

Naturale, artificiale e virtuale: il fenomeno complesso della vita

Lucia Galvagni*

NATURAL, ARTIFICIAL AND VIRTUAL: THE COMPLEX PHENOMENON OF LIFE

ABSTRACT: The complexity of the phenomenon of life emerges in its definition: the term “life” is ambiguous in its meaning and for its value. At present, converging technologies and forms of life’s hybridization seem to reflect the tendency of letting converge increasingly natural, artificial and virtual life. Philosophical reflection can allow an epistemological, anthropological and ethical analysis of some main issues related to the recent evolution and application of neuroscience and neurotechnologies.

KEYWORDS: Biological and artificial life; converging technologies; artificial neurons; enhancement; neuroethics

SOMMARIO: 1. Una definizione, per incominciare – 2. *Converging technologies* e approcci convergenti alle questioni – 3. Considerazioni non conclusive

1. Una definizione, per incominciare

La progressiva presenza di naturale e artificiale nel fenomeno della vita e nelle diverse modalità di pensarlo, svilupparlo e sostenerlo porta a rilevare quanto oggi la scienza, la tecnologia e la cultura operino in direzione di una sempre maggiore convergenza e ibridazione di questi elementi.

Nella definizione del termine “vita” emerge tutta la complessità di questo fenomeno: “vita” è un termine caratterizzato da grandi ambiguità, sul piano del suo significato, del suo valore e della sua definizione. «C’è un’incertezza – morale, legale, tecnologica e scientifica – che riguarda attualmente la questione della vita: per quanto riguarda la sua origine, l’importanza della vita umana rispetto ad altre forme di vita, l’inizio e la fine della vita, la creazione e la decostruzione della vita, e la sua natura»¹. A seguito delle scoperte della biologia e all’applicazione delle biotecnologie «la vita da proprietà assoluta si trasforma in un orizzonte sfuggente che si fonde con la vita artificiale, sintetica o virtuale»².

La riflessione etica e filosofica sulla vita può considerare tre diversi e complementari livelli, sui quali proveremo a riflettere. Un primo livello è quello dell’epistemologia, che rimanda ai modelli interpretativi della vita e che considera quale contributo il ricorso alla vita artificiale e virtuale possa apportare rispetto alla conoscenza della vita stessa; esso consente di esplicitare gli scopi e le finalità in base ai

* Ricercatrice, Centro per le Scienze Religiose, Fondazione Bruno Kessler, Trento. Mail: lgalva@fbk.eu.

¹ S. FRANKLIN, *Life*, in S. POST (ed), *Encyclopedia of bioethics*, New York 2004, 1381-1387, qui 1381.

² *Ibidem*.

quali si dovrebbero o potrebbero realizzare interventi di modificazione della materia vivente e di ibridazione del naturale e dell'artificiale.

Un secondo livello è quello dell'antropologia, a partire dal quale ci si interroga sulla modalità di guardare alla vita umana, e a quanto la caratterizza in maniera peculiare, considerando dinamiche quali la libertà e l'intenzionalità, l'empatia e l'autenticità.

Un terzo livello è quello dell'etica, che aiuta ad identificare e ad analizzare validità e limiti dei modelli adottati e a valutarne l'impatto e le conseguenze possibili, derivanti dalla loro applicazione nell'organismo umano e sugli esseri viventi. Nel dibattito bioetico internazionale le questioni etiche, sociali e legali correlate alle nuove scoperte vengono indicate con l'acronimo *ELSI*, che indica gli *Ethical, Legal and Social Issues*.

Proveremo qui ad esplorare più specificamente questi tre diversi e complementari livelli rispetto all'ambito delle cosiddette tecnologie convergenti.

2. Converging technologies e approcci convergenti alle questioni

Il termine *NBIC*, che sta per *Nano-, Bio-, Info- and Cognitive Technologies*, indica le tecnologie convergenti, derivanti dalla combinazione di quattro diversi ambiti, quello delle nano-tecnologie e delle nanoscienze, quello delle biotecnologie e delle scienze della vita, quello delle tecnologie informatiche ed infine quello delle tecnologie e delle scienze cognitive³. La convergenza di queste diverse scienze e tecnologie, alla luce della loro complessità e del loro potenziale valore, solleva alcune questioni, tra cui spicca quella del ruolo che tali tecnologie potranno avere⁴.

Qual è in particolare il contributo di tali tecnologie rispetto al fenomeno della vita? Cerchiamo di fare un'analisi filosofica, a partire dai tre diversi – e convergenti, anche in questo caso - approcci e punti di vista dell'epistemologia, dell'antropologia e dell'etica.

a) Il punto di vista epistemologico

Pur disponendo di una conoscenza molto avanzata dei fenomeni biologici e - in particolare negli ultimi vent'anni - di quelli cognitivi, la domanda inerente al "perché" le dinamiche e i fenomeni biologici, ad esempio i circuiti cerebrali, siano strutturati e caratterizzati per come sono, rimane una questione centrale e aperta per la discussione scientifica e più in particolare all'interno del dibattito neuroscientifico⁵. Quale comprensione abbiamo dei sistemi viventi e di quelli "meccanici" e artificiali? Cosa si può apprendere del funzionamento degli organismi biologici a partire dal ricorso all'artificiale e, viceversa, come gli studi sulla vita artificiale contribuiscono alla comprensione delle dinamiche biologiche, in termini epistemologici?

A marzo 2019 presso le *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* degli Stati Uniti d'America è stato organizzato un convegno nel quale scienziati provenienti da ambiti diversi hanno

³ M.C. ROCO, *NBIC*, in W. BRAINBRIDGE, M.C. ROCO (eds), *Handbook of Science and Technology Convergence*, Cham 2016, 209-226.

⁴ C. CAENAZZO, L. MARIANI, R. PEGORARO (eds), *Convergence of New Emerging Technologies. Ethical Challenges and New Responsibilities*, Padova 2017.

⁵ G.R. YANG, X.-J. WANG, *Artificial neural networks for neuroscientists: A primer*, in *Neuron*, 2020 Sept 23, 107 6, 1048-1070.

affrontato e discusso la questione della scienza e delle conoscenze sottese al *deep learning*. Nel corso di tale confronto si è messa in discussione la comprensione scientifica di sistemi ricavati empiricamente, che riguardano e riprendono i modelli e le dinamiche dell'apprendimento, e ci si è chiesti come questi sistemi possano essere riutilizzati per la ricerca più tradizionale e per pensare e progettare, in prospettiva, migliori tecnologie di *deep learning*⁶.

Cosa possiamo comprendere dei neuroni e del loro funzionamento a partire dallo studio delle reti neurali artificiali? Ad oggi possiamo identificare un doppio movimento, che dallo studio dei neuroni deriva un modello per comprendere e quindi formare neuroni artificiali e, viceversa, a partire dai modelli dei neuroni artificiali consente di comprendere e immaginare diversamente anche il funzionamento e le dinamiche dei modelli naturali: un esempio di questo duplice movimento è dato dalla cosiddetta "memoria esterna" dei *personal computer*, che ha condotto a formulare l'ipotesi di poter dotare di una memoria estesa ed "esterna" anche il cervello umano, in particolare quando ci si trovi di fronte a disturbi e patologie della memoria. Oggi ciascuno di questi ambiti di studio e di ricerca consente di comprendere meglio l'altro e lavorare su di un ambito permette quindi di ottenere una diversa e migliore capacità di interpretazione, comprensione ed intervento anche rispetto all'altro: lo studio della vita naturale e lo studio di quella artificiale portano luce – reciprocamente – sul funzionamento e sulle dinamiche della vita e della materia.

La domanda sul perché sembra essere fondamentale quando si considerano le tecnologie applicate alle funzioni cerebrali e a quelle cognitive – le cosiddette neuro-tecnologie – e le loro potenziali interazioni con altre parti e altre dinamiche del cervello. Una funzione biologica non è mai puntuale ed isolata, dal momento che essa si esprime all'interno di una complessità di funzioni: il sistema cerebrale e quello mentale prevedono ed implicano infatti interazioni complesse e anche queste rappresentano un oggetto di osservazione e di studio fondamentale per lo sviluppo delle conoscenze e per il perfezionamento delle tecnologie di intelligenza artificiale. I sistemi di *deep-learning*, ad esempio, sono ispirati a studi condotti sul cervello e più in particolare sulla corteccia cerebrale: per questo lo studio di altre importanti aree cerebrali, come quelle che presiedono alla programmazione e alla sopravvivenza, e la comprensione della loro struttura e del loro funzionamento, potranno portare a ulteriori sviluppi anche nell'ambito delle neurotecnologie e dell'intelligenza artificiale⁷.

b) Il punto di vista antropologico

A partire da queste prime considerazioni, ci si può chiedere come e quanto l'intervento e la modificazione di una singola funzione possano implicare un impatto su altre funzioni e quali tipi di interazioni si possano così venire a creare: in termini filosofici, ci si potrebbe chiedere quali effetti possa comportare ed avere la combinazione di neuroni "naturali" e artificiali nel cervello e quali siano i possibili effetti sul piano fisiologico e su quello delle funzioni mentali e comportamentali. Il ripristino e il miglioramento di una funzione mentale compromessa da una malattia neurologica mediante il ricorso a tecnologie applicate al cervello, come gli stimolatori transcranici, potrebbe implicare degli effetti anche

⁶ Cfr. R. BARANIUK, D. DONOHO, M. GAVISH, *The Science of deep learning*, in *Proceedings of the National Academy of Sciences* Dec 2020, 117, 48, 30029-30032.

⁷ T.J. SEJNOWSKI, *The unreasonable effectiveness of deep learning in artificial intelligence*, in *PNAS* Dec 2020, 117, 48, 30033-30038.

sul piano dei comportamenti della persona, e più ampiamente una modificazione del suo modo di percepire, vivere ed esprimere sé stessa e la propria libertà? Più ampiamente ancora, per quanto riguarda la percezione morale ci si chiede quale significato potrebbe avere potenziare le capacità morali e quelle empatiche, per far sì che gli esseri umani siano più sensibili e più capaci così di capire i propri simili, provare empatia ed essere loro vicini⁸.

Le questioni che si sollevano riportano all'antropologia, che considera l'essere umano e la sua natura e riflette sulle diverse concezioni della vita, della libertà, dell'intenzionalità e sul valore delle interazioni e delle relazioni interpersonali rispetto allo sviluppo umano.

Le neurotecnologie ci profilano scenari nei quali gli esseri umani potranno diventare sempre più simili a dei *cyborg*, ossia a dei *cybernetic organisms*, che ibridano e completano funzioni e condizioni naturali con funzioni e condizioni artificiali e sintetiche⁹. Cosa può implicare l'ibridazione di naturale, artificiale e virtuale rispetto alla percezione di sé e alla possibilità di autodeterminarsi e di essere sé stessi? In neuroetica la questione dell'autenticità rappresenta un tema di dibattito fondamentale¹⁰: essa viene intesa sia come la possibilità di esprimersi ed essere sé stessi, alla luce degli interventi possibili sul cervello e dell'impatto che essi possono e potrebbero avere in termini morali, per quanto riguarda le convinzioni, le scelte e i comportamenti, sia come la facoltà di scoprire chi si è, evolvendo progressivamente e lasciando emergere quelle qualità, quelle doti e quelle caratteristiche che rendono ciascun individuo un essere unico. Quel che viene messo in certo qual modo in discussione è la componente dell'interiorità, il rimando alla vita interiore – che è mentale ed emotiva, cosciente ed inconscia – che potrebbe essere investita da questi interventi e dai cambiamenti che essi possono indurre nel cervello, nella mente e più ampiamente nell'organismo umano. Anche all'interno del dibattito sul potenziamento morale, il cosiddetto *moral enhancement*, ci si è interrogati sull'opportunità di modificare con tecnologie o sostanze potenzianti il senso morale delle persone: alla luce del forte pluralismo che caratterizza le nostre società oggi, infatti, si osserva una grande diversità nel modo di interpretare quel che si ritiene un bene o quel che si considera giusto da un punto di vista morale; d'altra parte non è possibile prevedere quali situazioni si potranno verificare e capire quindi quali attitudini morali potrebbero risultare più adatte ai fini di consentire la piena espressione e lo sviluppo completo di una persona¹¹. Modi diversi di considerare un comportamento e una condizione in quanto comportamenti e condizioni morali, e di assumere alcuni riferimenti quali valori morali cui ispirarsi o cui educare la persona, possono portare anche ad una diversa valutazione della validità e dei limiti di interventi che potrebbero modificare il senso morale personale e collettivo.

È certo che a partire dalla convergenza delle diverse bio- e neuro-tecnologie si potrà pensare ad un «potenziamento» delle capacità e delle abilità degli esseri umani. Le finalità e gli scopi principali del loro uso sembrano essere per ora quelli di comprendere meglio le dinamiche naturali e i meccanismi di funzionamento delle realtà artificiali e di integrarli tra loro; di curare malattie che compromettono

⁸ J. HARRIS, *Molecules and Morality*, in J. HARRIS, *How to Be Good. The Possibility of Moral Enhancement*, Oxford 2016, 120-132.

⁹ J. HARRIS, *Persons or Machines*, in J. HARRIS, *How to Be Good. The Possibility of Moral Enhancement*, Oxford, 2016, 172-184.

¹⁰ Cfr. N. LEVY, *Le basi neurologiche del senso morale*, Milano 2009.

¹¹ J. SHOOK, *My brain made me moral. Moral performance enhancement for realists*, in *Neuroethics* 9, 2016, 199-211.

funzioni fisiologiche; di potenziare funzioni organiche degli esseri viventi; di ampliare, sostenere ed estendere le capacità umane, come nel caso delle tecnologie di intelligenza artificiale e *deep learning* e delle tecnologie per l'*augmented reality*.

Alla luce delle nuove scoperte e delle potenziali applicazioni della neurobiologia, tornano alla ribalta le grandi questioni – che tanta importanza hanno per il dibattito filosofico, ma anche per quello giuridico – inerenti all'identità personale, alla responsabilità e alla coscienza morali: le neuroscienze sembrano poter offrire un contributo anche rispetto alla comprensione di queste rilevanti dinamiche morali e sociali e per questo sono necessari confronti e dialoghi interdisciplinari in merito¹².

c) *Il punto di vista etico*

Il terzo passaggio della riflessione e dell'analisi sul valore dell'ibridazione di naturale, artificiale e virtuale porta ad interrogarsi sulla possibilità di applicare i risultati di queste ricerche sull'essere umano, una volta che le ricerche in corso siano state avvalorate dalle sperimentazioni e dalle prove raccolte. È questo il livello più propriamente etico, a partire dal quale si identificano e si analizzano più in particolare le questioni etiche, legali e sociali correlate alle ricerche, definite nel dibattito come ELSI – *ethical, legal and social issues* – che per l'ambito delle neuroscienze e delle neurotecnologie sono state ridefinite più specificamente come NELSI – *neuroethical, legal and social issues*.

Quali sono la validità e quali i limiti di queste ibridazioni tra naturale, artificiale e virtuale e delle loro applicazioni? Dirimente ai fini di questa valutazione sembra essere la domanda su quali finalità ci si pone rispetto all'applicazione di tali biotecnologie. È ancora una volta il problema delle finalità, quello delle ragioni e del perché sia importante o meno ricorrere a tali biotecnologie a fare la differenza anche rispetto alla valutazione morale e all'accettazione delle nuove biotecnologie, delle neurotecnologie e in prospettiva delle tecnologie di Intelligenza Artificiale.

Nel dibattito sullo *human enhancement*, ossia sugli interventi che vanno a modificare l'organismo umano in direzione potenziante, si sono identificate le tre categorie di terapia, miglioramento e potenziamento per distinguere le possibili finalità del ricorso a tali tecnologie e all'uso di sostanze potenzianti, i cosiddetti *enhancers*¹³: nelle sperimentazioni di tecnologie potenzianti, come la *deep brain stimulation*, il loro uso terapeutico – dopo esser stato ampiamente studiato – è considerato utile in mancanza di altre terapie, mentre per quanto riguarda il loro uso potenziante le valutazioni che sono state pronunciate non sono univoche. Quando si profila una finalità terapeutica nell'uso di nuove tecnologie e trattamenti, il loro uso è generalmente considerato valido, nei limiti e con i rischi che comunque rimangono aperti e possibili, mentre lì dove si intenda farne un utilizzo a scopo potenziante la valutazione risulta più problematica e la discussione scientifica è spesso aperta e la valutazione controversa. Le categorie sopra menzionate possono aiutare a valutare interventi e tecnologie di potenziamento, distinguendo tra interventi possibili, interventi per i quali serve ancora cautela ed interventi

¹² Cfr. J.J. GIORDANO, B. GORDIJN (eds), *Scientific and Philosophical Perspectives in Neuroethics*, Cambridge – New York 2010 e M. REICHLIN, *La coscienza morale*, Bologna 2019.

¹³ R. CHADWICK, *Terapia, enhancement e miglioramento*, in B. RÄHME, L. GALVAGNI, A. BONDOLFI (a cura di), *Enhancement umano: un dibattito in corso*, in *L'Arco di Giano*, 80, 2014, 11-25. La discussione sull'*enhancement* in ambito bioetico rimanda da un lato al dibattito inerente ai limiti della medicina e, dall'altro, ad un confronto sull'etica dell'auto-miglioramento, si veda T. MURRAY, *Enhancement*, in B. STEINBOCK (ed), *The Oxford Handbook of Bioethics*, Oxford, 2007, 491-515.



da evitare, dal momento che essi richiedono ancora ricerca e studi o sono considerati negativamente per l'impatto che potrebbero avere sull'organismo e sulla mente umani.

Tra le implicazioni etiche, legali e sociali correlate agli scenari delle tecnologie convergenti e alle loro applicazioni sono stati evidenziati in particolare il grande interesse per i dati e il loro valore, la questione dei *bias* algoritmici e delle possibili discriminazioni che essi potrebbero indirettamente indurre – sia in fase di progettazione che in fase di utilizzo – il problema dell'autonomia dell'Intelligenza Artificiale e della possibilità di autodeterminazione, piuttosto che lo scenario e il rischio di eterodirezione, le molteplici responsabilità nell'uso di tali tecnologie e delle capacità che l'Intelligenza Artificiale prospetta e la questione più specifica dei valori e della moralità di riferimento, lì dove si faccia riferimento e appello ad un'etica per queste nuove tecnologie¹⁴.

3. Considerazioni non conclusive

Le questioni che abbiamo sopra identificato possono aiutarci a riflettere sulla complessità che le evoluzioni delle scienze e delle tecnologie stanno profilando.

Quanto sembra poterci realmente potenziare, oggi, è proprio la possibilità di migliorare e aumentare le capacità e le nostre abilità di esseri umani a partire dal ricorso e dalla convergenza di diverse tecnologie, che possono essere quelle di cura e quindi di potenziamento delle funzioni che sono "ridotte", a causa di una malattia o di un danno che sono subentrati, così come quelle che ci potenziano perché ampliano le capacità umane – come le tecnologie di Intelligenza Artificiale, il *deep learning* e il *machine learning* e le tecnologie di *augmented reality*, alle quali si può ricorrere, senza che esse vengano "applicate" direttamente sul corpo umano, ma che estendono comunque le nostre capacità e realizzano così quello che può venir definito nei termini di un "potenziamento umano". Questo ci sembra essere uno dei possibili significati dell'ibridazione tra naturale, artificiale e virtuale per la e nella vita umana. Esso consente forme di miglioramento delle capacità e delle abilità umane, ricorrendo a forme di ibridazione tra il naturale e l'artificiale, come nel caso delle reti neurali utilizzate per la cura di malattie neurologiche come il morbo di Parkinson, piuttosto che all'utilizzo di tecnologie che ci permettono di aumentare e "potenziare" le nostre capacità e di ottenere estensioni e ampliamenti di facoltà e funzioni cognitive quali la memoria, la vista, la concentrazione e l'attenzione. Tali tecnologie, integrando nuove bio-tecnologie in maniera convergente, profilano una condizione di vita più evoluta per gli esseri umani, gli animali e l'ambiente. Si tratta ora di capire quali possano essere – ancora una volta – i modelli di sviluppo umano, e non solo umano, che riteniamo importanti e utili da perseguire e implementare, in vista di un'evoluzione della specie che potenzi non solo le capacità misurabili, ma anche la nostra consapevolezza, la nostra percezione e la nostra coscienza morali.

Si potrebbe per questo pensare di favorire la convergenza di neuroscienze, informatica e discipline umanistiche – in prospettiva – per provare a delineare un'etica dell'Intelligenza Artificiale e delle neurotecnologie. Una riflessione aperta, che metta a confronto e in dialogo gli esperti e gli addetti ai lavori con la società, in una logica partecipativa, potrebbe aiutare ad identificare e approfondire i diversi

¹⁴ E. HILDT, K. LAAS, M. SZIRON, *Editorial: Shaping Ethical Futures in Brain-Based and Artificial Intelligence Research*, in *Science and Engineering Ethics* 26, 2371-2379, 2020, qui 2375-2376 e J. SHOOK, J. GIORDANO, *Ethical Contexts for the Future of Neuroethics*, in *AJOB Neuroscience*, 3, 2019, 134-136.

significati e le conseguenze possibili dell'ibridazione tra naturale, artificiale e virtuale e permettere così di ottenere tecnologie più rispettose, sostenibili ed "eticamente" desiderabili, alla luce di quanto verrà considerato tale anche dalle diverse società¹⁵.

Art & Law – Focus on

¹⁵ J.R. SHOOK, J. GIORDANO, *A principled and cosmopolitan neuroethics: considerations for international relevance*, in *Philosophy, Ethics and Humanities in Medicine*, 9, 2014, 1.

