccio robotico di sensori che possano registrare il fatto che la mano robotica è entrata in contatto con un altro oggetto, tale informazione, opportunamente manipolata (codificata), potrà essere fornita al cervello sotto forma di impulsi elettrici con cui si stimola la corteccia sensoriale. In questo caso si parlerà di interfacce cervello-macchina bidirezionali che permettono il controllo del dispositivo esterno in una configurazione ad anello-chiuso in tempo reale.

Questa possibilità di potere interagire direttamente con il cervello, non solo per estrarre, ma anche per fornire informazioni circa il mondo esterno, è uno degli aspetti più dibattuti in grado di far emergere domande circa il pericolo di un utilizzo non adeguato di tali tecnologie. Se consideriamo la possibilità di modulare attraverso degli impulsi elettrici non solo la corteccia sensoriale, costituendo in tal modo un canale artificiale con il mondo esterno, ma anche le strutture più complesse del nostro cervello, quali per esempio quelle che gestiscono la memoria o le emozioni, capiamo immediatamente le implicazioni che l'uso di tale tecnologia hanno riguardo al comportamento dell'uomo.

Ritengo che l'avvento di queste tecnologie chieda a tutti di riconsiderare seriamente il rapporto tra *nuove tecnologie* ed *esperienza* nel processo conoscitivo di sé e del mondo.

Se accogliamo la definizione fornita da don Giussani, per cui l'uomo è quel livello della natura in cui la natura prende coscienza di se stessa¹³, e riconosciamo il ruolo fondamentale che l'esperienza ha in questo processo conoscitivo, non possiamo evitare di accorgerci che la tecnologia ha la possibilità e la capacità di interferire in modo più o meno invasivo in tale processo.

Ci dobbiamo quindi chiedere cosa voglia dire fare un'esperienza "autentica" affinché il giudizio sulla realtà che ne scaturisce sia veramente il frutto del paragone tra la realtà stessa e le evidenze ed esigenze originali di giustizia, bellezza e verità che definiscono l'uomo.

¹³ L. Giussani, *Il senso religioso*, Rizzoli, Milano 2011.

La tecnologia, in tutte le sue diverse realizzazioni, porta con sé una grande sfida educativa che consiste nel provare a svilupparla e utilizzarla affinché faciliti e non ostacoli questo paragone fondamentale, permettendo alle persone di fare delle *esperienze autentiche* che portino ad una nuova e rinnovata coscienza di sé e del mondo.

Sono convinto che in questo momento non esiste il pericolo che i robot, grazie a qualche algoritmo di intelligenza artificiale, possano diventare uomini con una propria coscienza; piuttosto la vera sfida è che gli uomini non diventino sempre più robot dimenticandosi di avere il grande compito di essere l'unico punto della realtà in cui la realtà prende coscienza di sé.

GENE EDITING: IL CAMBIAMENTO DELLA SPECIE UMANA*

di Domenico Coviello**

Transumanesimo, gene editing e modifiche della specie umana

La storia ci ha insegnato che nei millenni la specie umana ha subito continue variazioni, la maggior parte in senso migliorativo, e sono avvenute per lo più spontaneamente come il risultato dell'adattamento biologico dell'organismo all'ambiente. Abbiamo assistito anche all'evoluzione dell'uomo grazie all'affinamento delle sue capacità intellettive, di comunicazione e di comprensione della propria biologia. L'arte della medicina ha sempre aiutato l'uomo a rimediare alle debolezze del corpo umano e permettere di aumentare le difese contro le malattie.

La storia ci insegna anche che, nel tentativo di migliorare la specie umana in modo proattivo, qualcuno ha causato più danni che benefici. L'esempio più antico è quello dalla politica di Sparta che sacrificava i neonati più fragili buttandoli giù dalla rupe, nel tentativo di selezionare solo forti guerrieri, mentre Atene, accogliendo tutti, ha sviluppato anche arte e filosofia che l'hanno resa di gran lunga superiore alla rivale. Inoltre conosciamo bene gli esempi dei tentativi più recenti di migliorare la "razza" avvenuti nel secolo scorso.

Oggi assistiamo a una nuova rivoluzione dettata dai progressi della tecnologia. Nella concezione transumanistica, la dimensione precaria e finita dell'uomo è non tanto da sanare, ma da ripensare in modo completo: un uomo in grado di superare la sua finitezza e cioè superare la morte stessa, un uomo inteso come informazione virtuale trasferibile da un supporto all'altro. Siamo nell'era dei "Cyborg" dove grazie allo sviluppo dell'intelligenza artificiale di sistemi informatici sempre più potenti e miniaturizzati, è possibile ottenere interfacce tra protesi meccaniche e il sistema nervoso centrale e addirittura tra cervello e macchina.

Lo sviluppo di tali sistemi da un lato ha portato grandi vantaggi nel campo della riabilitazione di soggetti senza arti o con limitatissime funzioni motorie, dall'altro sta contribuendo a un desiderio di perfezione fisica, di autonomia "individuale" che mina i fondamenti della stessa natura umana: l'uomo come un essere "relazionale" cioè esistente in quanto relazione con l'altro e bisognoso di ricevere e dare amore si sta avviando ad essere un individuo con sempre maggiori capacità di (falsa) autonomia, di maggiori prestazioni ma di una assoluta solitudine!

* Intervento completo disponibile su YouTube [<https://www.youtube.com/watch?v=Q1pIdnFJlvY>].

** *Direttore Laboratorio di Genetica Umana, E.O. Ospedali Galliera, Genova; past president nazionale Associazione Scienza & Vita.*

Origine di un nuovo individuo e caratteristiche della specie Umana

Due sono state le scoperte importantissime del secolo scorso.

La prima è quella del 1953 quando è stata definita per la prima volta la struttura del DNA, quindi Watson e Crick hanno pubblicato l'articolo in cui hanno descritto la doppia elica del DNA ed è risultato chiaro che con solo quattro lettere, ATGC, a seconda di come sono combinate in sequenza, costituiscono il libro che contiene tutto il messaggio della nostra vita.

La seconda scoperta, nel 1956, è stata l'individuazione del numero esatto dei cromosomi umani. Fino ad allora non si sapeva quanti cromosomi avesse l'uomo e quanti ne avessero le scimmie e gli altri animali! Si è così scoperto che ogni specie animale ha un numero di cromosomi diverso e specifico anche per la forma dei cromosomi stessi. L'uomo ha 46 cromosomi e la loro forma è specifica della specie umana, e questo è quello che noi vediamo al microscopio quando facciamo l'analisi del cariotipo nei laboratori di genetica.

Però, sebbene ognuno di noi abbia 46 cromosomi, in realtà questi sono 23 coppie, quindi ogni cromosoma è presente in due copie, e ogni genitore dà al proprio figlio un solo cromosoma per ogni coppia. Questo avviene perché le cellule speciali della riproduzione, l'ovocita nella donna e lo spermatozoo nell'uomo, hanno solo 23 cromosomi (uno per tipo) e quando si uniscono per formare lo Zigote, la prima cellula del nuovo individuo, diventano nuovamente 46. Dobbiamo anche sapere che i cromosomi hanno una segregazione indipendente, quindi ogni fratello, non gemello, potrà ereditare a caso il cromosoma 1 del nonno o il cromosoma 1 della nonna, e così per ogni coppia di cromosomi, quindi le combinazioni risultanti possibili sono veramente un numero grande, ed è questo il primo elemento dell'individualità di ciascuno di noi, cioè i caratteri che noi riceviamo derivano casualmente dalla combinazione dei caratteri dei quattro nonni!

È quindi la prima cellula dell'individuo che presenta la novità dell'incontro dei geni delle due famiglie e che determina le caratteristiche del nuovo individuo! Tutto ciò che viene dopo è parte dello sviluppo embrionale che formerà un nuovo individuo derivato da quella prima cellula.

Come molti sanno, quando uno spermatozoo perfora la barriera dell'ovocita succede una reazione chimica formidabile per cui nessun altro spermatozoo sarà in grado di bucare questa barriera e di lì in poi avviene una continua comunicazione tra l'embrione che si sta sviluppando e la madre: l'embrione manda moltissimi segnali alla madre la quale risponde subito preparando l'utero affinché la sua mucosa sia pronta per poterlo ospitare e farlo crescere. Ci sarà quindi poi una continua comunicazione tra l'embrione che pian piano si sviluppa e l'organismo materno fino alla nascita; questa comunicazione manca in parte nella fecondazione in vitro dove le prime fasi dello sviluppo embrionale avvengono in provetta.

Inoltre noi non conosciamo esattamente tutto quello che succede durante il normale sviluppo embrionale e quindi non conosciamo le possibili conseguenze



negative delle modifiche di tale processo. A differenza della produzione dei farmaci, dove ci sono delle leggi molto specifiche che prevedono una fase di sperimentazione con il controllo anche a distanza degli effetti avversi, nella fecondazione assistita non c'è nessuna legge che imponga di controllare i bambini per un periodo abbastanza lungo (per esempio fino al decimo anno di vita) per vedere le conseguenze di questo tipo di manipolazione in vitro!

La nuova tecnologia: il Gene Editing

Nell'ambito di questo passaggio al transumanesimo si colloca anche la possibilità, fornita dallo sviluppo delle nuove biotecnologie, della creazione di un nuovo DNA modificando, in pratica a piacimento, per sostituire i geni del nostro organismo tramite "Gene Editing".

Con il termine "Gene Editing" s'intende la possibilità di modificare e correggere le parole che si trovano all'interno del libretto d'istruzioni di ogni organismo vivente: il DNA.

Il DNA è un codice, ovvero una serie d'istruzioni scritte con le famose 4 lettere (A, T, G, C), e oggi abbiamo la nuova possibilità di modificare questo codice, di sostituire alcune delle lettere e così riprogrammare una parte o l'intero messaggio della nostra vita.

La tecnica che "riscrive" il DNA e che sta rivoluzionando il mondo scientifico ha un nome che ricorda i cereali in scatola "CRISPR-Cas9" ed è il procedimento

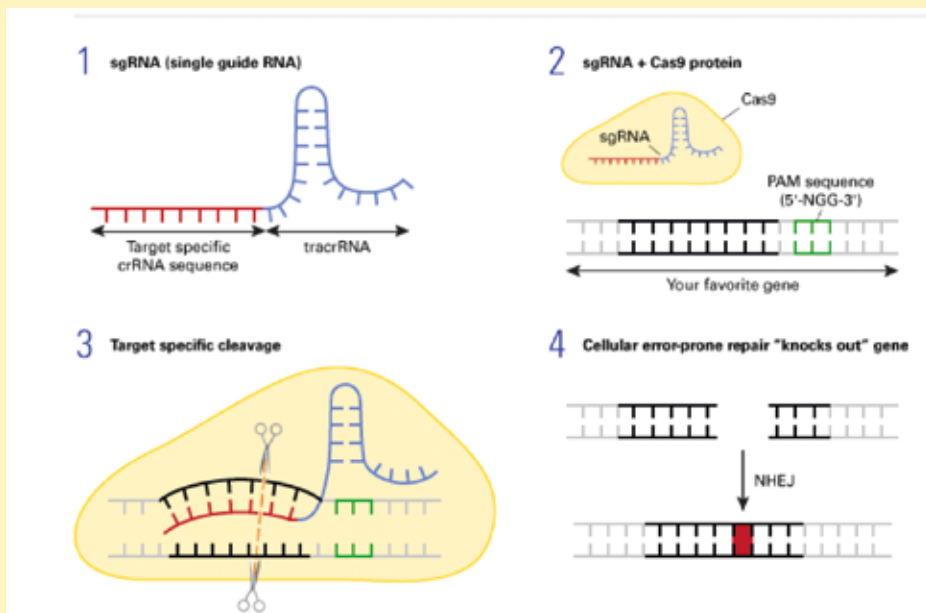


Figura 1

d'ingegneria genetica che permette di modificare il DNA in modo specifico: uno strumento di grande precisione per eliminare lettere difettose o indesiderate e sostituirle con lettere corrette o desiderate.

L'acronimo CRISPR-Cas9 sta per "Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats" (Corte Sequenze che si Ripetono) cui sono associati dei geni Cas (CRISPR associated) che codificano per enzimi capaci di tagliare il DNA (proteine quali nucleasi ed elicasi) (Fig. 1).

Questo meccanismo biologico è stato identificato nei batteri i quali lo utilizzano per difendersi dai virus che li minacciano tagliando il loro DNA in modo specifico¹.

In seguito, due ricercatrici, Emanuelle Charpentier e Pierre Kaldy, hanno modificato questo strumento adattandolo a nuovi compiti e, invece che tagliare il DNA, lo hanno modificato in modo da sostituire anche singole basi del DNA umano. Queste ricercatrici per la loro nuovissima ricerca e le possibilità che CRISPR-Cas9 apre, probabilmente riceveranno il premio Nobel!

Questo strumento biologico ha un primo componente CRISPR che è un filamento di RNA (chiamato filamento guida) dove si può programmare una particolare sequenza per poter identificare una sequenza specifica del gene che si vuole modificare. Poi c'è la proteina Cas9 che accoglie questo filamento, e insieme riescono a riparare un punto alterato della doppia elica o anche ad inserire cambiamenti per ottenere un DNA modificato non ancora esistente in natura!

Qual è la novità? La novità è che mentre la terapia genica classica, attualmente già utilizzata nella cura di alcune malattie genetiche, taglia un intero pezzo di DNA che viene sostituito con quello nuovo (sistema altamente complesso e costoso), questo meccanismo è completamente nuovo perché senza tagliare il DNA, sostituisce direttamente le lettere del codice sul DNA. La rivoluzione sta nella semplicità del meccanismo e nel basso costo rendendolo quindi accessibile a molti laboratori che possono fare prove in vario modo.

Nasce da qui la preoccupazione dell'utilizzo di questa scoperta. Infatti, con ulteriori modificazioni di CRISPR-Cas9 è possibile far funzionare un gene in un modo ancora più efficiente di quello naturale e questo può essere usato sia per la terapia di malattie genetiche ma anche per il potenziamento di geni esistenti per "disegnare" nuove caratteristiche di una "nuova specie umana"?

Perché questa rivoluzione è così importante? Avendo già a disposizione la fecondazione in vitro, abbiamo in provetta una quantità di embrioni nei quali è possibile modificare a piacimento la sequenza del loro DNA per ottenere una nuova specie con geni "potenziati".

Uno degli obiettivi è sicuramente quello di curare le malattie genetiche come già avvenuto nel caso della correzione della mutazione del gene che causa la reti-

¹ Cfr. il video su YouTube [www.youtube.com/watch?v=4YKfw2KZA5o].



nite pigmentosa. Anche in agricoltura sono in corso numerosi studi: modificare le piante per renderle immuni da malattie e parassiti.

Esiste però il rischio che la modifica del codice genetico possa anche alterare l'equilibrio dell'intero organismo! Naturalmente se la modifica interessa solo una parte dell'organismo, per esempio solo un organo come l'occhio come nell'esempio della retinite pigmentosa, i rischi sono minori; ma se i tentativi di modifiche interessano l'embrione, i rischi sono molto maggiori perché coinvolgerebbero l'intero sviluppo di un nuovo essere e non conosciamo ancora completamente le capacità e i limiti di questa tecnologia. Inoltre ci sono i presupposti che questa possa essere anche utilizzata ai fini di controllo e pianificazione della specie in modo artificiale!

Considerazioni etiche e sociali

È qui che entra in gioco il ruolo della società e di chi governa gli Stati: adottare leggi e regolamenti che limitino l'utilizzo di tali tecnologie a salvaguardia della stessa umanità. Le potenzialità tecnologiche che oggi sembrano infinite non esimono gli studiosi dal porsi domande e dal sollecitare un uso prudente e regolamentato della tecnica.



Figura 2

Con la produzione di un numero elevato di embrioni nella fecondazione artificiale si potrebbe aprire lo scenario a richieste di modifiche del DNA per soddisfare “desideri” personali su specifici geni, con la falsa illusione che questo possa permettere di avere un bambino perfetto o un miglioramento della specie. Inoltre per quanto gruppi di scienziati abbiano evidenziato tali rischi, resta la spinta della componente finanziaria, tutt’altro che trascurabile, infatti il ritorno economico in questo settore potrebbe essere molto elevato.

Già nel 2015 molte riviste scientifiche hanno messo in luce la potenzialità di questo nuovo strumento ma anche i dubbi: questa macchina che può manipolare i geni, quali conseguenze potrà avere sul futuro? (Fig. 2).

Le applicazioni sono notevoli, ma con pro e contro! Per esempio, l’uso sui vegetali può averne un vantaggio perché questa tecnica è veloce, semplice ed economica, ma pone anche dei problemi perché a differenza degli OGM di prima generazione, nei quali il procedimento lasciava in qualche modo un piccolo segno sul DNA e quindi era possibile fare controlli da parte delle autorità per verificare la provenienza, con questo meccanismo non c’è nessuna traccia, quindi non sarà più possibile controllare se è una mutazione spontanea, per esempio come il pompelmo viola, o se è stato modificato artificialmente, perché non rimane nessuna traccia.

C’è anche la possibilità di sperimentare sugli animali, addirittura si parla di modificare gli animali domestici per ottenere delle nuove razze su richiesta!

Ma naturalmente quello che interessa a noi è la preoccupazione per ciò che riguarda l’editing degli embrioni umani. È questo è il punto cruciale, la cosa che ci riguarda perché si parlava già da tempo, già con la diagnosi pre-impianto della possibilità di selezionare un embrione o un altro, ma ora questa possibilità risulterebbe notevolmente aumentata.

Sui network circolano già notizie sulla possibilità di disegnare il tuo bambino, dal colore degli occhi, all’aspetto fisico, fino alle capacità intellettive! Si prospettano questi orizzonti come meta per raggiungere la “felicità” ma in realtà è solo un’illusione pensare che la perfezione fisica sia ciò che può rendere felice l’uomo.

A tal proposito, ricordiamo come già alcuni anni fa la rivista internazionale *Time* aveva dedicato una copertina ad un neonato, con indicate le mille predisposizioni che potrebbero essere rilevate in epoca prenatale o pre-concezionale utilizzando l’analisi sul DNA e concludeva che, se volessimo scartare gli embrioni con qualche predisposizione genetica, non nascerebbero più bambini perché tutti siamo portatori di un qualche difetto sul DNA! (Fig. 3).

D’altra parte, non è detto che vedere delle varianti sul DNA in epoca embrionale voglia dire che tale caratteristica poi si manifesterà! Infatti non tutti gli effetti di ciò che è scritto sul DNA si manifesteranno! Vi sono mutazioni sul DNA che possono rimanere silenti per tutta la vita e solo l’interazione con l’ambiente potrebbe renderle manifeste! I processi che accendono o spengono i geni del nostro DNA fanno parte di un nuovo grande capitolo delle nostre recenti conoscenze





Figura 3

meccanismi scientifici usiamo degli esperimenti ma non bisogna dimenticare che per comprendere l'umanità servono dei testimoni che ci aiutino a comprendere fino in fondo la nostra stessa umanità.



Figura 4

che si chiama “epigenetica”. Il nostro DNA è in continuo dialogo, dalla prima cellula a quando si muore, con l’ambiente. I geni sul nostro DNA possono essere accesi e spenti con i meccanismi dell’epigenetica che variano continuamente, e tutto questo dipende da tantissimi fattori che sono già stati accennati oggi tra cui i fattori ambientali veri e propri, il sole e la temperatura, ma anche l’educazione e le abitudini di vita.

Concludo dicendo che la scienza è importante e non si può né si deve fermare, i progressi della conoscenza devono essere applicati e regolati, tenendo conto delle conseguenze che queste potrebbero avere sulla specie umana.

Oggi abbiamo parlato dell’esperienza e posso affermare che per comprendere i me-

Chiara Corbella Petrillo è stata un vero testimone! (Fig. 4). Io non ho conosciuto questa splendida persona, ma ho avuto modo di conoscere i suoi amici e vi consiglio di conoscere la sua storia perché sicuramente vi farà capire quanto la scienza non possa fare tutto e quanto l’umanità possa far affrontare la vita per ottenere la felicità di cui abbiamo bisogno.

PARLARE E INTERAGIRE CON UN ROBOT UMANOIDE. TRA MENTE NATURALE E MENTE DIGITALE

di Rosario Sorbello*

Introduzione

Lo studio dell'interazione tra uomini e robot umanoidi (*Human-Humanoid Interaction* o HHI) è oggetto di una nuova disciplina che ha attirato negli ultimi anni l'attenzione di molti studiosi, a causa della crescente presenza di robot nella vita di ogni giorno.

Si tratta di un campo di studio dedicato alla progettazione e alla realizzazione di robot umanoidi che siano capaci di interagire *socialmente* con gli esseri umani. L'interazione, per definizione, richiede di instaurare una comunicazione tra i robot e gli esseri umani.

Un robot umanoide sociale è un robot autonomo che deve essere in grado di esibire comportamenti sociali e di comunicare senza mai dimenticare il suo ruolo di macchina al servizio dell'uomo.

Per interagire efficacemente con l'essere umano, un robot deve essere in grado di decodificare il complesso sistema di *segnali non verbali*, e *gestuali* che gli esseri umani esibiscono durante un'interazione sociale ad integrazione dei *segnali verbali di comunicazione*.

Questa capacità è innata nell'uomo; il nostro cervello è abituato a decodificare il comportamento e l'atteggiamento di chi gli sta di fronte non solo attraverso le azioni o le parole, ma anche attraverso i segnali spontanei che mostrano le reali intenzioni dell'interlocutore.

È possibile individuare nell'interazione tra l'uomo e un robot diversi paradigmi di cooperazione umano-centrici che possano ben definire i vari ruoli di un robot umanoide nella società degli esseri umani.

Un robot può essere un *Avatar* e diventa quindi un'estensione dell'utente stesso per estendere la sua presenza fisica, o per realizzare azioni al suo posto.

* *Co-Direttore RoboticsLab, Dipartimento di Innovazione Industriale e Digitale (DIID), Università degli Studi di Palermo.*

In collaborazione con: Salvatore Tramonte (Dipartimento di Innovazione Industriale e Digitale (DIID), Università degli Studi di Palermo), Carmelo Calì (Dipartimento di Scienze Umanistiche, Università degli Studi di Palermo), Shuichi Nishio (Hiroshi Ishiguro Laboratories, Advanced Telecommunications Research Institute International, Kyoto, Japan), Hiroshi Ishiguro (Intelligent Robotics Laboratory, Graduate School of Engineering Science, Osaka University, Osaka, Japan; Hiroshi Ishiguro Laboratories, Advanced Telecommunications Research Institute International, Kyoto, Japan), Antonio Chella (Co-Direttore RoboticsLab, Dipartimento di Innovazione Industriale e Digitale (DIID), Università degli Studi di Palermo).

Questo paradigma suppone che il robot sia direttamente supervisionato dall'utente che invia i suoi comandi in modo che siano tradotte in azioni del robot.

Il robot può essere un *Compagno di squadra*. Secondo questo paradigma, il robot deve essere in grado di interagire con gli esseri umani, mostrando autonomia e guadagnando la loro *fiducia* per svolgere al meglio i lavori o i compiti ad esso affidati.

Infine, un robot può essere un *Mediatore sociale* per sostenere e facilitare l'interazione sociale e cognitiva delle persone con disabilità ovvero per aumentare l'efficacia delle capacità cognitive degli utenti normodotati impegnati nell'interazione con il robot stesso.

Per valutare in modo sistematico la qualità dell'interazione dell'uomo con il robot umanoide in base ai ruoli da esso assunti nei vari paradigmi (*Avatar*, *Compagno di Squadra* e *Mediatore Sociale*) è necessario individuare degli elementi che diano una misura oggettiva della reazione, dell'interesse e del coinvolgimento dell'uomo durante l'interazione con il robot.

Gli elementi che sono stati individuati ed adoperati nei casi di studio che verranno illustrati di seguito sono: i segnali biologici cerebrali, i segnali sociali di accettazione e di fiducia e i segnali non verbali emozionali definiti segnali onesti (*honest signals*).

I segnali biologici cerebrali dell'uomo sono acquisiti con un caschetto che legge le onde cerebrali esibite dalla persona durante la sua interazione con il robot e rappresentano in particolare il suo stato mentale in termini di: concentrazione (*Attenzione*), della sua attività mentale (*Carico di lavoro mentale*) e il livello di affaticamento mentale durante l'esecuzione di un compito in relazione con il robot umanoide (*Stress mentale*).

I segnali *onesti* sono non verbali, inconsci e inconsapevoli generati dall'uomo attraverso gesti facciali e corporali durante un'interazione con il robot umanoide.



Figura 1

I Robot Umanoidi Geminoid e Telenoid insieme con Rosario Sorbello e Hiroshi Ishiguro.

1. Robot umanoide avatar

1.1. Il Robot Telenoid alter-ego comportamentale di un paziente affetto da SLA

L'esperimento ha riguardato un'interazione robotica per le persone affette da sindrome laterale amiotrofica (SLA), a cui è stato richiesto di interagire con un robot umanoide utilizzato come avatar per l'esecuzione di azioni al loro posto.

Questo studio ha richiesto la realizzazione all'interno del robot di un sistema software capace di convertire in tempo reale e senza errori i parametri cerebrali del paziente in una specifica richiesta comportamentale per il robot.

Tutti i partecipanti sono stati in grado di controllare i comportamenti del robot attraverso un caschetto che legge le onde cerebrali (*Brain Computer Interface*). Il sistema BCI ha consentito di misurare in tempo reale anche dei fattori biologici dei pazienti e ha consentito di ottenere una puntuale descrizione dei loro stati mentali *Attenzione, Intenzione e Stress Mentale* durante l'interazione con il robot.

Dai valori mentali misurati, il robot umanoide è stato percepito come un *rinforzo* positivo per i pazienti affetti da SLA perché ha suscitato in loro l'interesse per una tecnologia che gli ha dato la sensazione di aver recuperato una parte dell'indipendenza perduta.

Robot umanoidi capaci di esibire comportamenti più complessi potranno affrancare maggiormente i pazienti affetti da grave disabilità motoria dalle persone che si prendono cura di loro.



Figura 2

L'interazione tra Telenoid e un paziente affetto da SLA

1.2. I Robot Geminoid e Telenoid alter-ego delle emozioni musicali provate da un uomo

Sequenze musicali diverse inducono nell'uomo stati emozionali differenti rilevabili mediante l'esame delle onde cerebrali prelevate da un caschetto.

I ricercatori del RoboticsLab hanno realizzato ed integrato all'interno dei robot *Geminoid* e *Telenoid* un sistema in grado di interpretare, in tempo reale, l'attività celebrale dell'uomo per indurre i robot ad assumere comportamenti consequenziali. Le emozioni provate da un uomo durante l'ascolto di un brano musicale vengono materializzate (*embodiment delle emozioni*) attraverso i movimenti corporali del robot umanoide.

L'esecuzione dei movimenti da parte del robot umanoide costruisce un canale di ritorno *visuale, emozionale e non verbale* che consente di avere informazioni sul proprio stato mentale e sulle proprie sensazioni.

Per la messa a punto del sistema sono stati adoperati due parametri cerebrali l'*Energia* e l'*Entropia*.

L'*energia* è indicativa della risposta affettiva del soggetto, che varia continuamente secondo il modello emozionale di Russell (1980). L'*entropia* è legata alla componente concettuale della risposta dipendente dalla complessità musicale percepita dal cervello.



Figura 3

Due persone ascoltano la musica e trasferiscono le loro emozioni cerebrali rispettivamente al Telenoid e al Geminoid

La combinazione di queste due informazioni dà indicazioni sull'impegno mentale profuso dai soggetti durante l'esperienza musicale, ossia l'investimento in termini di risorse cognitive investite nella comprensione della musica.

L'impegno di un soggetto durante una esperienza musicale deriva dalle emozioni e dalle tensioni percepite e presenti nei segnali cerebrali rilevati ormai con semplicità da un caschetto.

Si sta ora investigando sulla possibilità di testare attraverso i movimenti del robot il contributo delle componenti *concettuali*, *affettive* e di *violazione delle aspettative* durante l'esperienza di ascolto musicale.

2. Robot umanoide compagno di squadra

2.1. Il Robot Telenoid avversario dell'uomo in un gioco competitivo

Un robot *compagno di squadra*, deve essere *intelligente* e *agentic* secondo la definizione di Stanley Milgram ossia «*capace di comportarsi come un agente, senza assumersi alcuna responsabilità per le azioni o le loro conseguenze, [...] seguendo gli ordini di qualcuno che agisce o viene riconosciuto come un'autorità*».

L'esperimento ha riguardato il noto gioco *Carta Forbice Pietra* tra un uomo e il robot Telenoid. Si è misurata, in questo modo, l'attività cerebrale dell'essere umano per valutare il livello di fiducia che essi ripongono nel robot. In base alla



Figura 4

Una persona gioca contro il Telenoid al gioco Carta Forbice e Pietra

teoria di Heider, sono state misurate alcune caratteristiche cerebrali, indicative del livello di fiducia in termini delle condizioni in cui i partecipanti percepiscono un ambiente e il robot in esso contenuto come attendibile.

In particolare sono stati esaminati i segnali P300 e N400 presenti nelle onde cerebrali.

Il segnale P300 è legato all'aggiornamento del contesto, ed è legato agli aggiornamenti contestuali di una rappresentazione; è elicitato da stimoli o eventi infrequenti. Il segnale N400 è legato alle violazioni delle aspettative semantiche, generato principalmente dal lobo temporale sinistro. Il segnale N400 segnala ad esempio la presenza di informazioni contestualmente inappropriate durante la visione di un film.

È possibile notare una presenza misurabile e significativa delle caratteristiche dei segnali N400 e P300 in condizioni anomale.

3. Robot umanoide mediatore sociale

3.1. Il Robot Geminoid mediatore tra due esseri umani utilizzando gli honest signals

Il Geminoid è un robot *teleoperato* che consente una comunicazione sociale completa tra due persone fisicamente distanti. L'aspetto umano del Geminoid consente di studiare aspetti della comunicazione e della separazione tra corpo e mente messi in atto da un uomo quando usa questo robot.

L'atteggiamento dell'utente che interagisce con il robot Geminoid è stato misurato tramite gli *honest signals* di Pentland rilevati quando un uomo interagi-



Figura 5

Gli honest signals delle persone mentre interagiscono attraverso la mediazione del Geminoid con un'altra persona

sce attraverso la mediazione di un robot e quando interagisce direttamente con un uomo. Durante le interazioni uomo-robot Geminoid sono stati prodotti un numero di *honest signals* superiori a quelli prodotti durante una interazione uomo-uomo.

Due uomini che non si conoscevano hanno collaborato alla risoluzione di due test. Il primo è stato risolto con interazione diretta mentre il secondo è stato risolto, con risultati migliori, tramite l'uso, da parte di uno dei due partecipanti, del robot Geminoid che ha svolto la funzione di mediatore.

La generazione di questi segnali ha dimostrato che il robot è un mediatore sociale attendibile perché l'uso del robot Geminoid ha permesso di ottenere risultati migliori durante le attività di cooperazione tra due utenti che non si conoscevano.

Conclusioni

Sono stati presentati tre paradigmi di cooperazione umano-centrici che consentono di anticipare i vari ruoli sociali che un robot umanoide potrà avere nella società degli esseri umani. L'uomo è il centro e il robot umanoide è solo un *nuovo mezzo* a disposizione dell'uomo per migliorare le condizioni di vita e per aiutare, giorno dopo giorno, le persone diversamente abili.

I Robot Umanoidi stanno diventando sempre più autonomi in termini di intelligenza e di autonomia decisionale ma si dovrà aspettare ancora del tempo per avere robot umanoidi efficacemente integrati nel mondo degli esseri umani. Situazioni di *inclusione* e di *co-esistenza* dei robot androidi con gli esseri umani, anche in contesti fino a ieri ritenuti impensabili, saranno possibili implementando all'interno dei robot aspetti legati alla *coscienza*, alla *empatia emozionale* e alla *reciprocità* nelle interazioni con l'essere umano. Nello stato attuale si ha solo una interazione *asimmetrica* in cui il robot è visto solo come un mero esecutore di comportamenti. Le ricerche in corso si pongono l'obiettivo di annullare la distanza tra fantasia e realtà.

I termini *Robotica Sociale* e *Robot Antropomorfi* sono, in questo momento, di grande impatto emotivo, perché si teme un oggetto che non si conosce e non è chiaro come questo agente intelligente possa essere di aiuto nella vita di tutti i giorni. L'empatia e la rappresentazione delle emozioni artificiali consentono di ridurre la distanza sociale tra l'uomo e i moderni robot umanoidi. L'androide è quindi un agente *socialmente accettabile* perché dotato di capacità di ragionamento e *socialmente credibile* perché le sue azioni e i suoi comportamenti sono ritenuti idonei per la società degli uomini.

Nei vari esperimenti è emersa una migliore predisposizione da parte della gente comune a interagire con un robot umanoide perché ritenuto meno pericoloso rispetto ad un essere umano avendo una complessità emozionale più ridotta.

In un medio futuro si avrà la possibilità di avere dei robot umanoidi dotati di emozioni per svolgere sia le funzioni di compagnia sia quelle di ausilio e colmare,

in questo modo, le situazioni di dipendenza dagli altri esseri umani: anziani non accuditi; controllo dei bambini; mediazione sociale per i diversamente abili.

In un futuro più lontano si potranno ipotizzare interazioni intelligenti e di lunga durata per un reale sollievo alle persone diversamente abili con grandi difficoltà di interazione nella vita reale.

I robot umanoidi in questo momento, così come lo sono stati il personal computer e il cellulare, devono essere visti come una occasione di crescita e non come una minaccia.

Bibliografia

Rosario Sorbello, Salvatore Tramonte, Marcello Emanuele Giardina, Vincenzo La Bella, Rossella Spataro, Brendan Allison, Christoph Guger, and Antonio Chella (2018), *A Human–Humanoid Interaction Through the Use of BCI for Locked-In ALS Patients Using Neuro-Biological Feedback Fusion*, in *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, vol. 26, n. 2, pp. 487-497, Feb. 2018 [doi: 10.1109/TNSRE.2017.2728140].

Rossella Spataro, Antonio Chella, Brendan Allison, Marcello Giardina, Rosario Sorbello, Salvatore Tramonte, Christopher Guger, Vincenzo La Bella (2017), *Reaching and Grasping a Glass of Water by Locked-In ALS Patients through a BCI-Controlled Humanoid Robot*, in *Front. Hum. Neurosci.*, 11:68 [doi: 10.3389/fnhum.2017.00068].

Rosario Sorbello, Salvatore Tramonte, Carmelo Calí, Marcello Giardina, Shuichi Nishio, Hiroshi Ishiguro, Antonio Chella (2018), *Embodied responses to musical experience detected by human bio-feedback brain features in a Geminoid augmented architecture*, in *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, vol. 23, pp. 19-26 [ISSN 2212-683X, <https://doi.org/10.1016/j.bica.2018.01.001>].

Rosario Sorbello, Salvatore Tramonte, Carmelo Calí, Marcello Giardina, Shuichi Nishio, Hiroshi Ishiguro, Antonio Chella (2018), *An android architecture for bio-inspired honest signalling in Human-Humanoid Interaction*, in *Biologically Inspired Cognitive Architectures*, vol. 23, pp. 27-34 [ISSN 2212-683X, <https://doi.org/10.1016/j.bica.2017.12.001>].

Rosario Sorbello, Carmelo Calí, Salvatore Tramonte, Salvatore La Bua, Shuichi Nishio, Hiroshi Ishiguro, Antonio Chella (2018), *A Biological Trust and Trustworthiness Model for a Cognitive BCI Architecture for Social Human - Humanoid Interaction...*

National Science and Technology Council, *Preparing For The Future of Artificial Intelligence*, Executive Office of the President of the United States, October 2016 [<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/>]



default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf].

National Science and Technology Council, *Artificial Intelligence, Automation, and the Economy*, Executive Office of the President of the United States, December 2016 [<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>].

House of Lords, Select Committee on Artificial Intelligence, Report of Session 2017-19, *AI in the UK: Ready, Willing and Able?*, ordered to be printed 13 March 2018 and published 16 April 2018. [<https://publications.parliament.uk/pa/ld201719/ldselect/ldai/100/100.pdf>].

Cédric Villani, Mathematician and Member of the French Parliament, *For A Meaningful Artificial Intelligence, Towards a French and European Strategy* [https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf].

ROBOTICA BIO-APPLICATA E BIO-ISPIRATA: DIVERSE APPLICAZIONI, DIVERSE INTERFACCE

di Arianna Menciassi*

In questa giornata abbiamo parlato di sistemi ibridi, di automi, di cyborg e di molti altri aspetti interessanti che spaziano dalla scienza alla fantascienza. Quello che voglio introdurre adesso è il concetto di *robotica*, anche con un inquadramento storico. I robot come sistemi che servono a fare qualcosa di utile; o i robot che servono a studiare dei principi di comportamento, dei principi di locomozione, di interazione col resto del mondo e che quindi – per questo preciso scopo – sono bio-ispirati.

Si parla spesso di robotica bio-ispirata, di robotica bio-applicata, di potenziamento robotico, ma prima vediamo che cos'è un robot. Sono moltissime le definizioni, ma mi piace riportare la seguente, tradotta dalla versione originale inglese: *un robot è un manipolatore multifunzionale riprogrammabile progettato per muovere materiali, componenti, dispositivi specializzati attraverso movimenti variabili e programmati per lo svolgimento del compito*. Si tratta di una definizione degli anni Ottanta, presentata dalla Robotics Industry Association. Ed è una doccia d'umiltà. Alla fine un robot è semplicemente presentato come un dispositivo che nasce per fare dei compiti, magari sgradevoli o pericolosi: nessuna intelligenza o coscienza, almeno nella definizione. I primissimi robot venivano utilizzati per manipolare oggetti radioattivi e quindi erano dei veri e propri *schiavi* al servizio umano. Sulla base di queste premesse, non ci interroghiamo più di tanto se i robot siano buoni o cattivi; è come chiedersi se è buono o cattivo il frullatore: se mi serve a preparare più velocemente una torta, il frullatore è buono.

Il termine *robot* fu usato per la prima volta dallo scrittore ceco Karel Capek negli anni Venti e voleva proprio indicare il “lavoro pesante”, il “lavoro forzato”. C'era sempre questa connotazione molto meccanica e molto legata al lavoro; poi il termine *robotica* venne usato da Asimov nella raccolta *Io Robot*. Qui il concetto comincia un po' a spostarsi su “qualcosa che prende coscienza di sé”.

Il primo esempio di robot moderno è un manipolatore industriale come quello in Figura 1. Questi robot industriali vengono considerati robot antropomorfi: vengono chiamati manipolatori antropomorfi, infatti, tutti quelli che hanno un polso, un gomito e una spalla.

Robot non molto diversi da questi (quindi antropomorfi) sono gli stessi che vengono utilizzati per sistemi di navigazione o per la realizzazione di operazioni

* Ordinario di Bioingegneria Industriale, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.

chirurgiche di precisione. Sono robot poco diversi nel design, è vero, ma esiste una *peculiare* diversità che consiste nell'interazione tra uomo e robot. I manipolatori antropomorfi industriali, infatti, erano fatti per vivere nelle *gabbie*: la gabbia indica la zona dove lavorerà il robot, un dispositivo mobile molto preciso e molto efficiente, che fa dei compiti in modo accurato ma che può essere anche molto pericoloso perché non è progettato, almeno inizialmente, per interagire con gli umani.

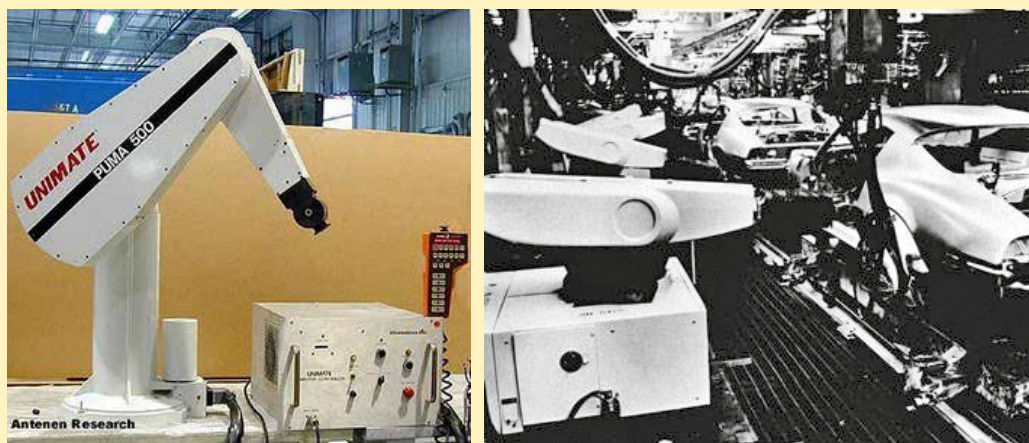


Figura 1

Robot UNIMATE installato in una catena di montaggio di un impianto produttivo della General Motors negli anni '60.

Nello stesso tempo, insieme a questa immagine di robot utili per fare delle operazioni sgradevoli, complesse o pesanti, ne è emersa un'altra: quella dell'automata meccanico, già descritto nella mitologia. Si trovano automi nell'*Iliade*, rivivono nel *Cavaliere Meccanico* di Leonardo da Vinci. Si trovano nei carillon del 1600-1700. Questi automi sono sistemi da una meccanica sofisticata, non sono veri robot che nascono invece dal connubio di meccanica, elettronica e informatica. Nel recente film *Hugo Cabret*, l'obiettivo del protagonista è quello di trovare l'ultima chiave che permetta al robot/automata meccanico di funzionare e compiere un'azione programmata. Gli automi rispondono a questo sogno-bisogno di realizzare qualcosa che assomigli all'uomo o all'animale.

In sintesi, come si è evoluto, brevemente, il concetto di sistema robotico? Sicuramente siamo partiti dalla necessità di macchine utili, necessità che ha dato origine alla robotica industriale e all'automazione industriale. Sono nati robot operanti nelle *gabbie* e capaci di fare delle operazioni molto precise, molto veloci e in un ambiente strutturato. Dalla robotica industriale si è sviluppata la robotica di servizio ed è da lì che i robot hanno cominciato a perdere la loro *gabbia* e ad interagire di più con l'ambiente circostante e con l'uomo. Nasce quindi la robotica di servizio: robot per applicazioni spaziali, o cliniche e medicali, o anche robot per assistenza personale ad anziani e a bambini. Il robot personale risponde un

po' anche a quel sogno/bisogno dell'uomo di autoreplicarsi, come abbiamo notato con gli automi, dal *Cavaliere Meccanico* agli automi giapponesi e agli umanoidi. In estrema sintesi, è stato questo il percorso di sviluppo della robotica (Figura 2).

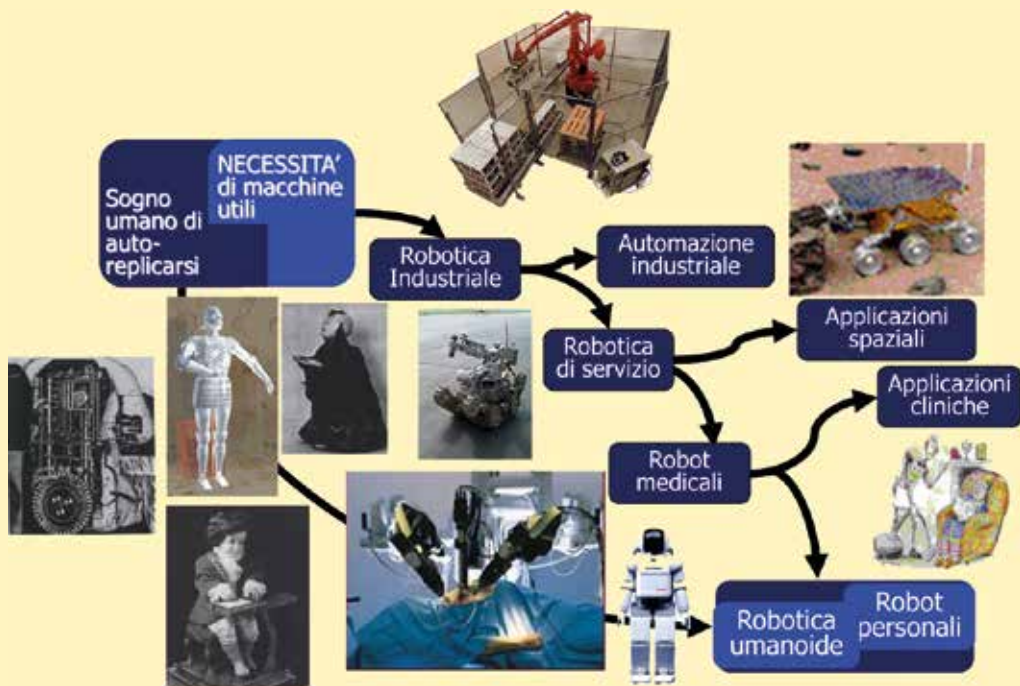


Figura 2

Evoluzione dei robot, tra lo sviluppo di macchine utili e il sogno umano di autoreplicarsi

Adesso approfondiamo il settore dei robot di servizio e dei robot per la salute. Nella mia vita professionale mi occupo di robot che gradualmente devono abbandonare le gabbie e devono diventare sempre più intimamente connessi con l'essere umano, col paziente, con l'operatore fino anche a diventare una parte del paziente stesso (organi bionici o organi artificiali biomeccatronici).

La Figura 3 rappresenta uno scenario di tutte le possibili applicazioni della robotica legate al mondo della salute. La robotica non è più *science fiction* in medicina, la robotica è emersa come un'alternativa dominante e credibile per molte applicazioni nell'*healthcare*. Consideriamo una applicazione che può sembrarci lontana: i droni robotici per la salute. Siamo abituati a pensare ai droni per l'agricoltura, per il monitoraggio ambientale; ma i droni possono anche essere utilizzati per il trasporto di organi o di sangue in zone che logisticamente non sono favorite. Oppure consideriamo i sistemi di telepresenza: robot con avanzate capacità di *artificial intelligence* che aiutano nelle diagnosi, che aiutano gli anziani ad attenersi alla terapia, o che aiutano i terapeuti nel trattamento dell'autismo. In questi casi le interfacce uomo-macchina devono essere molto semplici, devono essere simili alle

interfacce dei giocattoli, interfacce che non destano paura, anzi che invitano a un comportamento molto familiare. Sempre a livello di interfacce e di interazione più o meno intima con l'uomo, gli esoscheletri rappresentano soluzioni di potenziamento paradigmatiche: permettono di lavorare con più sicurezza, comfort, oltre che aiutare persone disabili; è chiaro che poi esista un uso degli esoscheletri anche a fini militari, proprio in virtù delle loro abilità di potenziamento. A tale proposito, gli aspetti etici sono tutti da definire.

Visto che parliamo di robot e salute, non dimentichiamo che esiste tutta la robotica per l'automazione ospedaliera: si tratta di robotica per la gestione dei farmaci, dei pasti, etc. In tal caso non ci interroghiamo se la tecnologia sia buona o cattiva, basta che sia qualcosa di efficiente.

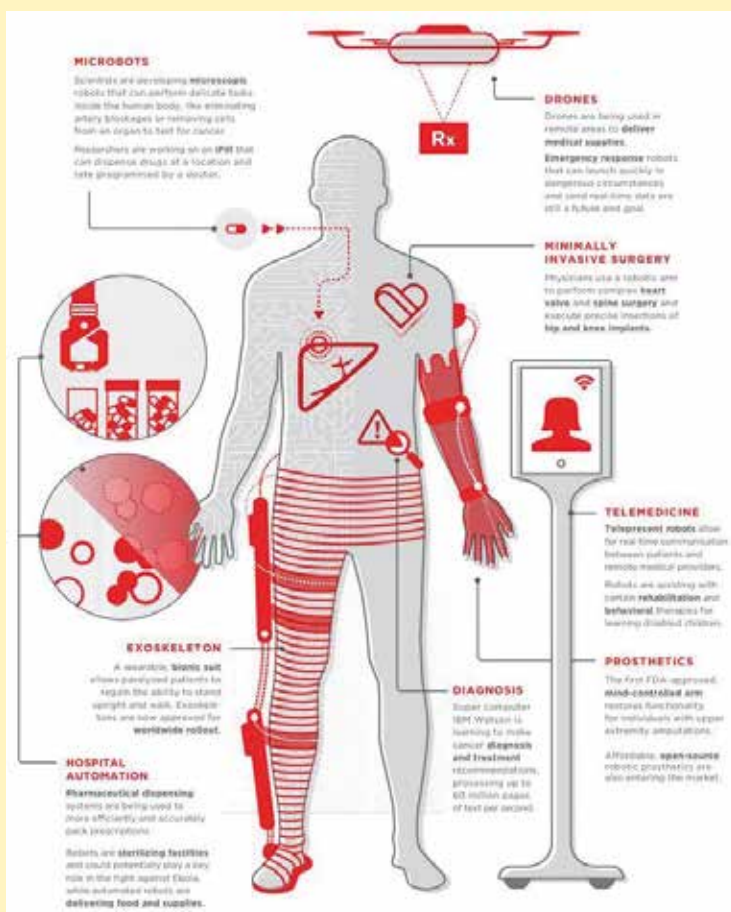


Figura 3

Diverse applicazioni della robotica nel settore salute
[Fonte: Worrell Infographic, vol. 1, no. 3, figure 01, 2015]

L'ultimo aspetto su cui mi volevo soffermare è quello dei robot per chirurgia mini-invasiva. Di che cosa si tratta? Nella chirurgia moderna si cerca di realizzare interventi arrecando il minor danno al paziente e facilitando il suo recupero, senza sacrificare – ma anzi aumentando – precisione e ripetibilità. Per raggiungere questi obiettivi si usano robot tele-operati, robot supervisionati o robot a “*shared control*”. Esistono addirittura robot che vengono montati sul paziente così da compensare eventuali spostamenti e massimizzare la precisione dell'intervento: in questo caso la continuità paziente-robot è massimizzata. Una decina di anni fa, Bill Gates annunciava l'arrivo dell'era dei robot; diceva che ben presto in ogni casa ci sarebbe stato un robot, come nel film *Io e Caterina*. Viste le applicazioni chirurgiche, diagnostiche e di potenziamento abilitate dai robot, viene da chiedersi se ci sarà presto un robot in ogni corpo. Alla fine i pacemaker sono dei sistemi autonomi che in qualche modo modulano il nostro battito cardiaco e ci rendono bionici.

Il futuro sarà dominato da piccoli robot che – come vettori semiautonimi – andranno a pulire le vene, le arterie o a fare una diagnosi all'interno del nostro corpo? Quello dei robot ingestibili e a locomozione attiva è stato un po' anche il sogno che ha dominato lo sviluppo delle capsule endoscopiche. Le prime capsule endoscopiche sono state commercializzate nell'anno 2000. Si trattava solo di sensori con telemetria, che trasmettevano all'esterno le immagini acquisite dall'interno del corpo. Per anni nel mio gruppo abbiamo lavorato per trasformare questi sensori in veri robot, dotandoli di locomozione attiva, basata su zampe motorizzate o su un trascinalimento magnetico, senza affidarsi solo alla peristalsi intestinale (Figura 4a). Attualmente si parla molto di micro-robotica, difficile distinguere se sia un approccio autonomo o teleoperato; ci sono però dei ricercatori in Canada che hanno utilizzato dei batteri magnetotattici per trasportare chemioterapici nelle zone di interesse tramite campi magnetici esterni. Non si tratta di robot, né si tratta di pura biologia. Si tratta di sistemi bioibridi, controllati da un operatore umano per la salvaguardia della salute (Figura 4b). Probabilmente per raggiungere davvero dimensioni analoghe a quelle delle cellule, il controllo robotico dovrà ibridizzarsi con le potenzialità della chimica e della biologia.

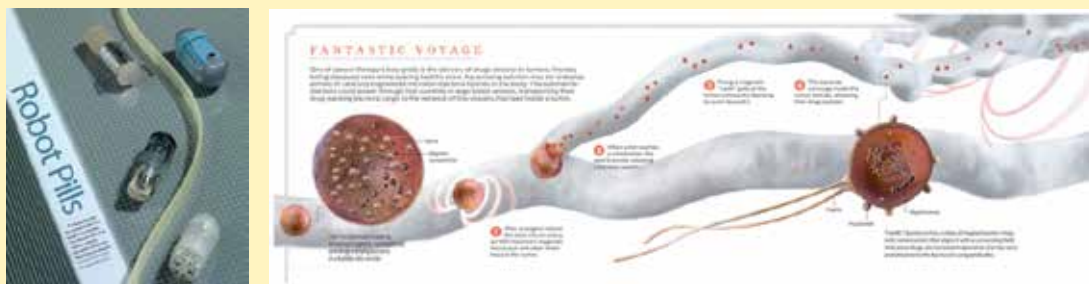


Figura 4

- a. Set di capsule endoscopiche a locomozione attiva sviluppate dall'autore
- b. Microrobot magnetici per trattare il cancro

INTELLIGENZA ARTIFICIALE, PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI E REGOLAZIONE GIURIDICA

di Francesco Pizzetti*

Grazie dell'invito e grazie anche della cortesia che mi state usando di cambiare un attimo la scaletta del programma, consentendomi di fare il mio intervento prima di quanto fosse programmato.

Ringrazio molto gli organizzatori e gli alti partecipanti alla Tavola rotonda per questa inversione, dovuta a miei problemi di rientro a Torino in serata.

1. La protezione dei dati personali o, meglio, la tutela dei trattamenti che hanno ad oggetto «qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile», come precisa l'art. 4, paragrafo 1 del Regolamento europeo 2016/679 (d'ora innanzi GDPR) risponde innanzitutto a una esigenza di libertà della persona, che deve poter essere sempre messa in condizione di conoscere che si stanno trattando informazioni che la riguardano e quali sono le finalità e le basi giuridiche che legittimano questi trattamenti.

Dal punto di vista giuridico la tutela delle persone fisiche rispetto ai trattamenti dei dati personali ad esse riferibili è un diritto fondamentale, previsto all'art. 8 della Carta dei diritti dell'Unione Europea, approvata con il Trattato di Lisbona del 2009. Ed è proprio perché si tratta di tutela di un diritto fondamentale di tutti i cittadini europei che nel 2016 è stato approvato il GDPR, entrato in vigore il 25 maggio 2018. Il GDPR, infatti, essendo un Regolamento si applica immediatamente in tutto il territorio dell'Unione e, dunque, garantisce a tutti gli europei un eguale ed elevato livello di protezione.

Dal punto di vista etico la tutela dei trattamenti relativi ai dati personali è strettamente legata al rispetto della libertà della persona e al riconoscimento dei diritti fondamentali dell'uomo.

Non a caso il Considerando 4 (i Considerando sono premesse al testo normativo del Regolamento) specifica che «*il trattamento dei dati personali deve essere al servizio dell'uomo*», aggiungendo inoltre che «il diritto alla protezione dei dati di carattere personale non è una prerogativa assoluta, ma va considerato alla luce della sua funzione sociale e va temperato con altri diritti fondamentali, in ossequio al principio di proporzionalità».

Sempre il medesimo Considerando 4 aggiunge inoltre che «il Regolamento rispetta tutti i principi fondamentali e osserva le libertà e i principi riconosciuti

* Docente di Diritto costituzionale, Università Luiss-Guido Carli, Roma; già professore ordinario di Diritto costituzionale, Università di Torino; già presidente Autorità Garante per la Privacy.

alla Carta, sanciti dai Trattati, in particolare il rispetto della vita privata e familiare, del domicilio e delle comunicazioni, la protezione dei dati personali, la libertà di pensiero, di coscienza e di religione, la libertà di espressione e di informazione, la libertà di impresa, il diritto a un ricorso effettivo e a un giudice imparziale, nonché la diversità culturale, religiosa e linguistica».

Fin dai primi Considerando, dunque, lo spessore culturale, etico e sistemico che ha il diritto alla tutela dei trattamenti dei dati che riguardano la persona fisica e la sua stretta connessione con i diritti dell'uomo e della personalità.

Non a caso, del resto, in questo quadro l'art. 24 del GDPR, nel definire la responsabilità del titolare (e cioè di colui che tratta i dati di altri), afferma al primo paragrafo che «tenuto conto della natura, dell'ambito di applicazione, del contesto e delle finalità del trattamento, *nonché dei rischi aventi probabilità e gravità diverse per i diritti e le libertà delle persone fisiche*, il titolare del trattamento mette in atto misure tecniche e organizzative adeguate per garantire, ed essere in grado di dimostrare, che il trattamento è effettuato conformemente al presente regolamento».

Il GDPR, anche per rendere effettiva e concreta questa disposizione, impone vincoli importanti al titolare e definisce una metodologia specifica sia per valutare i rischi che per adottare le misure adeguate alla tutela dei diritti e delle libertà delle persone.

Non meno solidi e definiti sono, in questo quadro, i diritti riconosciuti all'interessato, cioè alla persona i cui dati sono oggetto di trattamento.

Non è questa la sede per approfondirli in dettaglio ma è importante sottolineare che il GDPR prevede molti "nuovi diritti", precedentemente non individuati dalla Direttiva 95/46, che riguardano specificamente la società digitale.

Fra questi "nuovi diritti" sono fondamentali, anche per quanto riguarda la Intelligenza Artificiale, il diritto alla portabilità dei dati, il diritto alla cancellazione dei dati trattati con modalità digitali, il diritto alla limitazione e all'opposizione dei trattamenti. Infine, e il più importante di tutti, il diritto a conoscere la "logica" con la quale vengono trattati i dati da sistemi automatizzati con effetti decisionali rispetto alle persone.

Oltre a definire "nuovi diritti" per innalzare la tutela nel contesto della società digitale, il GDPR fa del principio di trasparenza e di una corretta informazione circa i trattamenti che il titolare pone in essere un pilastro essenziale del nuovo sistema regolatorio.

Si tratta, anche in questo caso, di una forte valorizzazione della persona e dei suoi diritti giacché, come recita il Considerando 58, «il principio di trasparenza impone che le informazioni destinate al pubblico o all'interessato siano concise, facilmente accessibili e di facile comprensione e che sia usato un linguaggio semplice e chiaro, oltre che, se del caso, una visualizzazione. Tali informazioni potrebbero essere fornite anche in linguaggio elettronico, ad esempio, se destinate al pubblico, attraverso un sito web».



Lo stesso Considerando aggiunge anche che fornire informazioni adeguate, anche in formato elettronico o tramite web «è particolarmente utile in situazioni in cui la molteplicità degli operatori coinvolti e la complessità tecnologica dell'operazione fanno sì che sia difficile, per l'interessato, comprendere se, da chi e per quali finalità sono raccolti dati personali che lo riguardano, quali la pubblicità on line».

Ho voluto riportare per esteso anche questa ampia parte del Considerando 58 perché essa è particolarmente utile a comprendere, o almeno a far intravedere, quali siano in concreto i problemi che abbiamo davanti, a cominciare dalla possibilità di capire cosa sta accadendo, quali trattamenti dei nostri dati vengono fatti e da chi, e come noi possiamo, se lo riteniamo necessario, far valere i nostri diritti.

2. Il tema del rapporto tra privacy (*rectius*: tutela dei trattamenti relativi a dati personali) e Intelligenza Artificiale si colloca direttamente al centro di questo quadro.

Col termine Intelligenza Artificiale, coniato in realtà molti decenni fa da John McCarthy che, sotto questo nome, organizzò nell'estate 1956 un gruppo di lavoro che si incontrò al Dartmouth College, nel New Hampshire, si fa riferimento non a una specifica tecnologia ma a un insieme di tecnologie applicabili secondo modalità specifiche a macchine capaci a loro volta di processare grandi quantità di dati e, per questo, di operare in “modo intelligente” per le più diverse finalità, sempre ovviamente all'interno del programma che le guida.

Il dato comune a queste tecnologie è quello di essere basate tutte sulla possibilità di utilizzare grandi banche dati, capaci di contenere enormi quantità di dati, i famosi Big data; di poter far uso di processori molto potenti e veloci che abbattano i costi dei trattamenti di dati e massimizzano la capacità di utilizzarli per le finalità più diverse; professionalità elevate, capaci di programmare, grazie ad algoritmi sempre più sofisticati, macchine in grado di “adattarsi alla realtà in cui operano”. Macchine che agiscono sempre nell'ambito del programma che le guida ma che sono in grado anche di rilevare la realtà ambientale in cui operano e di adeguare i propri comportamenti non solo alle finalità indicate dai loro programmi ma anche al modo migliore per assicurare, nelle circostanze date, prestazioni adeguate al raggiungimento delle loro finalità.

3. Come si comprende il rapporto tra Intelligenza Artificiale e la tutela dei trattamenti dei dati delle persone, specialmente se considerato anche dal punto di vista della tutela della loro libertà di scegliere e di decidere, è un tema trasversale.

In tutti i settori in cui si utilizzano o si svolgono attività di intelligenza artificiale si usano i vostri dati personali, sia per programmare le macchine che per consentire ad esse di “imparare”, processando le informazioni ricevute e quelle che esse possono raccogliere nella realtà in cui operano. Infine, tutte le tecnologie

legate all'intelligenza artificiale hanno come finalità quella di assumere decisioni che vi riguardano.

Queste decisioni possono utilizzare i vostri dati per fornirvi un servizio più efficiente e rispondere in modo più efficace alle vostre domande ed eseguire in modo più puntuale le vostre istruzioni. È possibile però anche che le decisioni assunte attraverso i trattamenti di dati che vi riguardino siano usate per profilarvi, per analizzare e conoscere meglio i vostri comportamenti, per fare analisi predittive non solo rispetto alle abitudini e alle scelte che, sulla base delle informazioni raccolte, si può prevedere che voi facciate in futuro, ma anche sulla vostra aspettativa di vita e sulle malattie che è ragionevole, sempre in base alle informazioni raccolte sul vostro stato di salute, prevedere vi possano colpire in futuro.

È ovvio che tutto ciò non è nuovo e, in larga misura, fa parte della storia dell'esperienza normale degli esseri umani, anche prima dello sviluppo della digitalizzazione.

Tutti noi, incontrando una persona sconosciuta, ne analizziamo i vestiti, i gesti, la postura al fine di conoscerla meglio e prevederne in modo più adeguato i possibili comportamenti.

Tutti noi, incrociando i dati della nostra esperienza con le informazioni che raccogliamo su una persona determinata, possiamo fare analisi predittive sulle sue possibili azioni e sulle sue opzioni in determinate situazioni.

Da sempre i medici, ma anche le persone comuni, sulla base della loro esperienza e di quella accumulata dalla cultura, anche non solo scientifica, di appartenenza, hanno fatto analisi sullo stato di salute delle persone, ipotizzato quale potesse essere lo sviluppo del loro stato di salute, sviluppato analisi predittive sulla possibile durata della loro vita o sulle malattie che le possono colpire.

Gli aspetti davvero innovativi della intelligenza artificiale sono almeno due.

Il primo riguarda il fatto che le nuove tecnologie, attraverso le tecniche Big Data possono avvalersi delle così dette tre V: Varietà, Volume, Velocità. Grazie alle tecnologie di cui parliamo, infatti, si possono accumulare, analizzare e processare una quantità quasi infinita di informazioni traendo informazioni da informazioni con una capacità analitica sempre più ad ampio raggio. Di conseguenza, posto che i trattamenti legati alle analisi Big Data e gli algoritmi utilizzati siano ben "tarati", il grado di analisi di conoscenza della realtà che le macchine riescono ad avere (ovviamente della "parte di realtà" che interessa in base ai loro programmi) è imparagonabile a quello degli esseri umani. Persino se, per miracolo, potessimo contare sull'esperienza di tutti i nostri predecessori e mettere a fattor comune tutte le conoscenze accumulate dai singoli individui vissuti nel corso della storia avremmo a disposizione meno dati di quanti possano oggi essere utilizzabili dalle nuove tecnologie, grazie al monitoraggio costante, e sempre crescente, che viene fatto dei nostri comportamenti e del nostro modo di essere.

Il secondo aspetto, che cambia completamente il paradigma delle attività di analisi e di predittività sviluppato dalle macchine, è che il modo di apprendere



e di trattare le informazioni raccolte differisce profondamente tra esseri umani e macchine.

Gli umani in linea generale utilizzano il ragionamento analogico, confrontando esperienze precedenti con la realtà che riescono a percepire; le macchine procedono in modo analitico, utilizzando anche a fini predittivi calcoli algoritmici a base statistica.

Dunque le macchine sono destinate a conoscere sempre di più le nostre caratteristiche e i nostri comportamenti; a utilizzare queste informazioni per analisi sempre più accurate; a sviluppare una capacità di apprendere e “reagire”, decidendo come adattarsi alla realtà, secondo una linea di ragionamento impossibile per gli umani.

È chiaro, dunque, che in un tempo assai più vicino di quanto oggi la maggior parte di noi pensa, gli esseri umani non avranno alcuna possibilità di misurarsi con le macchine perché non potranno in nessun modo reggere il confronto per quanto riguarda il volume, la varietà e la velocità dei dati trattati ai fini delle analisi cognitive, comportamentali e predittive di volta in volta oggetto delle attività da esse sviluppate.

Resta certamente vero che le macchine operano comunque sulla base degli algoritmi predisposti dagli uomini e quindi in ragione dei programmi per i quali sono costruite. E tuttavia non è meno vero che gli umani saranno sempre meno capaci di comprendere il ragionamento seguito dalla macchina nell’analizzare i dati forniti e nel compiere le scelte per le quali è programmata: questo perché, come si è detto, il modo di ragionare e analizzare della macchina è strutturalmente diverso da quello dell’essere umano.

4. È in questo contesto che dobbiamo ora provare a comprendere se e come le regole giuridiche e tecnologiche previste dal GDPR possano essere di ausilio a proteggere le nostre libertà e i nostri diritti anche nel mondo delle macchine intelligenti.

Ovviamente il Regolamento europeo per la protezione dei dati personali si occupa del trattamento (cioè della utilizzazione) di dati personali (informazioni relative a persone fisiche o ad esse riconducibili) prevedendo regole e obblighi nei confronti di coloro che fanno questi trattamenti e assicurando diritti specifici alle persone alle quali si riferiscono i dati trattati.

Il GDPR riguarda non le attività o i servizi che il titolare sviluppa grazie all’uso dei dati ma soltanto le modalità con le quali questi dati sono trattati e i rischi che esse possono comportare per la libertà delle persone.

Le finalità dei trattamenti e anche il tipo di dati utilizzati hanno rilievo anche per il GDPR, ma solo dal punto di vista della legittimità dei trattamenti (sono trattati per una finalità lecita); del tipo di dati (quale è la pericolosità per la persona insita nella informazione trattata: si pensi ai dati relativi alla salute); delle finalità perseguite rispetto ai rischi che possono comportare per la persone i cui dati sono

trattati (si pensi a trattamenti automatizzati di dati personali usati dalla macchina per adottare decisioni che si riferiscono alla persona e ne condizionano l'attività o la possibilità di ricevere determinati servizi).

Tutti questi sono certamente aspetti che interessano moltissimo il sistema regolatorio del GDPR e le leggi nazionali di adeguamento.

Infatti, a seconda del tipo di dati trattati, possono aumentare i rischi e quindi gli obblighi del titolare di adottare misure di sicurezza adeguate, prevista una valutazione di rischio che tocca a lui sviluppare in conformità a quanto previsto dal Regolamento.

A sua volta, gli aspetti indicati incidono profondamente sui diritti degli interessati che variano anche a seconda della base di legittimità del trattamento (non sempre è necessario il consenso); della possibilità di chiedere la portabilità dei dati da un titolare a un altro; dell'ampiezza del diritto alla cancellazione dei dati; del diritto di opporsi ai trattamenti e, infine, del diritto a conoscere almeno la logica usata dalla macchina quando questa adotti, con trattamenti interamente automatizzati, decisioni che incidono direttamente sulle persone fisiche. In quest'ultimo caso, inoltre, gli interessati (cioè le persone fisiche i cui dati sono oggetto di trattamenti attraverso i quali le macchine possono adottare decisioni automatizzate che li riguardano) hanno sempre anche la possibilità di chiedere un intervento umano di verifica della correttezza del comportamento della macchina.

5. Dunque, se è vero che la protezione dei dati personali ha ad oggetto i trattamenti dei dati e non le attività per le quali essi sono posti in essere, è non meno vero anche che le attività svolte, le finalità perseguite e le modalità adottate hanno una incidenza fortissima nel definire in che misura i trattamenti dei dati personali possono mettere a rischio la libertà e i diritti delle persone.

Insomma i due aspetti, quello dei trattamenti dei dati e delle relative responsabilità e diritti, e quello delle attività in concreto perseguite e delle modalità con cui i dati sono utilizzati per raggiungere tali finalità, sono strettamente e inestricabilmente intrecciati.

Lo snodo centrale della protezione dati che riguarda questo intreccio è costituito dal diritto dell'interessato ad essere informato dal titolare che tratta i suoi dati, «in forma concisa, trasparente, intellegibile e facilmente accessibile, con linguaggio semplice e chiaro», non solo dei suoi diritti ma anche delle finalità dei trattamenti, di chi ne sia titolare, delle modalità con cui essi sono svolti quando queste possano incidere non solo sui diritti dell'interessato, ma anche sulla loro stessa sussistenza.

È evidente infatti che il diritto di conoscere la logica di una trattamento automatizzato sorge in capo all'interessato in quanto questo tipo di trattamenti sia svolto dal titolare. Per questo è il titolare che deve informare anche di questa specifica modalità, proprio perché da essa dipende la possibilità di attivare questo diritto (cfr. artt. 12 e 13 e 14 del GDPR).



Lo stesso, ovviamente, può dirsi per quanto riguarda il diritto alla portabilità dei dati, che assume ampiezza e ambito diversi a seconda che i dati siano trattati in modalità elettronica o no; per il diritto alla cancellazione che, nel caso in cui i dati siano trattati con modalità digitali, comporta pure il dovere del titolare di informare della richiesta anche gli altri soggetti ai quali abbia trasferito le informazioni (esempio classico quello di un social che abbia trasferito dati personali dell'utente, anche col suo consenso, a soggetti terzi per finalità di profilazione), e così continuando.

È chiaro, dunque, che nel quadro del GDPR il diritto all'informazione e alla trasparenza dei trattamenti è assolutamente centrale.

Da come viene esercitato questo dovere (per il titolare), e questo diritto (per gli interessati), di informare ed essere informati dipende in larghissima misura l'efficacia del GDPR; sia come metodologia dei trattamenti di dati, sia come apparato normativo di tutela del diritto fondamentale alla protezione dei dati personali della persona fisica; sia, infine, come strumento posto a presidio della libertà degli esseri umani.

Solo se si è informati effettivamente dei trattamenti svolti, delle finalità perseguite, delle modalità adottate si è cittadini concretamente titolari di diritti. Soprattutto, solo se, come chiede il Considerando 59, queste informazioni, per la parte in cui interessano a tutta la società, sono rese pubbliche, una comunità può essere a conoscenza dei pericoli che lo sviluppo delle tecnologie può comportare per tutti i suoi componenti.

È proprio per questo, del resto, che, come si è già ricordato, il Considerando 58 specifica che «il principio di trasparenza impone che le informazioni destinate al pubblico siano concise, facilmente accessibili e di facile comprensione».

Il punto essenziale di questo Considerando, che lo differenzia anche dall'art. 12, è che esso specifica che il diritto a una informazione facile e immediatamente comprensibile e accessibile è un «diritto del pubblico e non solo dell'interessato».

Si tratta di una affermazione di grande rilievo, che si collega direttamente al Considerando 7, secondo il quale obiettivo del GDPR non è solo la tutela dei dati personali e la loro libera circolazione ma anche il consolidamento della fiducia dei cittadini nella società e nell'economia digitale.

6. Questo lungo approfondimento dei punti di riferimento essenziali del GDPR consente di comprendere meglio il tema dell'intelligenza artificiale.

L'aspetto più caratterizzante delle tecnologie che possono oggi essere ricomprese sotto questa dizione consiste, infatti, nella loro crescente complessità, basata da un lato sull'acquisizione di un numero sempre più elevato di informazioni, anche relative alle persone fisiche, e dall'altro sulla possibilità di utilizzare queste informazioni per costruire algoritmi finalizzati a istruire le macchine, in particolare quelle che pongono in essere trattamenti automatizzati, per raggiungere le più diverse finalità e fornire agli utenti i servizi più diversi.

Come si è già chiarito nella parte iniziale di questo intervento, l'utilizzazione di queste tecnologie va dunque ben oltre la prospettiva di un unico titolare di dati personali che progetta trattamenti relativi al loro utilizzo finalizzati a offrire un servizio a una qualunque altra utilità specificata, raggiunta attraverso modalità organizzative e tecnologiche delle quali mantiene il costante controllo.

La realtà è molto più complessa e si articola in quella che può essere definita come una catena di trattamenti tra loro connessi, relativi ai medesimi dati, le cui finalità tuttavia sono diverse, ciascuna dovendo assicurare solo una parte dei trattamenti necessari per raggiungere lo scopo finale, che è quello di offrire un servizio o altra utilità all'utente finale.

È chiaro che, in questo contesto, il problema di chi e come debba dare adeguata informativa sia al pubblico che alle persone i cui dati sono concretamente utilizzati, e che dunque assumono la veste di "interessati", titolari degli specifici diritti riconosciuti e definiti nel Capo III del GDPR, diventa assai più complessa.

Ove poi, come sempre più spesso accade, le tecnologie che usiamo ricomprendere sotto l'etichetta di "intelligenza artificiale" prevedano anche trattamenti automatizzati di dati sia nelle fasi intermedie che in quella finale, il sistema diventa ancora più complesso e difficile da gestire rispetto al GDPR. Soprattutto cresce il rischio che gli esseri umani possano perdere il loro libero arbitrio e dunque la possibilità di decidere se vogliono o no fare una certa cosa; tenere o no un certo comportamento; sottoporsi o meno a condizionamenti derivanti da procedure delle quali non sono in grado di conoscere le caratteristiche e gli effetti.

7. Viviamo in una società nella quale le attività che in concreto vengono svolte usando i nostri dati personali sono in numero sempre crescente e tendenzialmente totalizzante.

Ad esempio se io posso accedere a una metropolitana semplicemente timbrando un biglietto acquistato anonimamente a un punto vendita potrò godere di un servizio senza dover comunicare a una macchina alcun dato personale. Se tuttavia, una volta entrato sulla banchina, e spesso anche solo appena entrato nella stazione la mia immagine è ripresa da telecamere e sistemi di controllo video utilizzati sia per la sicurezza mia e degli altri passeggeri ma anche per consentire di avere un dato costante della affluenza e quindi della domanda di trasporto e su questa base organizzare la cadenza delle corse effettuate, è evidente che il servizio offertomi, apparentemente senza necessità di utilizzazione di informazioni che mi riguardano comporta invece una rilevante raccolta di tali informazioni (la mia immagine, l'ora in cui la telecamera mi riprende, il mio comportamento sulla banchina, fino alla salita sulla vettura e poi alla mia discesa nella stazione di arrivo. Nella stazione di arrivo, a sua volta altre telecamere riprenderanno la mia immagine che sarà utilizzata sia per motivi di sicurezza che per verificare i flussi di traffico in quella stazione e trarne decisioni plurime, che possono andare da rinforzare il numero di addetti alla sicurezza a quello degli addetti alla pulizia e così via.



Dunque, anche in un sistema di trasporto apparentemente semplice, nel quale l'accesso non è legato alla rilevazione di un mio dato personale e la decisione automatizzata della macchina riguarda soltanto la validazione o meno del mio biglietto di transito, il funzionamento del sistema comporta una grande acquisizione di informazioni che mi riguardano, e che possono essere usate per le finalità più diverse.

Pensiamo ora al medesimo sistema di metropolitana, organizzato però in modo da prevedere che l'accesso alla banchina avvenga attraverso la lettura via display di un abbonamento digitalizzato, o attraverso il riconoscimento di dati biometrici utilizzati per verificare se la persona è abbonata e in regola col pagamento.

In questo caso si sarebbe solo sottoposti ai controlli di telecamere, con le conseguenze già descritte. Lo stesso accesso al servizio sarebbe deciso in modo automatizzato dalla macchina non attraverso la lettura di un anonimo biglietto acquistato in un punto vendita ma utilizzando un documento personalizzato o utilizzando in modo digitale un dato biometrico. In questa ipotesi la gestione del servizio acquisisce immediatamente dati che non sono solo personali, come l'immagine ripresa dalla telecamera, ma anche immediatamente identificativi della persona.

Pensiamo poi al caso in cui l'accesso sia interdetto perché la macchina non riconosce il documento di abbonamento o i dati biometrici.

In una situazione di questo genere ci si troverebbe di fronte a un sistema automatizzato che decide sulla base di dati identificativi personali, con effetti decisionali che incidono immediatamente sulla libertà di circolazione, della persona negando l'accesso per una erronea verifica dei dati stessi.

L'esempio ha un valore limitato, ma può essere utile a comprendere cosa significa organizzare trattamenti di dati personali per la fornitura di un servizio e le diverse finalità per cui essi possono essere raccolti. Finalità che incidono anche sulle modalità e sugli effetti che il loro uso, nel caso di un errore della macchina, può determinare rispetto all'utente.

È ovvio che nel secondo caso ci si trova di fronte a una utilizzazione più massiccia di dati, con conseguenze sulla libertà della persona più immediatamente incisive.

8. Esempi come questi possono essere moltiplicati all'infinito.

Si pensi alla prenotazione o all'acquisto di titoli di viaggio su sistemi ferroviari o aerei. Sono attività che oggi, a seconda dei casi e delle legislazioni in vigore, possono avvenire sia recandosi a un punto di vendita e acquistando il titolo di viaggio senza dover fornire dati personali (caso più frequente per biglietti di trasporto su terra), sia acquistando direttamente il biglietto, ma previa fornitura di dati personali (caso più frequente per voli aerei). Gli stessi biglietti possono essere acquistati anche in modalità elettronica, ma questo comporta comunque la fornitura, anche da remoto, di identificativi personali oltre agli identificativi dei devices utilizzati dall'acquirente e dal venditore per le operazioni relative.

Sono esempi semplici, alla portata di tutti, che nessuno di noi si sognerebbe di definire frutto di intelligenza artificiale. Alcune delle operazioni descritte comportano comunque una complessa catena di trattamenti; la circolazione di dati personali attraverso numerosi devices diversi appartenenti a soggetti differenti tra loro in rapporto; il trattamento e la registrazione dei dati; infine, la fornitura del titolo di viaggio e poi la concreta effettuazione del servizio acquistato.

È evidente che tutto questo implica sistemi complessi, dei quali ci si avvale da tempo e del cui funzionamento sappiamo pochissimo.

Se poi vogliamo salire di livello pensiamo alle numerosissime apparecchiature utilizzate per le analisi a fini di salute e cura. Sono strumenti che sempre più operano con trattamenti digitalizzati di dati personali di natura particolare, per fornire analisi relative alle condizioni fisiche e ai problemi sanitari di coloro che si sottopongono al loro uso.

Potremmo continuare quasi all'infinito, pensando al moltiplicarsi delle forme di pagamento digitali, dei sistemi di trattamento dati personali, utilizzati a fini fiscali e così via.

9. È evidente che viviamo da molti anni in un contesto che utilizza in modo sempre più massivo dati personali trattati attraverso una “catena” di fasi tra loro connesse, spesso legate all'intervento di titolari diversi (il medico che cura, il laboratorio che fa le analisi, l'equipe chirurgica che opera). Di norma, e in larga misura, né i pazienti, né i familiari, e spesso neppure i medici hanno conoscenza adeguata delle caratteristiche di questi trattamenti, delle modalità con cui si svolgono, delle finalità perseguite da una fase all'altra fino al servizio finale che riguarda l'utente o la cura applicata al paziente o all'attività svolta nei confronti del cittadino.

Perché dunque oggi si dà tanto spazio al tema dell'intelligenza artificiale e quale è la novità maggiore che l'uso di questo termine comporta?

La risposta non è facilissima ma sostanzialmente gli aspetti innovativi sono almeno tre, tutti già sottolineati.

Il primo riguarda il fatto che sempre più i dati raccolti per una finalità determinata (ad esempio le riprese televisive relative alla presenza di una persona in un tratto di metropolitana dalla stazione di partenza a quella di arrivo), e i dati relativi all'ingresso e all'uscita, se raccolti attraverso lettura ottica e digitalizzata di un documento identificativo, o la rilevazione con modalità digitali di dati biometrici, possono essere raccolti in banche dati sempre più voluminose. Ovviamente questi dati possono essere successivamente trattati per un numero indefinito di scopi, perseguiti direttamente dal titolare che li ha raccolti nella propria banca dati o da altri titolari ai quali i dati siano stati da questo ceduti o venduti.

Il secondo aspetto riguarda il fatto che, in misura sempre crescente, questi dati possono essere usati non solo per finalità molto diverse tra loro, ma anche da apparati molto distanti tra loro che operano nello stesso settore o in ambiti interconnessi.



Il terzo profilo è che sempre più il sistema di trattamento dei dati posti in essere dalle macchine, sulla base degli algoritmi che le programmano, può consentire alla macchina valutazioni specifiche, relative ai singoli casi trattati.

Di conseguenza è sempre più spesso possibile, sulla base dell'algoritmo che la governa, sia la macchina stessa ad assumere decisioni che possono impedire o condizionare la libertà di scelta e di azione delle persone che chiedono alla macchina servizi o attività specifiche.

10. Per comprendere quest'ultimo problema, senza far ricorso ai soliti esempi di macchine senza guidatore, o ai soliti robot antropomorfi, si pensi semplicemente a un sistema di raccolta dati relativo alle conoscenze finanziarie e agli orientamenti di investimento di un cliente di un istituto di credito. È evidente il riferimento ai moduli Mifid richiesti dalle banche per conoscere meglio le propensioni e le conoscenze del cliente e quindi, apparentemente, per tutelarlo meglio. Si pensi ai dati raccolti attraverso questi moduli e poi inviati elettronicamente al sistema che li deve analizzare, incrociandoli con le informazioni contenute nelle banche dati usate dall'istituto di credito al fine di decidere, sulla base degli algoritmi che condizionano il sistema, se alcune operazioni richieste dal cliente possano o no essere autorizzate.

Può accadere che la richiesta del cliente, ad esempio di determinati titoli azionari, non sia accettata dalla banca e la operazione non possa essere conclusa perché il sistema, utilizzando i dati forniti dal cliente, incrociati con una quantità di dati analoghi contenuti nella banca dati e trattandoli secondo le istruzioni dell'algoritmo che la guida, decide di impedire la transazione.

Siamo di fronte a una ipotesi che può facilmente verificarsi già oggi e si avvicina molto alla tecnologia propria dell'intelligenza artificiale.

In questo caso, infatti, è molto probabile che né il cliente, né l'operatore della banca che ha ricevuto la transazione rifiutata dalla macchina saprebbero comprendere come, perché, e sulla base di quali valutazioni, il sistema abbia respinto la transazione.

Né è detto che lo potrebbero sapere facilmente gli stessi programmatori, perché per risolvere il caso concreto dovrebbero probabilmente ripercorrere le valutazioni fatte dalla macchina, secondo un modo di ragionare che è certamente coerente con l'algoritmo da loro programmato ma che potrebbe avere analizzato i dati del mifid del cliente, quelli della banca dati dell'istituto di credito e quelli relativi alla transazione richiesta secondo modalità e valutazioni, e tendono conto di informazioni ulteriori relative al mercato nel momento della richiesta di transazione, che gli stessi programmatori potrebbero essere in grande difficoltà a ricostruire.

Il caso non appaia irrealistico, anzi.

Uno dei problemi crescenti della finanza mondiale riguarda proprio il fatto che una gran parte delle transazioni operate sui mercati finanziari a nome di

grandi investitori globali sono in realtà decise da macchine che, sulla base delle analisi fatte costantemente circa l'andamento dei mercati mondiali e le banche dati contenenti gli elementi di valutazione ai quali devono riferirsi, secondo i loro programmi, decidono in sostanziale autonomia se comprare o vendere, o quali altre operazioni fare sui mercati finanziari del mondo.

Già più volte gli stessi analisti finanziari, posti di fronte a operazioni di borsa particolarmente impreviste, insolite per dimensioni, e prive di sufficienti ragioni apparenti, hanno ipotizzato che all'origine della vicenda potessero esservi state decisioni assunte dai sistemi automatizzati di analisi del mercato, secondo modalità di "peso" delle informazioni e di valutazione dei dati che gli stessi analisti, e gli stessi programmatori non sono in grado di comprendere.

11. L'ipotesi esposta da ultimo è particolarmente interessante perché consente di capire anche un ulteriore aspetto della realtà attuale e di quella che caratterizzerà il nostro futuro.

Non solo, infatti, i sistemi di trattamento dei dati, personali e non, sono complessi perché costituiti da una serie di trattamenti diversi dei medesimi dati, fatta da titolari distinti e molto spesso distanti, nell'ambito di fasi diverse dell'attività complessa destinata a sfociare nel servizio o nella prestazione richiesta dall'utente. Essi sono anche sempre più interconnessi tra loro, cosicché un errore di una macchina nel valutare i dati a sua disposizione rispetto all'algoritmo che la governa può diventare facilmente un errore sistematico, che coinvolge anche un gran numero di altre "macchine" e di altri sistemi di trattamento dati operanti nel medesimo settore.

Quello che si ipotizza, anzi si "sussurra", accada sempre più frequentemente nei mercati finanziari globali è probabilmente destinato a costituire solo un esempio di problemi che sempre di più sistemi tra loro interconnessi potranno porre nel futuro.

In una parola, l'interrogativo posto da Lorenz nel 1972 quando tenne una famosissima conferenza dal titolo "Potrebbe il batter d'ali di una farfalla nel Golfo del Tonchino provocare un uragano a New York" appare oggi sempre meno impossibile.

Come sempre la letteratura "distopica" si dimostra, talvolta anche con decenni di ritardo, incredibilmente preveggenete.

12. È giunto il momento di porre un punto a questa lunga riflessione, certamente più ricca di problemi che di soluzioni.

Non vi è dubbio che rispetto ai temi che abbiamo affrontato, con ampiezza via via crescente, il GDPR può apparire un sistema regolatorio modesto.

Come si è detto, esso è infatti apparentemente limitato dal fatto di essere impostato sulla visione di trattamenti svolti da titolari specificamente individuati, ai quali è fatto obbligo non solo di valutare i rischi e adottare le misure adeguate



ma anche di informare il pubblico e, in particolare, gli interessati, delle modalità, finalità e rischi dei trattamenti nonché dei diritti che essi possono esercitare.

Tuttavia il GDPR è anche ricco di molti strumenti di flessibilità, primi fra i quali i Codici di condotta dell'artt. 40 e 41, ma anche la possibilità per il Gruppo europeo di protezione dati di dettare Linee guida e per la Commissione di approvare sigilli e marchi.

Non mancheranno in futuro possibilità di sviluppare regole più puntuali. Le stesse Autorità potranno, grazie ai Codici di condotta, da un lato, a nuovi strumenti regolatori anche legati alla privacy by design e by default, dall'altro, definire standards, regole tecniche, modalità operative che rendano sempre più facile alle persone informarsi ed essere informate, e potere comprendere il funzionamento di sistemi anche molto complessi di trattamento dei loro dati e dell'esercizio dei loro diritti.

13. Va sempre tenuto presente che sono in ballo alcuni principi fondamentali. Il primo, riguarda la fiducia delle persone nelle nuove tecnologie.

È un tema fondamentale che giustamente, come più volte si è ricordato, il GDPR mette al centro dei suoi obiettivi.

È essenziale che le persone abbiano, e possano avere, fiducia nella tecnica e nelle tecnologie, siano esse quelle tipiche della seconda e terza rivoluzione industriale, siano esse quelle legate alla quarta.

Nessuno, sano di mente, salirebbe su un aereo che vola a migliaia di metri di altitudine e a centinaia di chilometri di velocità se non avesse fiducia nelle tecnologie. Allo stesso modo nessuno salirebbe su un treno che va oltre i trecento, e in alcuni Paesi anche i quattrocento chilometri all'ora se non avesse fiducia nel sistema dei trasporti.

Lo stesso vale, e sempre più varrà, per tecnologie digitali tanto più complesse quanto più bisognose di ingenerare fiducia nelle persone sul loro funzionamento e sul trattamento dei dati personali che le riguardano.

Il secondo motivo coinvolge i nostri sistemi sociali.

Non è possibile che consentiamo lo svilupparsi di tecnologie così complesse da non permettere neppure a chi abbia programmato una macchina, definendone l'algoritmo e le informazioni di cui può far uso, di comprendere quali sono le decisioni che la macchina assume e quali le ragioni o almeno il percorso logico fatto.

È ovvio che una società che accettasse senza reagire il verificarsi di una situazione di questo genere ricreerebbe con le sue stesse mani il passato dei misteri e di paure dovute all'ignoranza dei fenomeni atmosferici, fisici, e anche psichici che con grande difficoltà e fatica, di secolo in secolo, abbiamo cercato di ridurre.

Non si tratta del rischio di creare nuove ombre laddove gli illuministi credevano che il progresso tecnologico fosse destinato a portare nuova luce. Si tratta evitare di costruire con le nostre stesse mani, e non senza colpevole consapevolezza, un futuro nel quale le decisioni importanti, e in grado anche di condizio-

nare i nostri comportamenti, saranno assunte non da noi ma da macchine da noi costruite.

Si badi bene: non intendo parlare di robot né, tanto meno, della famosa guerra fra uomini e robot, ma di macchine che assumono, grazie alle istruzioni ricevute, decisioni che noi stessi non siamo in grado di comprendere e, quando eventualmente le comprendessimo, potremmo non essere in grado di contrastare.

Il famoso computer AL di Odissea nello Spazio non era un robot antropomorfo ma un enorme computer composto di molte decine di contenitori di dati, in grado di tenere sotto controllo tutta l'attività e il funzionamento della capsula spaziale, fino a prendere, sulla base delle istruzioni ricevute e dei dati che stava analizzando, decisioni che erano sul punto di uccidere gli astronauti.

Solo il cacciavite col quale l'astronauta ha disattivato AL ha consentito agli uomini di riprendere il controllo della capsula e quindi della loro vita.

Dobbiamo ricordare sempre quel meraviglioso film, girato molti decenni fa ma che, grazie anche agli studi avanzati, già allora fatti sull'intelligenza artificiale, aveva anticipato non solo il nostro presente ma anche, forse, il nostro futuro.

Un futuro che non possiamo consentire si avveri.

14. Il terzo, e ultimo, aspetto fondamentale della problematica posta dall'intelligenza artificiale riguarda la nostra stessa essenza di persone umane, dotate di libero arbitrio e della libertà di decidere e di assumersi la responsabilità dei propri comportamenti.

Non possiamo accettare un mondo nel quale dovremmo chiederci continuamente se compiamo una azione o teniamo un certo comportamento perché la macchina, avvalendosi di capacità predittive grazie alla conoscenza di noi, acquisita utilizzando i dati personali che ci riguardano, ci obbliga a farlo; o, al contrario, se la macchina sa e prevede cosa faremo perché noi, nella nostra libertà di persone e di essere creati dal Creatore, restiamo liberi di decidere.

Siamo dunque giunti al nocciolo del problema.

Dobbiamo evitare ad ogni costo, che il terribile dilemma di Agostino e di Tommaso circa la relazione tra la onniscienza di DIO e la libertà degli uomini si ripeta, per nostra stessa mano, nella società dell'intelligenza artificiale.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E BIOTECNOLOGIE ALLEATE DELL'UOMO

di Paolo Benanti*

Mi spetta il non facile compito di cambiare leggermente l'argomento e introdurre quello che sarà poi il prosieguito dei lavori del pomeriggio con l'intelligenza artificiale. Non posso che dirmi ammirato da quello che ho sentito fino ad adesso, il mio dottorato è stato proprio sul costo umano e transumano e, di fatto, questo tema, questa escatologia impropria del costo umano che è rimasto sotto, è di fatto il tema. Siamo fatti per una salvezza che va oltre; se la riduciamo nel qua è un problema.

Come parlare di intelligenza artificiale? Iniziamo col capire che cos'è un'intelligenza artificiale. Il concetto di informazione è un concetto che oggi è connesso (per dare un dato quantitativo) per i paesi del G8 quasi al 70% del Pil, ed è un concetto che è stato formalizzato durante la Seconda guerra mondiale. Ed è un concetto che sebbene tecnologicamente sia tanto potente e produca tante cose, filosoficamente è ancora molto debole. Quando Shannon e Weiner, due dei primi pionieri dell'informazione e della teoria dell'informazione, subito dopo la guerra, costruirono un piccolo topolino meccanico che, grazie ai suoi sensori, andando a sbattere trovava una strada in un labirinto fino ad arrivare al formaggio fatto da un disco di metallo, Weiner, col suo modo un po' provocatorio, disse: "ma allora una macchina è intelligente? La macchina può pensare?". Questa domanda è stata via via sempre più presente nell'ambito delle scienze computazionali. Abbiamo creato un calcolatore che giocava a scacchi, fino a quando oggi, grazie a un'enorme disponibilità di dati e capacità computazionale (anche a basso costo), sono disponibili delle applicazioni che semplicemente superano un modello classico di interazione tra il soggetto e la macchina informatica. Faccio un esempio. Fino a qualche tempo fa, normalmente un programmatore per creare un software doveva ragionare in una maniera definita "*if is this that*", cioè se accade questo devi fare quello. Chiunque di voi abbia mai scritto un paio di righe di codice sa che un software si programma così, se succede questo fai quest'altro, cioè il programmatore a priori prevedeva tutte le possibili occorrenze in cui si trovava la macchina e diceva alla macchina come rispondere in funzione di quella occorrenza. Quando, ad esempio, prendiamo un caffè alla macchinetta automatica, il programma è scritto così: se hai inserito una moneta fai fare la scelta, se la sbarretta dello zucchero è 1 ne metti una certa quantità, se è 2 ne metti un'altra, se è premuto il pulsante "caffè" apri questo canale, ecc.

* Associato di Teologia morale e Bioetica, Università Gregoriana, Roma.

Con l'intelligenza artificiale questo paradigma cambia. Il paradigma che introduciamo – e con questo finisco l'introduzione sull'intelligenza artificiale – è un paradigma diverso: io do alla macchina un problema e la macchina risolve il problema, mi offre cioè delle soluzioni – dove già posta in questi termini dice tutta l'ambiguità della cosa: A) se la soluzione del problema è realmente una soluzione; B) se la macchina è intelligente; C) che valore ha per me quella soluzione che la macchina mi offre.

Se questo è l'orizzonte, vi chiedo, visto che l'intelligenza artificiale è diffusiva, visto che l'intelligenza artificiale abita nei vostri smartphone – sto vedendo che tanti stanno facendo delle fotografie, ebbene sappiate che non fate delle fotografie, fate dei microscopici filmati ed è il cellulare che sceglie tra le immagini quella che a voi piacerà di più –: come fa ad essere così intelligente?

Per affrontare l'argomento vi propongo un percorso in tre passaggi; proviamo a vivere la cosa un po' alla Rilke – come scriveva nelle *Lettere ad un giovane poeta*: “Vivete ora il tempo delle domande più che cercare le risposte”. Vorrei, infatti, porvi davanti a delle domande etiche, delle domande cioè che devono accompagnarci nell'utilizzo e nello sviluppo di queste tecnologie, più che offrirvi delle soluzioni già confezionate.

La prima questione sarà: guardiamo che cosa sta succedendo, guardiamo degli scenari; dopodiché ci chiederemo quali sono le sfide che emergono da tali scenari e chiuderemo con un tempo, di fatto è solo un tempo di una domanda, chiedendoci come è possibile, se possibile o se è doveroso – ma in questo caso la domanda è retorica – gestire anche in maniera etica questo tipo di scenario.

Cominciamo quindi dagli scenari. Che cos'è uno scenario? Chiariamo il campo da possibili equivoci. In un seminario del 2006 a Ginevra tenuto da un gruppo molto influente di *decision maker* a livello mondiale (il gruppo *Bridging the gap*), sostanzialmente è stato presentato uno scenario di questo tipo: pensiamo che cosa possa succedere se una crisi economico finanziaria, soprattutto del mercato del credito, si originasse negli Stati Uniti e si propagasse come una bomba anche in Europa e negli altri Stati – cosa che è realmente accaduta nel 2009. Le reazioni di questi *top management* sono state: è inutile? Accadrà mai? Che ne parliamo a fare? Non ci serve! Allora la cosa che ci interessa dire è questa: lo scenario non è una previsione. Quando si ipotizza uno scenario non si sta dicendo cosa accadrà dopodomani, non è una profezia, non è neanche una ideologia che vuole farsi storia, non è una simulazione. Lo scenario non è quella cosa che facciamo alle banche, chiamato *stress test* per capire come reagiranno di fronte a una certa situazione. Lo scenario è una cosa diversa, è uno strumento molto sofisticato, che unisce una teoria e una narrazione in modo rigoroso e serve per facilitare il pensiero creativo di chi abbiamo davanti. Allora io presentandovi degli scenari non vi sto facendo delle profezie, non sto facendo nulla che simula quello che accadrà, ma sto chiedendo a ciascuno di noi, partendo da me, di ragionare in una maniera creativa, cioè por-



tatrice di una soluzione e, per noi credenti, portatrice di una soluzione che quindi coopera allo Spirito Santo nella storia per cercare di gestire questo orizzonte.

Allora il primo scenario è questo. Premetto un'ultima definizione terminologica: utilizzo con il termine "intelligenza artificiale" l'idea di questi software che vanno oltre la capacità di dire prima quello che il software ci dirà; utilizzo la parola "robot" per dire quando questo software è messo in un sistema meccanico che fa dei gesti; mentre utilizzo la parola "bot" per dire quando questo software è di fatto un'interfaccia con cui interagisco.

Allora mentre noi parliamo, ora, non domani, un'intelligenza artificiale nella forma di bot è già in grado di fare una diagnosi medica media più accurata di un medico medio. Tralasciamo come ho misurato il "medio" (perché qui in mezzo per ottenere questo risultato ci stanno anche tutti i medici che operano in condizioni particolari nel Terzo mondo, ecc.), ma questo significa che avere una App sul cellulare aumenta moltissimo la capacità di una diagnosi più accurata. Il progetto di cui vi parlo esiste realmente ed è un progetto che aiuta e salva vite, per cui tu hai la *best practice* democratizzata delle università migliori del mondo. Questa cosa ci dice che noi, di fatto, potremmo ottimizzare i risultati della medicina. Parliamo più di noi. Andiamo verso l'era dell'*ageing*, che è un'era in cui si vive di più, ma è anche un'era che richiede maggiore assistenza medica e, in un contesto di scarsità di risorse, un'applicazione di intelligenza artificiale è quella che consente per esempio un *delivery*, una consegna delle cure a chi ne ha maggior bisogno, salvaguardando le risorse. Se questo è il positivo, dall'altra parte noi stiamo dicendo che una macchina che surroga un uomo può decidere chi vive e chi muore. Questo è uno scenario al quale dobbiamo pensare.

Al di là della questione etica specifica, facciamo un passo avanti. L'immagine digitale è un insieme di dati. Facendo lavorare questi dati a un computer con un software di *machine learning*, il software individua un embrione da impiantare piuttosto che un altro. La cosa che ci sorprende è che se noi impiantiamo quello che dice il software di *machine learning* abbiamo un'efficienza di impianto del 35%. La cosa che ci inquieta è che il DNA della prossima generazione di esseri umani lo decide una macchina; la cosa che ci inquieta ancora di più è che noi non sappiamo spiegare perché quella macchina indica quell'embrione e non un altro.

Come gestire tutto questo? Vi ricordo che sono 3 le professioni che da sempre hanno richiesto un'individuazione sociale speciale: il prete, il medico e il giudice. Ora, tralasciamo il prete, ma il giudice e il medico non sono persone scelte perché non sbagliano mai nelle loro decisioni, ma in forza di un impegno pubblico riconosciuto che garantisce il loro massimo impegno per cercare di trovare la soluzione migliore possibile. Se questo è surrogato da una macchina in nome della mera efficienza, è la stessa cosa?

Ora capite che questo scenario (nel senso che non è ancora la prassi ordinaria) non è impossibile, non è impensabile, ma ci chiede di ragionare in anticipo

perché il problema è che noi o subiamo alcune scelte, o siamo coautori di un progresso in una certa direzione.

Il video che vedete proiettato alle mie spalle è tratto da quello che è la capitale cinese dell'intelligenza artificiale, Shanghai. È un video continuo di immagini digitali prese da una telecamera e immagino sappiate che noi abbiamo una capacità, la capacità di visione, cioè il fatto che la nostra retina riesca a trasmettere dei segnali al nostro cervello. Non siamo la specie che ha la visione migliore, la famosa vista di aquila, anzi le macchine hanno una visione migliore della nostra, non per niente mandiamo delle telecamere digitali sui satelliti che fanno delle fotografie della terra meglio di come un occhio le possa percepire. Eppure noi, macchine carboniche, per citare chi mi ha preceduto, abbiamo una piccola caratteristica: abbiamo anche la percezione, cioè siamo in grado di distinguere una persona da un cane, da una sedia o da qualcos'altro. Fino ad oggi i sistemi informatici invece questo non ce l'avevano. Qui vedete in tempo reale come questo sistema informatico di fatto non abbia solo una visione (*computer vision*) ma abbia anche una percezione, riconosce gli oggetti, li descrive con caratteristiche semantiche (macchina, motorino, auto, camion, bianca, gialla, gira a sinistra, gira a destra, quando passano le persone ci scrive il nome, ci scrive come sono vestite). Ecco questo apre degli scenari notevolissimi rispetto anche a quello che è il costruito sociale. Ora non voglio citare la tanto di moda privacy che in questi giorni con l'ingresso GDPR vi sta intasando le caselle di posta perché tutti vi dicono: "se vuoi continuare a stare in contatto con noi dicci di sì". La cosa impressionante è che qui si riconoscono in tempo reale i volti delle persone in maniera individuale. I dati biometrici non sono una novità; in medicina usiamo quei dati biometrici che siano DNA, usiamo una serie di cose, ma noi li sottoponiamo volontariamente, diamo anche l'impronta digitale. Ora la mia faccia, questo dato biometrico che consente di riconoscermi è mio? È della telecamera che mi inquadra? A chi appartiene? Come gestire le relazioni sociali? Allora capite che le domande sono innumerevoli perché se questo garantisce un sistema di polizia efficientissimo è in forte tensione con quella che è la mia libertà personale. Quest'altro video invece sta parlando di un nuovo prodotto tecnologico come se fosse un telefonino: ha una telecamera, sensori di campo, applicazioni di social media, ma all'interno ha 3 grammi di esplosivo e questo è come funziona. Avete visto. Questo piccolo bang ha il potere di penetrare il cuoio capelluto e distruggere il suo contenuto. Allora quello che vedete non è una reale vendita di questo oggetto (anche se quell'oggetto con i suoi 3 grammi di esplosivo è stato realizzato dai migliori *data scientist* che ci sono in questo momento negli Stati Uniti che hanno fondato un fronte di battaglia che si chiama *Stop Autonomous Weapon*, cioè fermiamo le armi automatiche); quel piccolo drone è capace di uccidere una persona. Allora capite anche il campo della sicurezza nazionale e quello delle armi o delle sostanze pericolose è di fatto, o può essere, irrorato, toccato da questo campo sfidante che è l'intelligenza artificiale.



Senza andare troppo lontano, facevo cenno prima al concetto di estetica, tutti i nostri cellulari sono già dotati di sistemi di intelligenza artificiale. La cosa interessante è che l'intelligenza artificiale, sì, uno la programma, ma in realtà l'addestra, è molto più simile ad un cucciolo di cane o a un delfino che non a una macchina. Quindi quando voi sbloccate il vostro telefonino (le statistiche ci dicono che lo fate almeno 80 volte al giorno), facendogli riconoscere la vostra faccia, io vi dico grazie da parte dei produttori che ve l'hanno venduto perché voi state addestrando le loro intelligenze artificiali. Tutti i dati che producete sono dati taggati, cioè etichettati, che hanno una qualità che consentono a questi sistemi di imparare; ma questi dati, questa qualità, questa produzione di vita digitale – alcuni filosofi dell'informazione parlano di una non più possibile distinzione tra vita on-line e off-line, si parla di on-life cioè di una vita unica tramite questo flusso, flusso informativo, una questione molto post-umana – trapassa il nostro corpo ed esiste su supporti diversi. In realtà tutti questi dati e queste informazioni digitali, di fatto, sono dei tatuaggi che rimangono per sempre attaccati alla nostra identità e che ci classificano e ci plasmano, ci identificano con la velocità di un clic grazie a macchine che tirano fuori dei risultati cognitivi da questi dati. E noi – e qui perdonatemi faccio una mia campagna personale – per la prima volta nella nostra storia abbiamo dato a milioni di ragazzi questo giocattolo che è il primo giocattolo uguale per i bambini e per gli adulti, non c'è un marchio di qualità, non c'è un qualcosa che mi dice che è adatto all'età di un ragazzo. Allora questa questione a me interroga profondamente. Questa questione e i tatuaggi digitali che le giovani generazioni si stanno facendo in questo momento, che non andranno più via perché un server non dimentica, ecco tutto questo è un qualcosa che ci sfida ma che sta già in cento milioni di tasche, eccola la vera novità: che la dinamica a cui assistiamo non è una nuova dinamica di tecnologizzazione, ma una dinamica che non segue una filosofia di distribuzione *Top down*, bensì *Bottom up* tramite le dinamiche di mercato, e la pervasività di queste dinamiche di mercato sta già forgiando quelle che sono le nostre identità.

Il governo cinese che cosa ha fatto? Andando tanto di moda i social network, ha creato dei social network chiamati *Social credit*: cioè, ciascun cittadino ha un valore da 0 a 9.999 e questo valore gli viene dato in base a ciò che fa, scrive, pensa, le amicizie che ha, quello che compra, i posti che vede, la sua varia vita. Più questo *social credit* è alto, più una persona ha accesso rapido ad alcuni servizi. Hai un *social credit* alto, benissimo, se chiedi un visto te lo do prima di un'altro che ha un *social credit* più basso. Pensate anche all'assistenza sanitaria, e via via altre questioni. Ci potrebbe sembrare uno scenario distopico come nella serie televisiva *Black Mirror*, ma la cosa che a me impressiona tantissimo è che i cinesi fanno a gara per entrare in questo *social credit*. Allora capite che l'idea che abbiamo di fronte è che le narrazioni che abbiamo sentito stamattina sono per la cultura pop contemporanea quello che il mito era per i greci, offrono cioè un orizzonte di natura religiosa. Lo spiego con una battuta: un tempo, dovendo decidere se sposare

Marta o Maria, andavo dall'oracolo o dal *pater familia* e gli chiedevo chi sposare. E l'oracolo rispondeva: "vai con Marta perché...", ecc. Poi, ad un certo punto, siamo diventati più civili: è arrivato un momento in cui, con Rousseau, ci siamo detti che ce lo dice il cuore chi sposare, se Marta o Maria. Ecco domani lo chiederò al mio assistente digitale, gli dirò: "Hey Google, chi devo sposare?". E lui dirà: "Guarda conosco il battito del tuo cuore da quando sei nato, conosco l'andamento dello zucchero del tuo sangue grazie alla conducibilità elettrica della tua pelle e so che gli andamenti di questi parametri, tutte le volte che hai incontrato Marta e le volte che hai incontrato Maria, ma non solo, siccome io sono Google, conosco anche i loro, li ho confrontati con altri quattrocento milioni di dati che ho nel mio database e ti dico che alla lunga hai più possibilità di successo con Marta". È cambiata la fonte di autorità. Io sto accedendo ai dati come un mio predecessore accedeva alla profezia dell'oracolo; è un approccio religioso al dato, un nuovo criterio di autorità e questa nuova religione, se dovessi fare una profezia, dove nascerà? Laddove c'è stato un più lungo tempo di radicamento di qualsiasi pensiero religioso, cioè in Cina, dove sono antropologicamente disponibili a far nascere questo pensiero religioso. E guardate che questa relazione religiosa ai dati, secondo me, è bellissima, ho catturato un frammento di Eraclito che dice che l'oracolo di Delphi non spiega e non tace, ma significa, che è quello che fanno le intelligenze artificiali, significano correlazione tra i dati. Ormai se vi ammalate di un qualche tumore negli Stati Uniti la chemio che vi danno è una correlazione tra i dati del vostro DNA e la *best practice* che hanno all'interno del loro database. L'oracolo significa: se vi piacciono i giochi di parole, la più grande ditta di database al momento che conosciamo si chiama Oracle.

Allora capite che lo scenario ci aiuta a dire che questo mette in crisi tutto un modo di pensare. Non posso non citare quest'ultimo scenario che è quello del crimine: anche il crimine diventa intelligente. Il virus *Wanna cry*, che ha bloccato milioni di cartelle ospedaliere per un clic sbagliato, dice che, di fatto, anche quella che è la scienza che oggi è pubblicata, che è solo on-line, è suscettibile di manipolazione di un certo tipo, anche criminale.

Ma se questi sono gli scenari, come delineare le sfide? Sarò parziale, veloce e inconcludente. La prima sfida, se volete, è questa: Socrate ha messo lo *smart watch*, lo dico come lo scriverebbe un twitt: se Socrate dice "*gnōthi sautón*", oggi "conosci te stesso" è diventato "conosci i tuoi dati". Allora tu sei non più un mistero a te stesso e agli altri, che è la persona – un concetto a noi caro – ma sei una serie di tracce fossili che lasci dietro di te e che si chiamano dati. Cosa sia un dato, come l'informazione è connessa al dato, come il *knowledge* è connesso all'informazione che è connesso al dato, è una cosa molto interessante. Impiego mezzo semestre per spiegarlo nei miei corsi, ma ora vi chiedo solo di avere chiara questa cosa: non fate una equazione lineare "più dati = più informazioni". C'è un esempio lampante su questo. Esiste un social network, che è il social network degli sportivi, che raccoglie i dati di tutte le attività di fitness che una persona ha svolto. Definisci la



tua attività, la carichi in automatico, gli amici che ti dicono “bravo” ti motivano, però capite che dare la propria routine di sport, di corsa all’aria aperta, è il sogno di qualsiasi stalker sulla faccia della terra, perché sa a che ora esci, dove vai e cosa fai. Quindi il social network mette una zona di privacy intorno ai tuoi dati, però poi ti chiede: “posso raccogliere i tuoi dati rendendoli anonimi e fare una *global earth map* di dove la gente va a fare fitness nel mondo?”. È una cosa carina, se tu vai in un’altra città, sai dove andare a correre, sai le zone migliori e non corri rischi. Gli abbiamo detto di sì, ebbene l’anno scorso 3 miliardi di attività sono state caricate su questa *global map*. A Roma, oggi giorno, ne vengono caricate 3-4 mila, la mia non si riconosce rispetto alle altre, ma se voi su questa *global earth map* cercate Kandahar Afganistan, sapete che gli afgani corrono, ma per scappare dalle bombe, non per andare a fare fitness, eppure si accende una zona, ecco quella zona sono le attività degli occidentali presenti, agenti della CIA sotto copertura che corrono dentro la base segreta della CIA, quindi voi sapete un dato di Intelligence non in forza del grande numero di dati che avete, ma in forza dell’assenza assoluta di dati che stanno intorno. Questo apre un panorama di complessità sulla gestione dei dati che è micidiale e che ci deve far interrogare sul legame tra dato, informazione e conoscenza, perché potremmo pensare che più dati significa più conoscenza.

La seconda questione è che noi siamo in grado di realizzare le macchine che hanno delle *Agency*. Utilizzo il termine inglese non per amore alla lingua inglese, ma perché tradotto in italiano sarebbe “autonomia”, ma faccio un mestiere troppo preciso per poter utilizzare la parola autonomia in questo ambito, perché autonomia richiede un’identità personale, sono macchine che fanno cose. Ora questa *Agency* si fonda su degli algoritmi, cioè su strumenti matematici che in realtà riescono a predire in anticipo. Questa predizione anticipa quello che accadrà (anche se quest’anno il premio Nobel è stato assegnato a chi ha inventato la *Nudge Theory*, cioè la “spinta gentile” che ci dice che non esiste predizione che non è una produzione, altrimenti nessun esperto di marketing comprenderebbe dei dati di questo tipo se non pensa che produce la vendita di quegli oggetti alle persone). Riporto un esempio banale. Un motore di ricerca ci profila; se io e voi cerchiamo una cosa su un motore di ricerca, otteniamo risultati differenti, questo perché ci profila nell’età, nel sesso, nell’orientamento sessuale, ci profila nei confronti di quelle che sono le nostre idee religiose, ecc. Lui sa di che sesso siete e cosa vi piace. Ora supponiamo che questo motore di ricerca profili un ragazzo di 14-15 anni come omosessuale, magari neanche lo sa, neanche si pone quest’idea, le interazioni che ha con i social network lo spingono o non lo spingono? Secondo il premio Nobel per l’economia, sì. Come gestire tutto ciò? Capite che questo algoritmo di profilazione predittivo diventa anche produttivo di una realtà. Questa novità e l’effetto scala della diffusione di questi mezzi ci interroga. Ancora: siamo abituati ad essere cittadini; ora noi, grazie alla mediazione dei nostri dati, diventiamo utenti di un *platform*; che differenza, che tensione c’è tra l’essere utenti ed essere cittadini? Tra essere giudicati da delle leggi che vengono interpretate da una comunità umana

ed essere guidati da un software che invece viene interpretato da degli algoritmi? La questione è notevole. Vi è poi un altro aspetto, e con questo concludo, anche se ci sarebbe tanto altro da dire; la domanda di fondo è questa: un'intelligenza artificiale può fare una scelta perfetta? Allora se voi chiedete ai *data scientists* vi risponderanno che il problema è solo dei dati. Il giorno in cui avrò dati perfetti, l'intelligenza artificiale fornirà dati perfetti. Ma capite che qui c'è un problema: cosa sono i dati? I dati sono una mappa della realtà, di una parte della realtà. Se, ad esempio, per recarmi a piedi in un posto utilizzo la mappa sul mio cellulare e tale mappa contenesse tutti i dati della realtà, incluse le persone che si muovono, le foglie, supponendo che fosse possibile (non entriamo nella questione filosofica in sé), praticamente la mappa è inutile, perché risulta complessa come complessa è la realtà, e se io so orientarmi nella realtà, non la so usare, non so usare neanche la mappa, ancora meno i sensori. I trasduttori dicono alla macchina cosa c'è nella realtà, ma non dicono tutta la realtà, bensì una riduzione della realtà stessa. E siccome i dati sono una riduzione della realtà, quel sogno lapalissiano del demone di Laplace, che dice che se io conosco in un istante la posizione di tutte le particelle dell'universo so tutto il passato, il presente e il futuro, semplicemente non è vero.

Un'intelligenza artificiale non potrà mai garantire una scelta esatta e questa condizione intrinseca dell'intelligenza artificiale ci dice che l'etica non è un qualcosa che viene dopo, ma è intrinseca proprio alla gestione di un sistema che può fallire e, in quanto fallibile, dobbiamo farci una serie di domande. Chiudo con un interrogativo: quale figura di *governance* è pensabile? Come far sì che questa frontiera di innovazione diventi progresso, cioè un qualcosa al servizio dell'uomo e di tutti gli uomini?



TECNOLOGIA SOLIDALE



NEURON GUARD: IL COLLARE TERAPEUTICO CHE INTERVIENE IN CASO DI DANNO CEREBRALE ACUTO

di Mary Franzese*

Neuron Guard ha sviluppato un innovativo sistema di gestione della temperatura corporea in caso di danno cerebrale acuto.

Conseguenza ogni 7 secondi nel mondo di arresto cardiaco, ictus e trauma cranico, il danno cerebrale acuto è la prima causa di disabilità permanente e la seconda causa di morte sopra i 50 anni, con una spesa globale che supererà i 4 trilioni di dollari nel 2025.

Con 60 mila arresti cardiaci – 1 ogni 8 minuti e 45 secondi – e 200 mila casi ictus ogni anno in Italia, queste patologie rappresentano il più grande produttore di disabilità in tutti i paesi sviluppati, incluso il nostro.

In queste situazioni è consigliato un intervento precoce e tempestivo. In Medicina d’Emergenza esiste la regola dell’“ora d’oro” – *golden hour* – secondo la quale tutto quello che viene fatto nei primi 60 minuti dall’evento avverso porta beneficio al paziente.

Secondo inoltre le recenti pubblicazioni scientifiche – e.g. *New England Journal of Medicine (NEJM)* – in questi casi diventa molto importante mantenere la temperatura del paziente stabile e ad un livello ottimale. In queste situazioni di emergenza il corpo, e soprattutto il cervello, perdono la capacità di mantenere la temperatura in un intervallo considerato sicuro, con danni potenzialmente gravi e permanenti. È quindi essenziale mantenere il cervello, l’organo più sensibile alle alterazioni termiche, all’interno di un intervallo di valori considerato sicuro.

Già brevettato in Italia, Stati Uniti, Cina, Nuova Zelanda e Russia, il sistema Neuron Guard si compone di un collare terapeutico attivo che trasforma il collo in uno scambiatore di calore: modificando la temperatura dei tessuti del collo, modifica la temperatura del sangue diretto al cervello e del cervello stesso, raffreddandolo o riscaldandolo, se necessario. Il collare è alimentato e controllato da un’unità di controllo che ha la funzione di raccogliere e analizzare i dati del trattamento. Un guscio protettivo viene apposto sul collare ad ogni uso.

La *mission* di Neuron Guard è rivoluzionare il processo di cura dei danni cerebrali a partire dal luogo dell’evento fino all’ospedale, e accompagnare il paziente, il personale medico e quello laico in tutto il percorso terapeutico.

* *Imprenditrice, responsabile comunicazione Neuron Guard.*



La *vision* è diventare il defibrillatore automatico per il cervello, posizionando un kit Neuron Guard in tutti i luoghi pubblici, così come il DAE – Defibrillatore Automatico Esterno – per consentire anche ai passanti di agire tempestivamente.

Storia

L'idea nasce nel 2012 da una osservazione diretta e da una forte curiosità clinico-scientifica di Enrico Giuliani, allora medico anestesista al Policlinico di Modena e dottorando di ricerca in Medicina Clinica e Sperimentale presso l'Università di Modena e Reggio Emilia.

Dall'idea al deposito della domanda di brevetto, fino alla nascita della startup trascorrono diversi mesi durante i quali Enrico si scontra con la mancanza dei fondi da dedicare alla ricerca perché tutti destinati alla ricostruzione post terremoto.

Enrico non demorde e presenta Neuron Guard ad un fondo di investimento di Milano che gli propone un programma di accelerazione per startup. Li conosce Mary Franzese, selezionata per affiancarlo per 3 mesi come “startup MBA partner” e aiutarlo a trasformare quell'idea in un progetto imprenditoriale vero e proprio, in grado di dare un beneficio non solo agli attori del contesto sanitario (ospedali, ambulanze, centri di ricerca , etc.), ma anche alla nostra comunità di pazienti, salvando vite e riducendo significativamente i livelli di disabilità.

Durante questi 3 mesi, sia Mary sia Enrico decidono di dedicarsi appieno a questa esperienza a tal punto da rinunciare a importanti proposte di lavoro (Mary) e lasciare il rispettivo lavoro (Enrico). Scelte azzardate le loro, non è stato semplice affrontare chi li prendeva per matti, ma ci credevano così tanto da lottare sin dall'inizio contro ogni forma di resistenza, intra ed extra familiare.

Tecnologia

Il sistema di gestione della temperatura funziona scambiando calore con il corpo del paziente mediante i grandi vasi del collo.

Si compone di tre parti: 1. collare terapeutico, principale interfaccia termica con il paziente; 2. unità di controllo, che alimenta e controlla il funzionamento del collare; 3. guscio protettivo monouso, che viene cambiato ad ogni paziente per prevenire la contaminazione.

Il collare è un dispositivo indossabile dove è alloggiato il primo stadio degli elementi termicamente attivi ed una rete di sensori per monitorare e regolare settore per settore il processo di gestione della temperatura.

L'unità di controllo, che è collegata mediante un connettore al collare, è il punto in cui alloggia l'interfaccia utente e l'elettronica di controllo del collare. I dati raccolti dal collare, opportunamente calibrati con le variabili antropometriche del paziente, permettono all'unità di controllo di stabilire il profilo ottimale di raffreddamento o riscaldamento per raggiungere l'obiettivo termico stabilito dal



medico. L'unità di controllo è la sede del secondo stadio del processo di gestione della temperatura e lavora di concerto con il collare per ottenere le migliori prestazioni in termini di efficacia ed efficienza.

Infine, il guscio protettivo, ovvero l'involucro monouso che avvolge il collare quando è in funzione con la finalità di prevenire la contaminazione da parte di agenti patogeni, garantisce al paziente le massime tollerabilità e sicurezza.

Può essere usato in situazioni di emergenza, quali il post-arresto cardiaco oppure in sala operatoria o terapia intensiva per regolare attivamente la temperatura corporea e cerebrale del paziente. In questi contesti diventa infatti molto importante mantenere la temperatura del paziente stabile ad un livello ottimale, raffreddando o riscaldando il soggetto. Ad esempio, dopo un arresto cardiaco, nel caso la persona non sia cosciente, è indicato mantenere una temperatura lievemente inferiore alla norma (da 36°C a 34°C) ed evitare che si sviluppi febbre per un periodo di almeno 24 ore perché tale provvedimento migliora in modo significativo l'outcome neurologico, riducendo così la disabilità permanente.

Vantaggi competitivi

Questo trattamento innova la gestione della temperatura offrendo al medico la possibilità di regolare finemente la temperatura del paziente.

Gli attuali sistemi si dividono in invasivi e non invasivi. I primi sono quelli che vengono direttamente in contatto con il sangue del soggetto. Presentano delle limitazioni d'uso visti i possibili effetti collaterali cui espongono il paziente. I secondi invece possono avere la forma di coperte, vesti e fasce raffreddanti, che hanno lo svantaggio di agire su tutto il corpo, trattando aree dove il raffreddamento e/o il riscaldamento non sono indicati. Esistono infine sistemi più localizzati come collari o cannule nasali che, per le caratteristiche stesse delle tecnologie impiegate, mal si adattano ad un uso prolungato, quale ad esempio quello richiesto in genere in questo tipo di trattamenti.

L'aspetto più innovativo è l'approccio al problema perché, anziché focalizzarsi sull'intero corpo, il sistema privilegia un approccio mirato all'organo più sensibile alle variazioni di temperatura, il cervello per l'appunto. Questo consente di ridurre in modo significativo le dimensioni della macchina e le sue richieste energetiche.

La sua portabilità inoltre garantisce la massima flessibilità d'impiego sia nel contesto intra-ospedaliero, quindi in terapia intensiva e in sala operatoria, sia extra-ospedaliero, nell'emergenza territoriale.

In tutte le patologie tempo-sensibili un'azione precoce garantisce migliori risultati clinici: poter regolare la temperatura del paziente già sul luogo dell'evento e durante il trasporto diventa particolarmente interessante in tutti quei casi dove i tempi di soccorso si allungano, come nelle aree urbane più popolate e trafficate o in luoghi remoti.



Stato di evoluzione e prossimi passi

Neuron Guard ha avviato una intensa attività di ricerca clinica con l'Addenbrooke's Hospital (Cambridge University Hospital, Regno Unito) volta allo studio del sistema di gestione della temperatura in ambito ospedaliero. Stiamo inoltre collaborando con importanti centri di ricerca nazionali, tra cui il Policlinico di Modena ed il Policlinico di Milano.

Sono stati sviluppati diversi prototipi del sistema di gestione della temperatura in collaborazione con società specializzate nella progettazione di soluzioni dall'elevato contenuto tecnologico, Tecno Elettra Impianti Srl (Vignola, Italia) e TWI Ltd (Cambridge, Regno Unito).

I dispositivi sono stati testati in laboratorio: i risultati sono stati pubblicati sul *NeuroCritical Care Journal*, una delle riviste internazionali con più elevato impact factor.

Ad oggi, la società detiene 5 brevetti per il "Therapeutic Collar": Italia (nr. 1413653), Stati Uniti (nr. 9622904), Cina (nr. 104902857), Nuova Zelanda (nr. 707719) e Russia (nr. 2015117184). Sono in attesa di approvazione le seguenti domande: Europa (nr. 13812101.7), Canada (nr. 2887781), Australia (nr. 2013328316), Giappone (nr. 2015-536266), India (nr. 2853DEN2015), Brasile (nr. 1120150081215), Israele (nr. 238196), Qatar (nr. QA 201504/00140) ed Emirati Arabi Uniti (nr. 469-2015).

Inoltre, Neuron Guard ha ideato anche un sistema di somministrazione farmacologica. La soluzione, "Dual Chamber Syringe With Permeable Diaphragm For Forming Emulsion", è stata brevettata in Europa e Stati Uniti. Si prevede che il dispositivo sarà disponibile nei primi centri di ricerca che sin dall'inizio hanno collaborato allo studio del dispositivo trascorsi 18/24 mesi dalla chiusura del prossimo round di investimento.

Conclusion

In conclusione, Neuron Guard vuole innovare la gestione della temperatura per offrire al personale sanitario una nuova terapia al servizio dei pazienti per fare la differenza nella vita di tante persone colpite da danno cerebrale. L'ambizione è di rendere il dispositivo il DAE del cervello presente in ogni luogo pubblico, per permettere anche al personale non sanitario di intervenire prontamente in caso di emergenza.



BRAIN CONTROL: IL JOYSTICK MENTALE PER COMUNICARE CON IL PENSIERO

*di Pasquale Fedele**

Il cervello umano è composto da miliardi di neuroni. Le loro interazioni chimiche generano impulsi elettrici che possono essere misurati. La tecnologia Brain-Computer Interface (BCI) interpreta la mappa elettrica corrispondente a determinate attività cerebrali consentendone l'impiego per controllare il computer o altri dispositivi.

Brain Control è un framework basato su Intelligenza Artificiale per l'interazione uomo-macchina mediante biofeedback. Il primo impiego è stato indirizzato come dispositivo di comunicazione aumentativa alternativa basato su BCI, una sorta di "joystick mentale" che permette di superare disabilità motorie e di comunicazione. Brain Control riempie un vuoto tecnologico per pazienti che hanno abilità cognitive, ma che non sono assolutamente in grado di muoversi o comunicare, stadio chiamato "locked-in".

Quante volte ci è capitato di svegliarci nel mezzo della notte con la gola secca ed il desiderio di un bicchiere d'acqua. Immaginiamo, in una situazione del genere, di non riuscire a tendere la mano per accendere la lampada sul comodino, non riuscire a mettere i piedi a terra per andare a bere e neppure riuscire a chiamare un familiare che ci aiuti.

Più di 140 milioni di persone nel mondo vivono con paralisi causate da malattie degenerative neuromuscolari, ischemie, traumi ed altre cause. 3 milioni di essi si trovano in una condizione ancora più grave, detta di locked-in state (LIS), ovvero incapaci di interagire in alcun modo, pur essendo cognitivamente abili.

Le tecnologie di Comunicazione Aumentativa Alternativa (CAA) offrono soluzioni efficaci durante alcune fasi di queste malattie ma che diventano inutilizzabili con il progredire delle stesse o nei casi di LIS / Complete LIS.

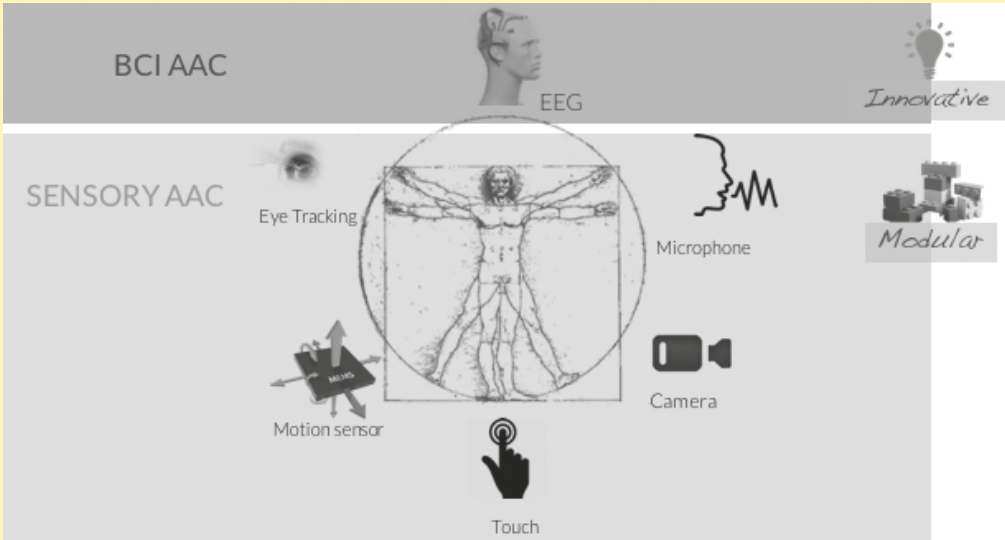
Brain Control è un framework basato su Intelligenza Artificiale per l'interazione uomo-macchina mediante biofeedback.

L'innovazione è nel software che classifica segnali biometrici che provengono da uno o più sensori indossabili o remoti, come i sensori elettroencefalografici ma anche, all'occorrenza, sensori ad infrarossi, inerziali, videocamere 2D e 3D, ecc. Tutti questi dati vengono usati per creare un modello sulla base del quale viene creato un sistema di riconoscimento personalizzato sull'utente. Questo modello di riconoscimento è specifico per ogni persona. La macchina impara nel tempo ed è in grado di adattare il modello al modificarsi del sistema: questo è fondamentale

* CEO Liquidweb.

per persone le cui capacità motorie peggiorano nel tempo, come per i malati di SLA ed altre patologie neurodegenerative, traumi da incidenti o ischemie cerebrali.

Il primo impiego è stato indirizzato come dispositivo di comunicazione aumentativa alternativa basato su BCI, una sorta di “joystick mentale” che permette di superare disabilità motorie e di comunicazione. Brain Control BCI AAC riempie un vuoto tecnologico per pazienti in LIS/CLIS e soddisfa molti dei bisogni insoddisfatti per pazienti in stadi meno avanzati che non possono utilizzare sistemi eye-tracking.



Per poter utilizzare il dispositivo è necessario intraprendere una serie di training al fine di trovare la giusta calibrazione del sistema e formare l'utente all'utilizzo dello stesso. Una sessione di training dura più o meno un'ora. In molti casi una/due sessioni sono sufficienti, ma nel caso di pazienti non in grado di interagire in altro modo si prevedono almeno sei sessioni nell'arco di due mesi. Questo ci permette di ridurre al minimo la difficoltà di interazione per problemi momentanei.

I training vengono svolti da remoto tramite video conferenza con i nostri logopedisti. In questo modo l'utente può svolgere il training anche direttamente da casa, nell'ambiente a lui familiare e con la vicinanza dei propri cari e caregivers.

Al modulo "BCI AAC" è affiancato il modulo "Sensory AAC", pensato per pazienti che sono in grado di sfruttare movimenti (anche minimi) della pupilla o di qualsiasi altra parte del corpo. Può integrare sensori di movimento ad infrarosso, accelerometri o telecamere e dispositivi di eye-tracking.

Grazie a un approccio modulare e personalizzato, permette di soddisfare le necessità eterogenee dei pazienti e, per i pazienti con malattie neurodegenerative, di usare stesso dispositivo nonostante la progressione della malattia.

Le versioni future implementeranno funzionalità avanzate di comunicazione ed intrattenimento, domotica e robotica. Abbiamo già realizzato dei prototipi funzionanti di controllo della sedia a rotelle e di avatar (dispositivo robotico di telepresenza).

Al di fuori del settore medico, l'IoT e la Robotica saranno i principali ambiti di applicazioni partendo da applicazioni automotive, industriali fino all'home/office.

Ci sono tanti pazienti per le cui patologie non esiste una cura, ma prendersene cura è sempre possibile e spesso vitale. Noi cerchiamo di farlo tramite la tecnologia!

UN CUORE DIGITALE PER LA SOLIDARIETÀ

di Gianluca Ricci*

Al di là delle normative e leggi deliberate dal legislatore, come può il singolo cittadino rendersi parte attiva in questa campagna di miglioramento della vita delle persone con disabilità e far valere la propria opinione, esprimendo ciò che ritiene fondamentale per lui?

Una delle soluzioni più valide e affidabili sono senza dubbio le associazioni, le quali assurgono al ruolo di *trait d'union*, di collante tra il cittadino e le cariche istituzionali, tra il singolo e lo Stato. Le associazioni, quindi, con il passare del tempo hanno sempre più assunto il ruolo di veicolo di partecipazione alla vita civile della collettività, e sono divenute punti di riferimento per la diffusione dell'informazione e del dialogo, sia tra i cittadini, sia con le Istituzioni e con il territorio in cui sono immerse. Attraverso di esse, ogni cittadino può far sentire la propria voce, innalzando i propri interessi, o quelli dei propri familiari, a interessi comuni, raccogliendo intorno a sé altri individui che condividano le stesse necessità, e arrivando così a muoversi insieme, come collettività, guadagnando forza e credibilità nel presentare le proprie rivendicazioni a chi dovrà poi decidere come agire. L'associazionismo è un'arma bianca essenziale nella nostra società, in cui i diritti umani hanno bisogno di essere protetti da continui attacchi alla loro attuabilità, portati avanti per i più diversi motivi e scopi.

Fra le associazioni che rientrano nella promozione dei diritti di tutti, con particolare attenzione all'ambito digitale e alla promozione di una sempre maggiore cultura digitale, c'è Cuore Digitale¹, fondato con un obiettivo chiaro e preciso: generare il maggiore impatto sociale possibile, senza mai smettere di essere al servizio della collettività.



Logo dell'Associazione "Cuore Digitale"

«La *mission* di Cuore Digitale – come racconta durante il convegno Gianluca Ricci, Fondatore e Presidente di Cuore Digitale – è far conoscere e promuovere le tecnologie che migliorano la qualità della vita delle persone più fragili, e “connettere tutti, nessuno escluso”. Con tale scopo si rende parte attiva nella società e nel territorio in cui vive, realizzando iniziative ed

* Presidente e fondatore Cuore Digitale.

¹ Cuore Digitale (www.cuoredigitaleroma.org) è un'associazione no profit che promuove la cultura digitale.

incontri in cui startup, istituzioni, aziende, banche e associazioni di categorie protette hanno la possibilità di confrontarsi, faccia a faccia, su temi relativi alle innovazioni utili al benessere di tutti, nessuno escluso appunto. L'Associazione, divenuta punto di riferimento per molti giovani, ha raccolto molti plausi, consensi e riconoscimenti, soprattutto grazie alla realizzazione del "Premio Cuore Digitale", con il quale è riuscita a dar voce a tutti gli appassionati di tecnologia che, con le loro innovazioni solidali, hanno cercato di produrre un impatto sociale positivo. Nella concezione di Cuore Digitale l'uomo, inteso nella sua essenza più sociale e comunitaria, viene posto al centro di tutto il progetto, in cui l'umanesimo si fonde con la ricerca e l'innovazione scientifica, e dove non esiste più il confine tra "io" e "gli altri", ma solo la voglia di mettersi al servizio del prossimo.

Cuore Digitale non nasce a caso, né per motivi astratti e lontani dal tessuto sociale in cui si innesta, ma nasce da una storia reale, intima e vibrante: la storia di Mario, che, desideroso di aiutare la moglie Luisa, affetta da SLA (Sclerosi Laterale Amiotrofica), studia e riesce a progettare un piccolo dispositivo, tecnologico e artigianale al tempo stesso, sviluppato grazie ad una semplice ed economica scheda hardware programmabile estremamente diffusa sul mercato (Arduino²). Questo piccolo dispositivo permetteva, grazie ad un semplice comando vocale di Luisa, di abbassare e alzare le serrande, di accendere e spegnere le luci... le basi della moderna domotica, ma self-made. Luisa, così, riuscì a sviluppare una sua piccola autonomia quotidiana, la sua disabilità venne in qualche modo compensata da quella piccola "scatoletta". Mario, forte del sorriso della moglie, pensò quindi di far conoscere a tutti coloro che vivevano la sua stessa situazione quel semplice congegno da lui prodotto, tentando di trovare degli investitori pronti a finanziarne una produzione in serie. Ma gli investitori non arrivarono: i soldi che avrebbero investito non avrebbero, a loro avviso, ripagato con un margine di profitto sufficiente la produzione, anche a causa del numero ridotto di malati di SLA in Italia.

Ecco, questa è la storia da cui è nata la volontà di un'associazione come Cuore Digitale, una storia che fa capire come l'innovazione abbia un cuore, e di come spesso gli ausili per disabili nascono proprio da piccole invenzioni "fai-da-te". Quello che è cambiato in questi anni è che l'invenzione, fatta dal marito, dal figlio o dal vicino di casa in garage, può innescare un sistema: un vero e proprio movimento che mobilita un piccolo esercito di progettisti professionisti, oltre che di semplici appassionati. Così nasce la mobilitazione dei tanti volontari di Cuore Digitale, che investono il loro tempo libero per stimolare nuove opportunità ed essere promotori di iniziative digitali socialmente utili.

Nelle tre edizioni del "Premio Cuore Digitale", si sono alternate tante persone e piccole aziende, startup e makers provenienti da tutta Italia, che hanno

² Arduino è una piattaforma elettronica *open-source*, basata su un *hardware* e un *software* di semplice utilizzo. Fu progettata proprio per rendere possibile a chiunque realizzare il proprio progetto interattivo (sito ufficiale: <https://www.arduino.cc>)



raccontato le loro storie professionali ma anche di vita, talvolta segnate dai disagi familiari, come quella di Mario e di sua moglie che ho appena raccontato o quella di Luigi che un giorno torna a casa dal supermercato, e porta alla figlia la scatola di biscotti sbagliata. Non una disattenzione, né una dimenticanza: Luigi è cieco, e quel giorno il supermercato aveva spostato la scatola di biscotti in una nuova posizione, in uno scaffale diverso da quello in cui lui era solito dirigersi, con l'aiuto del bastone bianco e del suo cane guida. Quei gesti consueti che gli permettevano di portare alla figlia la sua scatola di biscotti al cioccolato erano cambiati, e lui non aveva potuto capirlo da solo.

Da questa storia, raccontata durante l'*hackathon* organizzato da Cuore Digitale, nasce Arianna, un'app pensata proprio per i supermercati in grado di consentire alle persone con disabilità visive una maggiore autonomia nella scelta dei prodotti.

Un team di giovani ragazzi, partendo proprio da questa esigenza, sono riusciti a vincere la seconda edizione del "Premio Cuore Digitale" sviluppando in 48h un'applicazione, installabile sullo smartphone, che permette di conoscere la posizione dell'utente all'interno del supermercato, grazie al bluetooth e alla tecnologia



Terza edizione "Premio Cuore Digitale". Da sinistra: Startup Endosight - Oncologia, Startup PD Watch - Parkinson, Startup Robomate - Autismo, Startup Neuron Guard - Ictus, Lorenzo De Michieli - Responsabile laboratorio Istituto Italiano Tecnologia Genova, Startup IntediMe - Sordi, Pietro Grasso - Presidente del Senato della Repubblica, Gianluca Ricci - Presidente Cuore Digitale, Giusy Versace - Campionessa Paralimpica, Stefano Raucci - Speaker Radio Radio, Daniela Mazzei - Ricercatore centro ricerca Enrico Piaggio Università Pisa, Roberta Ammendola - giornalista TGR Lazio.

Nfc, e di fornire quindi indicazioni vocali per guidarlo verso lo scaffale giusto e le informazioni sul prodotto che si intende acquistare.

Molte di queste startup con le loro tecnologie concorrono alla battaglia culturale per abbattere la rassegnazione e l'ignoranza e far vincere la speranza e la conoscenza. Non in astratto ma con la concretezza che lo sviluppo tecnologico già oggi mette a disposizione per chi soprattutto è in condizioni di difficoltà. Opportunità che sempre più aumenteranno negli anni a venire potenziando capacità e recupero dell'autonomia. Un'autonomia che necessariamente non passa solo dall'esperienza diretta ma attraverso anche il sapere e l'istruzione.

Il Presidente della Repubblica, Sergio Mattarella, l'allora Presidente del Senato della Repubblica, Pietro Grasso, sua Santità Papa Francesco, messi a conoscenza di questa Associazione e dei risultati conseguiti, si sono resi disponibili a riconoscere i meriti e gli obiettivi conseguiti, conferendo premi e riconoscimenti all'Associazione Cuore Digitale, vincitrice tra l'altro anche del "Premio Orgoglio Italiano – eccellenze italiane nel mondo". Tanti sono stati i talenti digitali in Italia che si sono succeduti intorno al "Premio Cuore Digitale", e tra questi in particolare spiccano per le loro soluzioni tecnologiche Brain Control (vincitore della prima edizione del "Premio Cuore Digitale") e Neuron Guard (vincitore della terza edizione del "Premio Cuore Digitale")».



*Hackathon inclusivo del "Premio Cuore Digitale"
(fonte: www.cuoredigiteroma.org)*

HOMO CYBORG

LA CAMPAGNA DI COMUNICAZIONE

*Beatrice Rosati**

Homo Cyborg. Sembra quasi il titolo di un film di genere fantascientifico, del tipo di *Blade Runner*, in cui società umana e robot collaborano, fino a quando i robot nella loro perfezione tecnologica, che li rende sempre più simili all'uomo, finiscono col sentire di avere una coscienza, iniziano a pensare, a interrogarsi sulla loro origine e sul loro destino.

Invece Homo Cyborg è l'intrigante titolo che ha contraddistinto il XVI Convegno nazionale dell'Associazione Scienza & Vita, che si è svolto a Roma il 25 Maggio 2018, accompagnato da un sottotitolo altrettanto avvincente, che vuole narrare con delle pennellate lo scenario tematico del Convegno: "Il futuro dell'uomo, tra tecnoscienza, intelligenza artificiale e nuovo umanesimo".

Per richiamare l'attenzione sui temi del Convegno, è stata realizzata una campagna di comunicazione, di forte impatto visivo, in cui campeggia in primo piano, il profilo di una donna cyborg, dai lineamenti pressoché perfetti.

Il volto pur nella sua bellezza, appare quasi come una maschera. Lo sguardo è in avanti, perso nel vuoto, la bocca semichiusa, in una espressione sospesa, distaccata, quasi glaciale. Alla bellezza del volto così femminile, fa da contraltare la sua stessa testa, che mostra in trasparenza circuiti, tubi e ingranaggi di collegamento, che creano un contrasto marcato tra le parti.

Nell'immagine la "giovane" donna-cyborg è avvolta nel profondo blu di un cielo stellato, che sa di infinito e di mistero. Un cielo che riporta all'universo del piccolo principe, nella sua ricerca di verità, umanità e di bellezza.

Ma la cosa forse più sorprendente è che l'immagine proposta, non è poi così lontana da quello che oggi le tecnoscienze ci permettono di fare. È l'immagine umana di un futuro prossimo, che è già qui. Un futuro che in realtà è decisamente più vicino di quanto, probabilmente, noi tutti immaginiamo.

Le tecnoscienze infatti ci consentono oramai di trasformare radicalmente la nostra costituzione umana, ci permettono di creare "iper-uomini", che se non oggi, domani potrebbero quasi non essere più esseri umani.

In questa prospettiva, lo sguardo della donna cyborg di Scienza & Vita, è un po' anche il nostro.

* Consigliere nazionale e Responsabile comunicazione Associazione Scienza & Vita.



Campagna comunicazione Homo Cyborg, art direction Beatrice Rosati

Uno sguardo forse un po' smarrito, in un universo senza confini, in cui è necessario cercare e trovare un senso più profondo alla ricerca tecnologica, affinché questa non sia fine a sé stessa, ma di reale supporto all'uomo, a tutti gli uomini. Un "senso", un orizzonte antropologico, che possa orientare il progresso verso un autentico sviluppo, orientato al vero bene comune e non agli interessi di pochi. In altre parole, un "senso" che orienti "politiche umane" e che scavalchi la mera alleanza tra economia e tecnica.

Ci attende dunque un futuro da "cyborg", a metà tra uomo e macchina? – così prosegue la campagna di Scienza & Vita – Dove sono arrivate le nuove scoperte scientifiche e le nuove tecnologie applicate alla vita? È lecito porsi delle domande su eventuali limiti in questo campo?

Questi infatti i temi del Convegno a cui l'Associazione Scienza & Vita ha inteso dare il proprio contributo, per cercare di rispondere all'appello urgente lanciato da Papa Francesco che, nell'ottobre del 2017, così si è espresso nei confronti delle tecnoscienze: "La potenza delle biotecnologie, che già ora consente manipolazioni della vita fino a ieri impensabili, pone questioni formidabili. È urgente, perciò, intensificare lo studio e il confronto sugli effetti di tale evoluzione della società

in senso tecnologico per articolare una sintesi antropologica che sia all'altezza di questa sfida epocale"¹.

Partendo quindi dalla contemporaneità della prospettiva trans-umanista e post-umanista, l'intento di *Scienza & Vita* è stato dunque quello di offrire ai partecipanti del Convegno, attraverso un'approfondita riflessione antropologica e l'incontro con alcune esperienze concrete, alcuni elementi oggettivi di discernimento, per orientarsi in tale scenario e per valutare come e con quali presupposti l'innovazione tecnologica possa realmente garantire un autentico sviluppo umano.

Con un approccio multidisciplinare, nel corso del Convegno si è discusso di *transumanesimo, postumanesimo e nuovo umanesimo* cercando di approfondire le innumerevoli questioni, valutando al tempo stesso le luci e le ombre che si aprono sul piano etico-morale e antropologico, con sempre più evidenti ricadute in diversi ambiti sul piano concreto della quotidianità. Il tema è stato poi affrontato anche sul piano applicativo, con esempi concreti di buone pratiche tecniche/scientifiche, dando modo ai partecipanti di capire meglio, sulla base delle attuali conoscenze e tecnologie disponibili, cosa si intende per intelligenza artificiale, robot, cyborg, biotecnologie, Gene Editing e tecnologia solidale.

¹ Discorso del Santo Padre Francesco ai partecipanti della tredicesima Assemblea generale della Pontificia Accademia per la Vita, sul tema "Accompagnare la Vita. Nuove responsabilità nell'era tecnologica", Aula del Sinodo, 5 ottobre 2017.

HOMOCYBORG

di Pier Giorgio Liverani*

Umanesimo: la parola non è nuova. Nacque nel secolo XIV, nel Rinascimento, per indicare – allora – la fioritura quasi improvvisa dell’arte, ma anche di un nuovo modo di vivere, di studiare, di credere e forse anche di morire. Era un movimento culturale che, nato in Italia, era poi dilagato in tutta l’Europa. Se fosse nato oggi, l’Umanesimo potrebbe essere definito “patrimonio dell’umanità”.

Intorno a questo nome, però, oggi si lavora per farne una realtà del prossimo futuro: nascono così parole nuove cui si accostano aggettivi che forzano i loro molti significati. Tra gli aggettivi, il più facile e banale è “nuovo”. Così si parla di “nuovo umanesimo” e anche quando l’uomo futuro viene nominato come “*Homo Cyborg*”, che è un discutibile miscuglio di latino (*homo*), di greco antico e di inglese (*cy-borg*: abbreviazione di *cybernetic organism*, cioè in greco *kybernetiké* ovvero arte di pilotare, e in inglese *organism*). Perché, si dirà, tanta pignoleria? Perché l’homo cyborg è una delle tante figure con e delle quali si parla, si pensa, si scrive o si fa uno spettacolo cinematografico in cui si tratta con entusiasmo dell’uomo futuro obbligatoriamente più che progredito in scienza e tecnica e capace di “creare” (?) organismi *para-umani* di varie forme e capacità, che dovrebbero sostituire gli uomini del tempo nuovo.

Costoro sono i *transumanisti*, i quali «sognano di essere macchine». La trasformazione da uomo a macchina dovrebbe realizzarsi usando la tecnologia e con questa arrivare ad essere immortali essendo convinti che «la morte è un modesto problema» e che basta usare la tecnologia per cambiare il cervello e sostituirlo con l’«intelligenza artificiale». L’obiettivo è «essere, letteralmente, una macchina» e avere per cervello un computer. «Si fa uno scanner dettagliato del cervello per estrarlo dalla materia: destrutturare la mente dalla carne e la “carichi”, come un software, trasferendola su un altro mezzo. Saremmo come dei robot, dalle intelligenze disincarnate». Per il momento, mancando diverse nozioni di questa nuova tecnica, è sufficiente uno dei diversi “centri per la crioconservazione” per «conservare intatti il corpo e la mente» (surgelati) e «attendere che in futuro, magari fra 500 anni, la tecnologia riuscirà a rimuovere il corpo dalla sospensione crionica e a riportarlo in vita» (da *Il Giornale*).

Ho tratto queste informazioni, che sulle fonti sono molte di più di quelle che qui sono offerte alla lettura di chi è interessato all’antilingua, da giornalisti e

* Giornalista e scrittore, già direttore *Avvenire*.

settimanali che ritengano di essere tali. E qui, finalmente, stanno la questione e il problema.

Quando, finora, si parla dell'uomo primitivo e della relativa conoscenza che se ne ha, lo si nomina con il sostantivo latino *homo* a cui si aggiunge un nome o un aggettivo qualificativo altrettanto latino o latinizzato: *Homo Sapiens*, *Homo Erectus*, *Homo Ergaster*, *Homo Neanderthalis* eccetera. L'insistenza del nome *Homo* prima dell'aggettivo qualificante è una modalità, una specie di maniera per comporre un "campionario" di uomini storicamente sempre più simili a quello odierno, ma mai *habilis* come questo contemporaneo. Anzi c'è la costante preoccupazione di far emergere la superiorità dell'attuale *homo* per la sua civiltà, la sua conoscenza di tecniche e di culture dei singoli attuali uomini cyborg rispetto agli *homines* delle varie primitive tribù o comunità.

A questo punto emerge la necessità dei *robot* che documenta una forte carenza nell'uomo cyborg di capacità di vario tipo. Il "campione" di cui oggi e qui si parla – l'attuale e futuro *Homo Cyborg* – è un uomo che, in relazione alla sua considerevole civiltà, non è però al più alto livello della *humanitas* del suo tempo: ha bisogno di farsi completare dal *robot*, cioè di un *semi-homo*, che classifichiamo "*domesticus*", capace di fare ciò che l'uomo normale non sa o non può o non vuole fare per un qualsiasi motivo: ignoranza, mancanza di iniziativa, scarsità di fantasia, di volontà, impossibilità locale o temporale o strumentale. E poiché l'*Homo Cyborg* si accompagna spesso con il *Robot* (altra faccia del nuovo umanesimo: "*robot*" è una parola della lingua ceca che significa "lavoro pesante"), mi è parso interessante riprendere parzialmente da un quotidiano una cronaca del Convegno cui è dedicato questo *Quaderno*. Cito: «Neil Harbisson è un musicista britannico affetto da una grave malattia che non gli consente di vedere i colori. Per ciò si è fatto impiantare nel cranio un'antenna capace di cogliere i colori e convertirli in onde sonore in tempo reale. Un "superuomo" a tutti gli effetti [...] Per molti un segnale che i Cyborg sono già qui [...]». Scrive ancora il quotidiano: «Uno dei problemi più grandi – ha ammonito Daniele Magazzeni, direttore del Centro di ricerca sull'intelligenza artificiale del King's College di Londra – è che in questo momento scienza e coscienza non stanno viaggiando di pari passo».

Di disparità tra scienza e coscienza si è occupato *L'Espresso*, che di questi contrasti non si preoccupa molto. Tuttavia sostiene che questi "domestici" saranno «in grado di svolgere mansioni ripetitive che prima erano svolte dall'uomo [e ora invece] da androidi, robot di forma umana spesso creati a immagine e somiglianza dei loro artefici».

Sorvoliamo sullo scarso gusto di questa brutta copia della somiglianza biblica dell'uomo con il suo Creatore, ma questa è la prova di ciò che cyborg, androidi, robot *et similia* sono in una scarsa relazione tra loro e soprattutto con l'uomo. Abbiamo visto come gli aggettivi qualificativi da noi attribuiti all'uomo della sua primordiale età ne documentavano il suo progresso. Ora l'*Homo Cyborg* si rivela, in realtà, con un aspetto decadente rispetto alla completezza teorica dell'*Homo*



Sapiens, che sente la necessità di un aiuto per non perdere antiche capacità con la costruzione di un simuluomo che gli consente di fare cose oggi a lui impossibili o troppo difficili o pesanti.

Con un grosso titolo a un articolo, *L'Espresso* presenta il problema di «un'etica a misura di robot». Evidentemente il settimanale sente il bisogno di trattare questa materia che ormai noi, uomini comuni ma attenti ai problemi del lecito o dell'illecito, dell'etico o dell'immorale, saremmo giunti a costruirci o a doverci costruire «un'etica a misura di robot». E, però, va oltre il robot: «La vera sfida – scrive – non è la macchina in sé [il robot] che tenterà di sottometerci, è il suo cervello artificiale, è il *software* (l'inglese fa sempre un certo effetto) che la governa, è l'intelligenza artificiale (?), ridotta a una sigla: la IA. Quando questa sarà in grado di produrre autonomamente una copia di se stessa e molto più avanzata di essa entreranno forse nell'ultima fase della nostra evoluzione [perché] avrà un impatto superiore a quello che ha avuto il Web» [rete, tela, trama].

Se questo sia un progresso dell'etica o una sua sconfitta non ci pare che sia difficile dire. E nemmeno è difficile osservare che il concetto di “una” etica ne significa l'esistenza di un certo numero plurale. Ma quante sono, dunque, le etiche? Ed è accettabile che ne esistano più di una? Certamente la sua asserita numerosità non giova alla sua sostanza, al suo essere guida (in realtà molte non raccomandabili) del vivere e del fare dell'umano. Anche l'“etica” su certe bocche è diventata un'antiparola. Per di più, ammesso, per ipotesi, che possa essere divenuta senziente, cioè abbia acquisito la capacità di percepire i sentimenti degli uomini, quando ne sostituisce i compiti la “macchina robot” non avrà mai il calore della persona, dei suoi gesti, delle sue attenzioni, delle sue parole: il consolare, il compiacersi, il sorriso, il pianto. Immaginatevi l'effetto meccanico di una carezza consolatrice: per quanto il sistema del robot abbia acceso la sua finta mano meccanica, questa non trasmetterà che qualche grado di temperatura, come un termometro.

Ammette *L'Espresso*, descrivendone virtù e peccati, che l'intelligenza del robot «è un agente in grado di eseguire qualsiasi attività intellettuale umana», ma si contraddice subito: «Non sapremo mai se e quando l'intelligenza artificiale diventerà senziente». E cita: «Alexa, l'assistente virtuale di Amazon, ride liberamente senza che nessuno l'abbia comandato. È un errore di fabbrica o forse è un qualcosa che non possiamo controllare?». E così quella che dovrebbe essere la più perfetta invenzione del genere umano è inaffidabile e potrebbe imbrogliarci tutti.

È per questo che anche le nuove parole di cui ci siamo serviti e su cui abbiamo ragionato possono servire all'uomo per ottenere risultati, però diversi da quelli che ci aspettavano o contrari a ciò che ci avevano assicurato. Ecco perché ci è parso lecito inserirle tranquillamente nel dizionario dell'Antilingua, cioè nel vocabolario delle *parole che si dicono per non dire quelle che si ha paura di dire*. Per chi non fosse al corrente dell'uso delle antiparole eccone alcune di maggiore uso ed effetto: “interruzione volontaria della gravidanza” per nascondere che si tratta di aborto; “concepito” per non dire figlio o bambino; “donna” per non dire madre;

“embrione” o “pre-embrione” o “feto” o addirittura “grumo di sangue” sempre per non usare parole “umane” che richiamano l’idea di bambino; “eutanasia” invece di uccisione o morte anticipata e provocata; “diritti civili” invece di pretese e desideri contrari allo spirito e alla struttura del sistema giuridico italiano; “famiglia omosessuale”, che è cosa impossibile e avanti così per qualche centinaio di parole.

L’antilingua è ormai usata senza rendersi conto dei suoi effetti. È questa che ha reso familiari quel ragionare che un tempo ci sembrava scandaloso: “aborto” era una parola che si pronunciava sottovoce per buona educazione; “feto” non si sapeva che cosa fosse, era riservato ai medici; la condizione omosessuale era da nascondere anche se per sé non fosse visibile e non praticata; i diritti (in)civili non esistevano... Ora è tutto “*pride*”, tutto “*compagna-compagno*”, tutto “*diritti*”, ai quali bisogna necessariamente aggiungere “civili” perché qualcuno ci caschi. Doveri? Nessuno. E il *cybord*, l’intelligenza artificiale, il robot? Apriamo bene gli occhi, le orecchie e soprattutto la nostra intelligenza e il nostro cuore. Quelli naturali.

Don Luigi - Napoli



Insieme.

Insieme ai poveri. Insieme ai dimenticati. Insieme alle vittime della camorra. Insieme ai detenuti. Insieme ai malati. Insieme agli anziani soli.
Conto corrente postale n. 57803009 - www.insiemeaisacerdoti.it

 Segui la missione dei sacerdoti sulla pagina FB facebook.com/insiemeaisacerdoti



CEI Conferenza Episcopale Italiana
Chiesa Cattolica



ALLEATI
PER IL FUTURO
DELL'UOMO.

UNA SCELTA
DI VITA.

La vita umana è il bene più prezioso. L'Associazione Scienza & Vita è impegnata a rispettare, difendere e promuovere l'Essere Umano. Sempre. **Dall'inizio alla fine naturale.**

Scienza & Vita nasce per tutelare e promuovere la vita di ogni essere umano in tutte le fasi della sua esistenza e, in modo particolare, quando essa è più vulnerabile: all'inizio e alla fine del ciclo vitale, nella malattia, nella disabilità. È in questa ottica, che Scienza & Vita affronta le grandi e crescenti sfide nel campo della biomedicina, sfide così significative per l'umanità da interrogare la coscienza di tutti e da non potere essere risolte solo sulla base della praticabilità tecnica.

Scienza & Vita promuove dunque la riflessione e il dialogo e aiuta, attraverso un'opera di formazione e informazione, a dare consapevolezza di ciò che la ricerca e la pratica clinica sono oggi in grado di realizzare e dei limiti che non possono essere oltrepassati senza ledere i capisaldi fondamentali della comune natura umana.

Scienza & Vita incoraggia una scienza in grado di rispettare, difendere e migliorare la vita di ogni essere umano, che eviti ogni forma di abuso e di manipolazione. Una scienza che si lasci interpellare e, quando necessario, anche criticare e correggere, che sappia rispondere e servire con umiltà una società che le si affida, ma che le chiede anche di non sottrarsi all'attenta vigilanza dell'etica e dei diritti umani.

A Scienza & Vita aderiscono quanti, pur provenendo da aree culturali e da credi diversi, sono convinti del dovere di tutelare la vita e la dignità di ogni essere umano dal concepimento alla morte, ma anche una scienza che sia veramente al servizio dell'umanità.

L'Associazione Scienza & Vita svolge la sua attività nel Paese attraverso la fondamentale funzione di supporto delle sue associazioni locali distribuite in tutto il territorio nazionale.

LE ASSOCIAZIONI SCIENZA & VITA SUL TERRITORIO NAZIONALE



Associazione Scienza & Vita
Sede Nazionale
Lungotevere dei Vallati, 10 • 00186 Roma
Tel. 06.68192554 • Fax 06.68195205
www.scienzaevita.org
segreteria@scienzaevita.org

* Dall'associazione al territorio



UNISCITI A CHI CREDE IN UNA SCIENZA CHE PROMUOVE LA VITA.

Attiva un'Associazione Scienza & Vita nella tua città.

Per fare autentica divulgazione scientifica. Per proporre un punto di vista diverso da quello abitualmente pubblicizzato. Per offrire importanti occasioni di formazione e discussione a quanti sono realmente interessati a formarsi sui temi eticamente sensibili, relativi al bene intangibile della vita umana e della sua dignità dal concepimento alla fine naturale. Avrai a disposizione molteplici strumenti informativi, divulgativi e di approfondimento per essere subito aggiornato e per svolgere più facilmente la tua attività associativa.

Per informazioni su come diventare Portavoce di Scienza & Vita nella tua città: 06.68192554 oppure segreteria@scienzaevita.org





LIBERTÀ DI PENSIERO. LIBERTÀ DI OPINIONE.

I Quaderni di Scienza & Vita, la collana per approfondire e capire meglio il delicato rapporto tra il Progresso Scientifico e l'Essere Umano.

Nei Quaderni di Scienza & Vita le questioni d'attualità scientifica più complesse e che riguardano da vicino ognuno di noi - come l'eutanasia, la salute femminile, la ricerca sulle malattie genetiche, la fecondazione artificiale, l'identità sessuale e non solo - sono trattate in modo scientificamente esaustivo e senza pregiudizi. In ogni parola, paragrafo e pagina, ogni tematica è trattata con onestà intellettuale, cura e profondità di pensiero da parte di studiosi e scienziati autorevoli: biologi, giuristi, medici, antropologi, filosofi e altri ancora che, riga dopo riga, ti permetteranno di costruirti un'opinione davvero libera sul delicato rapporto tra scienza ed etica.

Buona lettura.

I QUADERNI GIÀ PUBBLICATI



QUADERNI N. 1

Né accanimento né eutanasia

Novembre 2006

“I saggi raccolti in questo quaderno forniscono un quadro generale della nostra concezione di morte: come è cambiata e perché, e quali sono i lati pericolosi di una situazione - quella cioè di un allungamento della vita umana mai conosciuto da nessuna società prima di noi - che presenta in apparenza aspetti solo positivi. Seguono spiegazioni - di buon livello scientifico ma comprensibili anche ai profani - delle questioni in discussione: cosa significa alimentazione artificiale, come si può definire l'accanimento terapeutico, cosa sono le terapie palliative, quali scenari legislativi apre la legalizzazione dell'eutanasia, anche

sotto la forma “leggera” del testamento biologico. A questi contributi informativi si affiancano riflessioni sul senso del rapporto tra il medico e il paziente e sul diritto a una vita e a una morte dignitosa. In proposito è essenziale domandarsi cosa si intende per “dignità umana” e come, nella nostra società, l'autonomia individuale venga considerata una condizione essenziale per definirla. Cessiamo forse di essere umani quando non siamo più - o non ancora - autonomi?”



QUADERNI N. 2

Identità e genere

Marzo 2007

“Il numero 2 dei Quaderni di Scienza & Vita è dedicato alla nuova teoria dei *gender*, affrontata dai vari punti di vista: genetico (Dallapiccola), socioantropologico (Lacroix), filosofico (Palazzani), giuridico (Olivetti), psicologico (Poterzio). A questi si aggiungono alcuni articoli: una vivace polemica di Claudio Risé a proposito dell'accettazione delle coppie di fatto da parte di alcune amministrazioni regionali; un'analisi di Giulia Galeotti, che compara le legislazioni sul tema dei PACS negli altri paesi europei, e un contributo di Eugenia Roccella, che illustra il rapporto fra i vari tipi di femminismo e il *gender*.

Per concludere, abbiamo deciso di pubblicare in traduzione italiana il documento “Il genere: un problema multidisciplinare” della Conferenza Episcopale Francese, che oltre a offrire un esauriente rapporto sullo stato della questione degli studi, contiene nuovi e interessanti spunti interpretativi”.



QUADERNI N. 3
Venire al mondo
Giugno 2007

Il 3° numero dei Quaderni Scienza & Vita è dedicato al tema “Venire al mondo”, un evento il cui buon esito non dipende solo dalla salute della madre e del bambino.

Il mondo in cui il piccolo nato deve entrare, oggi, lo può infatti rifiutare: perché è stato concepito nel momento “sbagliato”, o in una situazione “sbagliata”, oppure perché non “è venuto bene” ed è un “prodotto difettoso”.

Venire al mondo, dunque, significa oggi passare indenni al se-taccio del desiderio della madre e del controllo dei medici, non più come esito naturale di un rapporto sessuale.

Oggi la possibilità di diagnosi prenatali più avanzate e quella di rianimare neonati anche di peso inferiore ai cinquecento grammi hanno reso più difficile l'applicazione della legge 194 e posto sul fronte della rianimazione neonatale nuovi problemi, che cerchiamo di affrontare in questo Quaderno partendo da un caso particolarmente significativo, quello “del bambino di Careggi” (si veda l'articolo di Morresi). Intorno a questo caso si dipartono più questioni: da una parte, la diagnosi prenatale e i problemi, medici ed etici, a essa connessi; dall'altra, la rianimazione di feti, abortiti e non, nati prima della venticinquesima settimana. Sono due questioni che in questo caso, così come in molti altri, si intrecciano – essendo la prima, cioè la diagnosi prenatale, la causa dell'altra, la nascita/aborto come prematuro – implicando nodi etici complessi come il rapporto fra innovazione scientifica e intervento sulla vita umana; e, ancora più in generale, il senso della gravidanza e del parto, la loro “naturalità” e il diritto per ogni essere umano di venire al mondo.

Altra questione esaminata è quella delle cure da dedicare ai “grandi prematuri”, cioè ai neonati che non arrivano a contare venticinque settimane di gestazione, e che ora, se pure solo in parte, possono essere salvati.

Ancora una volta, al centro della nostra riflessione è il valore della vita di fronte alle nuove possibilità offerte dalla scienza, cuore di ogni problema etico contemporaneo. Che si fa particolarmente delicato quando si tratta degli esseri umani più deboli e indifesi: i feti e i neonati prematuri.



QUADERNI N. 4
Sterilità maschile
Aprile 2008

Se della sterilità si parla poco, quasi niente si parla della sterilità maschile, per molto tempo ignorata e nascosta perché, nelle culture occidentali, veniva confusa con l'impotenza, e quindi considerata una ferita vergognosa, lesiva dell'identità maschile. Nelle culture diverse dalla nostra, invece, non ha costituito un problema perché molto spesso era ignorato l'apporto maschile alla riproduzione. Invece, oggi, la gravità del problema impone che venga affrontato: la sterilità maschile è in costante aumento, ed è superiore a quella femminile arrivando a prendere le dimensioni di una malattia sociale. Con il 4° numero

dei Quaderni di Scienza & Vita, che affronta il tema della sterilità maschile, vogliamo mettere in luce un problema grave e nascosto, offrire un continente sommerso di informazioni e lanciare un allarme sociale, che si deve trasformare non solo in una maggiore attenzione alle cause ambientali della sterilità, ma anche in un invito alla ricerca medica di occuparsi maggiormente degli esseri umani curando la sterilità invece di privilegiare la fecondazione artificiale.



QUADERNI N. 5
Educare alla vita
Febbraio 2009

Da qualche tempo ormai il tema dell'educazione e delle sue difficili emergenze è entrato nell'agenda di lavoro delle maggiori istituzioni nazionali, sia politiche sia sociali. Anche l'Associazione Scienza & Vita con questo Quaderno intende interagire con il dibattito in corso, offrendo il suo contributo di idee progettuali e di esperienze operative. Le differenti voci, frutto delle diverse competenze, offrono un quadro d'insieme rivolto a custodire il primato della vita durante tutto lo svolgimento dell'avventura umana, colta come bene inderogabile, che ogni sano progetto educativo deve saper valorizzare e promuovere. Questo quinto Quaderno si articola in quattro grandi aree: la prima prende in

esame il tema a partire dalla narrazione della vita, passando attraverso l'educazione alle relazioni e ai legami, per finire con l'educazione alla scienza e la formazione al sentire morale. La seconda area propone il confronto tra due prospettive educative, quella laica e quella credente. La terza area mette a confronto alcune prospettive esistenziali, cioè l'educare all'accoglienza della vita, l'educare al mondo degli affetti e l'educare alla sofferenza. L'ultima area infine sottolinea quanto il difficile atto educativo non possa svolgersi che all'interno di una dimensione relazionale che va dalla famiglia sino alle associazioni di volontariato. Il quaderno si chiude con una nuova rubrica, quella dei "Percorsi tematici" nel cinema, nella letteratura e nell'arte figurativa.



QUADERNI N. 6
Biopolitica ed economia
Giugno 2009

I temi della biopolitica e quelli dell'economia – solo apparentemente distanti – si intrecciano in modo ambiguo e problematico nell'attuale scenario politico-sociale globalizzato.

Dall'approfondimento di queste tematiche emerge come soltanto le politiche che perseguono fini umanizzanti possono essere in grado di disciplinare la corsa dei biopoteri e dei mercati finanziari, riducendo i rischi dell'assoggettamento sempre più pervasivo dentro la vita umana, sia nel suo progetto individuale che sociale. Questo sesto numero de I Quaderni di Scienza & Vita intende entrare nel vivo di questo dibattito, ricentrandolo

sulle esigenze e sul valore universale della persona, al di là di ogni tipo di discriminazione etica e civile.



QUADERNI N. 7
La Legge 40, sei anni dopo
Marzo 2010

Nel febbraio del 2004, dopo un lungo dibattito che ha attraversato diverse legislature nel corso di quasi 20 anni, venne approvata in Parlamento, da una maggioranza trasversale, la legge 40, la prima legge in Italia sulla Procreazione Medicalmente Assistita.

Da quell'evento sono trascorsi sei anni, intensi e produttivi, non privi di complessità in merito ad una lettura autentica e all'applicazione corretta di tale legge. Oggi, l'Associazione Scienza & Vita - allora costituitasi come Comitato in difesa della legge 40 contro i referendum abrogativi (giugno 2005) - ha

chiesto ad alcuni studiosi, soprattutto medici, ostetrici, scienziati, giuristi e bioeticisti, di aiutarla a “fare il punto” sul percorso della legge e sulla sua attuazione.



QUADERNI N. 8

Liberi per vivere

Novembre 2010

La morte di Eluana Englaro, nel febbraio del 2009, ha acceso nel nostro Paese un contrastato dibattito sul “fine-vita”, che attende ancora una legge sulle Dichiarazioni Anticipate di Trattamento (DAT). L’Associazione Scienza & Vita, sostenuta dal Forum delle associazioni familiari e Retinopera, è entrata nel vivo della dialettica promuovendo l’iniziativa “Liberi per Vivere”, a cui hanno aderito associazioni e movimenti ecclesiali. Gli oltre 300 eventi realizzati, hanno creato un nuovo sapere sulla questione del “fine-vita”. Questo Quaderno riporta alcune tra le riflessioni ed esperienze che hanno animato il dibattito sul piano scientifico, bioetico, antropologico, giuridico e

giornalistico. Tutte convergono nel sostenere che la morte non è un fatto privato, da gestire singolarmente come estremo diritto di scelta, ma un evento che si lega alle relazioni più profonde, familiari e amicali, garanti del sostegno affettivo e dell’accompagnamento e che la relazione medico-paziente è il fulcro privilegiato su cui poggiare le decisioni estreme, anche quando il malato non risponde più.



QUADERNI N. 9

Scienza e cura della vita: educazione alla democrazia

Dicembre 2011

Rimettere al centro dell’agire politico le problematiche giuridiche ed etiche legate al grande tema della vita ha rappresentato il focus del Manifesto dell’Associazione Scienza & Vita, anno 2011-2012. Il titolo, Scienza e cura della vita: educazione alla democrazia, può essere tradotto anche come l’invito a rivedere i compiti specifici della biopolitica, quando questa non si limiti ad una semplice elaborazione di leggi e regolamenti in tema di pratica medica. Questo Quaderno, attraverso la raccolta di riflessioni interdisciplinari, maturate in diversi contesti, mette in campo vari soggetti: la democrazia, innanzitutto, nel suo costante riferimento alla Carta costituzionale, poi le pratiche

mediche in ordine alla cura della salute dei cittadini ed infine il quadro valoriale alla base della crescita morale per una nuova umanizzazione della medicina, sorretta da un nuovo compito educativo. L’Associazione Scienza & Vita, in coerenza con il suo obiettivo di rendere accessibili e diffondere informazioni sulle questioni bioetiche che il progresso scientifico impone di affrontare, pubblica una serie di Quaderni che raccolgono studi e riflessioni su temi di attualità: questioni complesse, che oggi interessano non solo gli esperti, ma anche i cittadini che vogliono essere informati della posta in gioco, e cioè la concezione stessa di essere umano.



QUADERNI N. 10

La famiglia: soggetto sociale e risorsa per il Paese

Dicembre 2012

L'Associazione Scienza & Vita ha sempre a cuore le grandi sfide che attraversano il nostro Paese, come dimostra il tema di questo *Quaderno*. Motivo di orgoglio, certo, ma soprattutto di responsabilità nell'affrontare questo nucleo vitale, delicatissimo e complesso che è l'istituzione familiare, attraversato – in questo tempo oscuro – da dinamiche dissoltrici, complici particolari modelli culturali. Prendere atto di questi fallimenti, indagati con gli strumenti dell'antropologia, della psicologia sociale e delle molte scienze coinvolte, non significa però ac-

metterli con rassegnazione. Significa invece ripensare, anche alla luce dell'esperienza familiare che tutti accomuna, se e in quale forma la famiglia possa essere considerata un valore privato e sociale di assoluta priorità. Una volta accettato che vale la pena spendersi per ridare energia morale alla famiglia, occorre compiere ulteriori passi in avanti, come testimoniano i contributi di questo *Quaderno*.



QUADERNI N. 11

Embrioni crioconservati. Quale futuro?

Maggio 2013

In Italia, e nel mondo, esiste un numero elevatissimo di embrioni ottenuti con la Procreazione Medicalmente Assistita, sul cui futuro non vi sono certezze. Alcuni ritengono il tema marginale, riservato a qualche specialista. In realtà, sotto il profilo bioetico, la domanda sul loro futuro è del tutto legittima: si tratta di individui appartenenti alla specie umana, conservati in congelatori con elevatissima probabilità di restare in uno stadio di totale precarietà.

Questo *Quaderno* raccoglie le riflessioni maturate nell'Associazione Scienza & Vita tra diversi studiosi appartenenti all'ambito scientifico, bioetico, giuridico e sociale. Per alcuni l'adozione prenatale degli embrioni è una possibile "riparazione sociale" ad una doppia ingiustizia: il concepimento con una modalità discutibile e una conservazione offensiva per la dignità umana. Ragioni di prudenza indicano di proseguire la riflessione con approfondimenti ulteriori sotto il profilo scientifico, antropologico ed etico.



QUADERNI N. 12

L'obiezione di coscienza tra libertà e responsabilità

Dicembre 2013

Intervenire nel dibattito pubblico sul tema dell'obiezione di coscienza è per l'Associazione Scienza & Vita una sfida sempre più rilevante, specie in un momento storico dove l'esaltazione del concetto di autonomia rischia di assumere il significato di deriva libertaria e – talora – liberticida. La questione riguarda il fatto che in un confronto democratico non è pensabile imporre – nell'esercizio professionale – obblighi contrari alla propria coscienza, anche se questi derivino da norme assunte mediante legittime assemblee parlamentari. «Il diritto all'obiezione di coscienza si presenta perciò *in primis* come diritto della persona che uno stato costituzionalizzato e sensibile alla libertà di coscienza non può non tutelare giuridicamente». Di qui prende le mosse il dibattito di Scienza & Vita, attraverso le ragioni che riguardano la responsabilità e la libertà, l'informazione e la riflessione, i valori ed i principi.

biezione di coscienza si presenta perciò *in primis* come diritto della persona che uno stato costituzionalizzato e sensibile alla libertà di coscienza non può non tutelare giuridicamente». Di qui prende le mosse il dibattito di Scienza & Vita, attraverso le ragioni che riguardano la responsabilità e la libertà, l'informazione e la riflessione, i valori ed i principi.



QUADERNI N. 13

La vita non è sola

Maggio 2014

Scienza & Vita, presente da sempre nel dibattito pubblico sui temi eticamente sensibili, avvertendo l'impellenza di avvicinare alle proprie convinzioni la società civile, ha voluto sperimentare, attraverso un *festival*, nuovi linguaggi e format creativi per entrare nel vivo delle questioni bioetiche. Questo *Quaderno* racconta dell'evento *La vita non è sola* e della vita stessa che nel suo fluire, dalla nascita alla morte, pone ogni persona in relazione vitale con gli altri. Un festival, quello narrato in queste pagine, squisitamente culturale perché quanto concerne la vita umana è il fondamento su cui si basa ogni sistema antropologico e il nostro stesso modo di “essere individuale” ed “essere collettivo”. Le pagine di questo volume danno quindi spazio ad un confronto, anche di posizioni diverse, utile a tutti coloro interessati a farsi un'opinione autentica per allontanare pregiudizi ideologici e per ragionare liberamente insieme alle riflessioni di studiosi e scienziati.

stema antropologico e il nostro stesso modo di “essere individuale” ed “essere collettivo”. Le pagine di questo volume danno quindi spazio ad un confronto, anche di posizioni diverse, utile a tutti coloro interessati a farsi un'opinione autentica per allontanare pregiudizi ideologici e per ragionare liberamente insieme alle riflessioni di studiosi e scienziati.



QUADERNI N. 14

Amore & Vita. Questioni di cuore e di ragione

Dicembre 2014

Amore & Vita, questo il binomio che fa da filo conduttore a questo *Quaderno* e su cui si sviluppa la sfida più alta che l'Associazione Scienza & Vita sente propria: la sfida educativa, quella che coinvolge la responsabilità e la lungimiranza di una scelta di campo in favore della persona, della relazione interpersonale, delle scelte e delle prospettive esistenziali. Una scelta di campo che, nell'impegno culturale dell'Associazione, offre uno spazio di riflessione, di confronto e di dibattito culturale e scientifico, anche su problematiche relative all'esperienza ed al vissuto umano, in tema di affettività e sessualità.

La meraviglia della generazione umana, La bellezza del rapporto interpersonale, Non è questione di pillole, Io Tarzan tu Jane, Fatti per amare, Baciarmi stupido! Questi alcuni dei temi raccolti nel *Quaderno Amore & Vita*.



QUADERNI N. 15

Quale scienza per quale vita?

Formazione Ricerca Prevenzione

Novembre 2015

“*Quale scienza per quale vita*” è una grande domanda e come tale, in tutta la sua ampiezza, noi la vogliamo lasciare. Non pensavamo infatti di risolvere o semplicemente rispondere ad un quesito così grande e così profondo lo scorso 29 e 30 maggio, in occasione del decennale dell'Associazione Scienza & Vita. Abbiamo però mosso dei passi importanti, attraverso un ventaglio di argomenti aperti al mondo, che guardano al futuro dell'uomo anche attraverso la buona scienza. Erano otto i gruppi di lavoro e altrettanti i temi sui quali ci siamo confrontati,

dal *Ti amo per sempre*, alla *Naturalità della Vita*, passando per *La cultura dello scarto*, *La vita è mia*, *Tutti a scuola*, *La vita nelle nostre mani*, *Tic... Tac*, *Essere o non Essere*. Abbiamo incontrato giovani, adulti, autorità, associati, studiosi e studenti: persone accomunate tutte dalla passione e dal desiderio di darsi una risposta, seppur parziale. I loro racconti pubblicati in questo *Quaderno*, i loro volti e la profondità dei loro sguardi ritratti nel video del convegno lo testimoniano e ci invitano ad una continua riflessione.



QUADERNI N. 16
Per una ecologia integrale.
***Laudato si'*, un anno dopo**
Maggio 2016

L'Associazione Scienza & Vita dedica un *Quaderno* di approfondimento e di riflessione ai molteplici temi dell'enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco.

L'importanza storica dell'enciclica è stata sottolineata da più parti, e non pochi hanno colto la volontà del Papa di consegnare un contributo diretto alla Conferenza sui cambiamenti climatici COP 21, tenutasi a Parigi nel dicembre 2015.

Scienza & Vita, coerentemente ai suoi scopi statutari, anche con questo *Quaderno* intende rispondere e promuovere l'ap-

pello di Papa Francesco: «Ciò che sta accadendo ci pone di fronte all'urgenza di procedere in una coraggiosa rivoluzione culturale. La scienza e la tecnologia non sono neutrali, ma possono implicare [...] diverse intenzioni e possibilità, e possono configurarsi in vari modi. Nessuno vuole tornare all'epoca delle caverne, però è indispensabile rallentare la marcia per guardare la realtà in un altro modo, raccogliere gli sviluppi positivi e sostenibili, e al tempo stesso recuperare i valori e i grandi fini distrutti da una sfrenatezza megalomane».



QUADERNI N. 17
Nati da donna
Femminilità e bellezza
Maggio 2017

La rinascita del pensiero femminile cristiano – in questo secondo decennio del Duemila – non giunge certo per caso. Come sempre, è la storia a reclamarla: sono soprattutto le ondate culturali, spesso aggressive e confuse, come le teorie del gender, a richiamare l'attenzione dei credenti sulla necessità di approfondire il quadro dei valori fondativi della civiltà occidentale che, anche grazie al cristianesimo, si è innervata dell'origine antropologica sorta dall'unità duale, dal femminile e dal maschile. Ma siamo di fronte anche ad un preoccupante

problema di deserto demografico, in Italia in modo particolare, che richiede una lettura intelligente e critica del ruolo della donna nell'Occidente.

L'Associazione Scienza & Vita, da sempre attenta ai mutamenti culturali e alle questioni sociali che premono sul tessuto della società civile, priva ormai di un ethos condiviso, non poteva che cogliere questa sfida, anche in riferimento al contemporaneo progetto del Ministero della Salute, volto a sensibilizzare soprattutto il mondo femminile sull'importanza personale e sociale della fertilità.



QUADERNI N. 18

Rosso come l'amore

Accanto alla persona malata, tra scienza, deidizione e normalità

Maggio 2018

Le prospettive offerte alla riflessione nei due giorni di Convegno nazionale Scienza & Vita (maggio 2017), riproposte e fissate in questo *Quaderno*, hanno mostrato le diverse sfaccettature dell'approccio integrale alla questione della cura: il tema del dolore e della sofferenza, letti con lo sguardo dell'antropologia, della teologia biblica e della scienza medica; le esperienze di accoglienza e di condivisione del dolore e delle difficoltà, secondo la prospettiva di coloro che per scelta professionale o

di volontariato affrontano e partecipano alle storie di fragilità; le storie di vita, attraverso le parole dei protagonisti che hanno vissuto e vivono fino in fondo l'esistenza segnata da quel dolore che non cancella l'umano, ma lo rende "normale", perché accolto ed accettato come parte della esperienza di vita.

Ci pare di poter concludere che la cifra che ha segnato tutto il Convegno, e che ben si riverbera nei contributi che oggi proponiamo ai nostri lettori, è stata la parola "relazione", perché di fronte al dolore siamo tutti poveri ma mai soli, se vengono messi in opera quei mezzi terapeutici e quelle attitudini umane che consentono insieme di rendere meno acuto il senso finito del nostro esistere.

**“I Quaderni di Scienza & Vita” sono distribuiti
e scaricabili (in pdf) gratuitamente dal sito
www.scienzaevita.org**

L'Associazione Scienza & Vita è disponibile, ove possibile e senza impegno, ad inviare a coloro che ne facciano richiesta, e salvo esaurimento scorte, i “Quaderni di Scienza & Vita”. In virtù dell'importanza attribuita alla divulgazione delle idee e informazioni sulle questioni bioetiche proposte nei Quaderni, è possibile offrire un contributo a sostegno della stampa associativa, oltre al rimborso delle spese vive di spedizione.

**Il versamento del contributo può essere effettuato
con un bonifico bancario, intestato a:**

**Associazione Scienza & Vita
c.c. Banca Intesa Sanpaolo
IBAN: IT91Lo306909606100000125401**

Informiamo inoltre che, nel rispetto di quanto stabilito dal Decreto Legislativo 196/2003 e dalle successive modifiche introdotte dal Regolamento UE 2016/679 sulla tutela della privacy, i dati personali saranno conservati nell'archivio elettronico dell'Associazione Scienza & Vita, titolare del trattamento ai sensi dell'art. 4 del citato decreto. Tale archivio è gestito direttamente dall'Associazione Scienza & Vita e i dati ivi contenuti non saranno oggetto di comunicazione o diffusione a terzi. Gli interessati potranno in ogni momento richiedere gratuitamente l'indicazione dell'origine dei propri dati, il loro aggiornamento, rettificazione, integrazione, cancellazione scrivendo a: Associazione Scienza & Vita - Lungotevere dei Vallati, 10 00186 Roma o inviando un'e-mail a: segreteria@scienzaevita.org.

Per migliorare sempre più
la qualità della collana “I Quaderni di Scienza & Vita”
e per approfondire il dialogo con
tutti coloro che sono interessati
all’attività dell’Associazione,
vi invitiamo a compilare
il questionario nella sezione
dedicata ai *Quaderni* presente sul sito

www.scienzaevita.org

Nell’auspicio di potervi offrire una
rivista sempre migliore grazie anche
ai suggerimenti che perverranno,
vi ringraziamo fin d’ora della vostra
preziosa collaborazione.

Quale sarà l'evoluzione del genere umano? Ci attende un futuro da "cyborg", a metà tra uomo e macchina? Dove sono arrivate le nuove scoperte scientifiche e le nuove tecnologie applicate alla vita? È lecito porsi delle domande su eventuali limiti in questo campo? In questo *Quaderno* insieme a studiosi, esperti e scienziati di diverse discipline cercheremo di rispondere a questi nuovi interrogativi affascinanti ed epocali. Parleremo di transumanesimo, postumanesimo e nuovo umanesimo cercando di approfondire le innumerevoli questioni (luci ed ombre) che si aprono sul piano etico-morale e antropologico, con sempre più evidenti ricadute in diversi ambiti sul piano concreto della quotidianità. Ferma restando la radicale differenza qualitativa uomo-macchina, svilupperemo il tema anche sul piano applicativo, con esempi concreti di buone pratiche tecniche/scientifiche. Capiremo meglio cosa si intende per intelligenza artificiale, conosceremo robot, parleremo anche di cyborg, biotecnologie, Gene Editing e tecnologia solidale.

L'Associazione Scienza & Vita, in coerenza con il suo obiettivo di rendere accessibili e diffondere informazioni sulle questioni bioetiche che il progresso scientifico impone di affrontare, pubblica una serie di Quaderni che raccolgono studi e riflessioni su temi di attualità: questioni complesse, che oggi interessano non solo gli esperti, ma anche i cittadini che vogliono essere informati della posta in gioco, e cioè la concezione stessa di essere umano.

I testi proposti ai lettori – tutti affidati ad autori noti per la competenza scientifica in materia – intendono servire alla costruzione di una opinione personale su temi bioetici che stanno entrando sempre più nell'agenda politica. Nella scelta di ogni numero, sono privilegiati gli autori che portano un punto di vista diverso da quello rappresentato e pubblicizzato dalla divulgazione scientifica dei media.

Si tratta sempre di scritti preparati da scienziati e studiosi – biologi, genetisti, medici, giuristi, filosofi e bioeticisti – che sono affiancati, in ogni volume, da uno o più testi di analisi storico-sociale. Il loro scopo è permettere di capire le vicende e le ragioni sociali che stanno sullo sfondo delle ricerche scientifiche e biomediche per comprendere meglio quali trasformazioni esse porteranno alle fondamenta della nostra cultura.

Disponibile anche in versione e-book su:
www.scienzaevita.org

€ 9,00

