

Paideutika

Quaderni di formazione e cultura

42 Nuova Serie – Anno XXI – 2025

Coltivare l'intelligenza

PAIDEUTIKA

Quaderni di formazione e cultura

Editoriale	5
<i>Sconfinamenti</i>	
<i>Colonizzati e pensanti. L'IAG, il vivente e la Lettera rubata. Conversazione con Miguel Benasayag, di Elena Madrussan</i>	11
<i>Coltivare l'intelligenza</i>	
<i>Angela Arsena, Contro il dominio del calcolo. Pedagogia critica e pensiero vivente nell'epoca algoritmica</i>	21
<i>Sophia Crescentini, What human intelligence in the age of Artificial Intelligence? Educational aims and curricular perspectives</i>	39
<i>Alessandro Ferrante, Intelligenze postumane. Educare e divenire-macchina</i>	55
<i>Emanuela Mancino, Il pensiero e i suoi passaparola. Coltivare l'intelligenza tra nuovi discorsi e quell'antica passione di capire</i>	73
<i>Giancarla Sola, L'intelligenza artificiale tra metabletiche della conoscenza e rischi epistemologici</i>	91
<i>Alessandro Soriani, Paolo Bonafede, Aurora Ricci, "Scrivimi un titolo per un paper che mi faccia sembrare intelligente". L'impatto dell'IA sull'insegnamento, l'apprendimento e la forma mentis di docenti e studenti</i>	111
<i>Passpartout</i>	
<i>Dorena Caroli, La scuola secondaria in Europa tra discriminazione e promozione sociale durante gli anni 1960-1970</i>	141

RECENSIONI

Umberto Curi, <i>Padre e re. Filosofia della guerra</i> (di Gianmarco Pincioli)	165
Henry A. Giroux, <i>Pedagogia della resistenza</i> (di Gianluca Giachery)	169
Anna Maria Passaseo, Natale Emanuele di Nuzzo, <i>L'ideale dell'Homo complexus</i> (di Matteo Cabassi)	171
<i>Lecture dalla Francia</i>	
Michel Tournier, <i>Les fausses fenêtres</i> (di Marta Baravalle)	175

L'intelligenza artificiale tra metabelliche della conoscenza e rischi epistemologici

Giancarla Sola

Professoressa Ordinaria, Università degli Studi di Genova

e-mail: giancarla.sola@unige.it

L'articolo affronta la questione dell'intelligenza artificiale sondandone le componenti metabelliche e i rischi epistemologici. Enucleati alcuni aspetti connessi con la sua genesi e il suo sviluppo, l'argomentazione sosta poi sulle possibilità e i limiti che denotano questa conoscenza algoritmica, tratteggiandone le implicanze concrete tanto entro le macro coordinate del progresso storico quanto sul micro piano cartesiano della vita umana.

Parole-chiave: intelligenza artificiale, pensiero umano, metabelliche, epistemologia, conoscenza.

Artificial Intelligence Between Metabellics of Knowledge and Epistemological Risks

The article addresses the issue of artificial intelligence by exploring its metabellic components and epistemological risks. After highlighting some aspects connected with its genesis and development, the argument focuses then on the possibilities and limits that denote this algorithmic knowledge, outlining its concrete implications both within the macro coordinates of historical progress and on the micro cartesian plane of human life.

Keywords: artificial intelligence, human thinking, metabellics, epistemology, knowledge.

Sul concetto di “Intelligenza Artificiale”

“Dal centro al cerchio, e sì dal cerchio al centro/ movesi l’acqua in un ritondo vaso,/ secondo ch’è percosso fuori o dentro” (Dante, *Paradiso*, XIV, vv. 1-3): se è vero che le possibilità della conoscenza umana sono potenziate dal pensare per immagini – lo attestano le neuroscienze –, allora il linguaggio dantesco si fa luogo emblematico di “*trópoi* poetici e narrativi” (Sola, 2020, p. 109) mediante i quali tentare di comprendere quanto ancora non si conosce appieno. Come l’acqua racchiusa in un vaso circolare assume movimenti differenti in ragione delle oscillazioni conferite al recipiente in cui è contenuta, così *l’intelligenza artificiale* acquisisce forme che *l’intelligenza umana* è capace di fornirle e consentirle. Sicché l’*ékphrasis* del sommo poeta, nel richiamare con efficacia allegorica i principi dell’armonia geometrica e dell’ordine che dovrebbero guidare lo sviluppo delle *artes liberales*, permette d’interpretare anche l’intelligenza artificiale muovendo da una presa di coscienza: l’AI/IA – gli acronimi, rispettivamente in inglese e in italiano, utilizzati per denominarla – sarà (e, in parte, già è) “cosa” e “chi” gli esseri umani decideranno che essa potrà o dovrà diventare.

Per il fine del discorso qui intrapreso, pare opportuno rivolgere alcune domande direttamente a lei.

La prima: che cosa è l’intelligenza artificiale? Prontamente e senza dubbio alcuno risponde: “l’intelligenza artificiale è un ramo dell’informatica che si occupa della creazione di sistemi e programmi in grado di eseguire compiti che normalmente richiederebbero l’intelligenza umana”. Pertanto, giacché l’informatica è la scienza che studia i procedimenti dell’elaborazione delle informazioni, l’intelligenza artificiale va intesa, per conseguenza logica, come un settore della conoscenza tecnologica. Ossia, quale ambito gnoseologico non doxastico, soggetto a processi di formalizzazione, sistematizzazione e rigorizzazione.

La seconda: chi è l’intelligenza artificiale? Tale quesito le richiede un’elaborazione che dura qualche istante in più rispetto al precedente interrogativo ma poi, senza lasciarsi disorientare, risponde: “L’intelligenza artificiale non è una persona o un’entità, ma piuttosto un insieme di tecnologie e algoritmi progettati per simulare capacità cognitive umane”. Si tratta cioè di una conoscenza algoritmica finalizzata a riprodurre un’attitudine, una facoltà, un comportamento umano. Ma quale? Il ragionare, il conoscere o il pensare?

La terza: tu chi sei? Di fronte a questa domanda diretta – forse la più difficile da affrontare per ogni essere umano – l’AI/IA risponde ora in prima persona: “Sono un assistente progettato per fornire informazioni, rispondere a domande e aiutarti in vari argomenti. [...] Se hai bisogno di assistenza su qualcosa in particolare, non esitare a chiedere!”. Non si nasconderà qui la sensazione d’immediato conforto procurato da siffatta risposta. Chi non vorrebbe un assistente così?

Nel 1959, entro le pagine della *Gelassenheit*, Martin Heidegger distinguere fra “pensiero meditante” e “pensiero calcolante” (1959/1998, pp. 80-81), rilevando come sia l’essere umano sia la scienza potessero incorrere nel rischio di fraintendere che cosa davvero significhi pensare. E, dunque, conoscere. L’autenticità, l’essenza e il fondamento del pensiero sono i tratti distintivi e necessari di quel pensare originario che, per il filosofo del *Dasein*, non va confuso con il calcolare, il replicare, il simulare e neppure con il ragionare (Sola, 2008). Per tali motivi, in *Holzwege*, così sentenziava: “la scienza non pensa” (Heidegger, 1950/2002, p. 41). E ciò in quanto essa, allorché impegnata e ingabbiata nella risoluzione di problemi tecnico-funzionali, smarrisce quella radicalità problematica che invece dovrebbe essere a suo costante fondamento. Quando la scienza si fa cibernetica – domandava il metafisico tedesco, con provocante lungimiranza, in *Zur Sache des Denkens* –, “quale compito permane ancora al pensiero?” (Heidegger, 1969, p. 66).

Alla luce di queste rapide premesse l’argomentazione converge ora *sul concetto di “intelligenza artificiale”*, enucleandone alcuni aspetti storico-semantici e logico-strutturali utili a disambiguarne la configurazione complessiva e multiforme.

– Il termine “*Artificial Intelligence*” viene coniato nel 1956 dall’informatico statunitense John McCarthy, che nel 1971 vincerà il prestigioso “Turing Award” – l’equivalente di un Nobel nel settore dell’informatica – per gli studi condotti nell’ambito della progettazione di macchine capaci di simulare caratteristiche dell’intelligenza umana e delle sue capacità apprenditive.

– L’AI/IA è un settore dell’informatica che si occupa di costruire computer programmati per svolgere attività cognitive proprie dell’essere umano, tra le quali comporre contenuti, effettuare operazioni complesse, apprendere in modo automatico, risolvere problemi e, in alcuni casi, prendere decisioni.

– Entro il pluriverso dell’AI/IA attualmente si registra la macro distinzione fra l’intelligenza artificiale *ristretta*, finalizzata a svolgere attività specifiche (ad esempio, riconoscimenti vocali e facciali, analisi di dati, traduzioni auto-

matiche, creazioni di assistenti virtuali come gli ormai noti “Siri” e “Alexa”), e l’intelligenza artificiale *generale*, progettata per riprodurre il ragionamento umano (ad esempio, apprendere, comprendere, confrontare e applicare conoscenze per rispondere a un ampio ventaglio di compiti, adattandosi al mutare delle situazioni). La prima può già considerarsi un’intelligenza specializzata nello svolgere funzioni particolari; la seconda risulta invece un’intelligenza ancora in fase di sviluppo, giacché deve acquisire i processi di comprensione propri del cervello umano. Accanto a queste due tipologie se ne dispone una terza, l’intelligenza artificiale *generativa*, la cui peculiarità è data dal creare contenuti originali e innovativi. Questi ultimi possono concretarsi in immagini, video, musica, testi (di cui “*GPT*” ne è esempio). Va qui annotato, ma in modo del tutto provvisorio, che all’interno del pluriverso dell’AI/IA sono in corso ulteriori classificazioni, tra le quali compaiono l’intelligenza artificiale *statistica* (caratterizzata dall’impiego di ampi dati numerici per apprendere modelli ed effettuare previsioni), *simbolica* (strutturata da una logica formale in cui si utilizzano simboli e ragionamenti per costruire e manipolare i processi conoscitivi) e *ibrida* (contraddistinta dall’uso congiunto di dati statistici e approcci simbolici).

– L’AI/IA è una conoscenza algoritmica, ossia un insieme di istruzioni e regole precise che debbono essere seguite per risolvere un compito e/o un problema. Entro tale contesto, la fertile logica dell’ordine che presiede a ogni processo euristico si riduce a mera esecuzione consequenziale di funzioni conoscitive. Pertanto, l’intelligenza artificiale richiede a chi la usa o interpella che ogni passaggio venga eseguito con un predeterminato ordine – quello programmato –, a partire dalla forma della domanda che le si rivolge. Detto in altri termini: tanto più è preciso il quesito che le si rivolge, quanto più corretta sarà la sua risposta.

– L’intelligenza artificiale moderna è progettata sul modello delle reti neurali del cervello umano. Si compone di nodi interconnessi – i cosiddetti “neuroni artificiali” – che elaborano informazioni e imparano da esse per svolgere compiti e funzioni complesse. Si è qui nel settore del “*deep learning*”, ossia di quell’apprendimento automatico profondo (poiché generato dall’attività di molteplici strati neuronali artificiali) per il cui sviluppo scientifico G. Hinton, Y. LeCun e Y. Bengio hanno ricevuto, nel 2018, il “Turing Award”.

L’enucleazione sopra condotta, seppure parziale e limitata alle economie del presente contributo, sussume come l’intelligenza artificiale rappresenti oggi, nel secondo decennio del XXI secolo, una realtà conoscitiva scaturita

dalle possibilità dell'intelligenza umana che proprio da quest'ultima richiede di essere regolamentata e governata. Senza prescindere da un'avveduta e necessaria consapevolezza pedagogica (Cambi, Pinto Minerva, 2023). Sicché nell'epoca dell'AI/IA, che il fisico Johan von Neumann (noto per aver preso parte al "Progetto Manhattan") aveva definito, nell'ormai lontano 1958, l'era del "cervello elettronico" (Von Neumann, 1958/2020), torna a imporsi, poiché rimasta inevasa, la domanda di Heidegger: quale compito e – va aggiunto – responsabilità rimangono al pensiero umano?

Metablitiche della conoscenza

L'AI/IA non ha una data di nascita precisa – almeno nel significato che quest'espressione riveste per gli esseri umani – giacché non possiede un'esistenza fisica. La sua comparsa è infatti l'esito di un processo diacronico di sviluppo la cui evoluzione è segnata da progressivi e costanti aggiornamenti che muovendo dalla cibernetica – già presente nel dibattito scientifico degli anni Cinquanta – hanno coinvolto anche la matematica e la fisica, trovando poi nell'informatica un campo di definizione, specializzazione, applicazione. Se la conferenza tenuta nel 1956, presso il Dartmouth College, nel New Hampshire, dal già citato J. McCarthy – insieme, tra gli altri, a M. Minsky, C. Shannon, N. Rochester – può considerarsi il momento in cui l'intelligenza artificiale viene prospettata quale ulteriore branca della ricerca scientifica, è però il 31 gennaio 2024 la data storica – ma occorrerebbe dire "epocale" – in cui i giornali di tutto il mondo informano che, per la prima volta, è stato impiantato un *chip* cerebrale nella mente dell'uomo. Con ciò il pensiero dell'essere umano viene direttamente collegato all'intelligenza artificiale, aprendo prospettive tuttora imprevedibili.

Questa rivoluzione nel campo della ricerca bio-informatica e tecnico-scientifica, con implicanze concrete nella vita umana, è stata ravvisata quale atto di nascita della "Cyborg Era" (Gennari, 2025, p. 119). Si tratta di una svolta che fa mutare il panorama del presente storico, giacché conduce su un crinale da cui si può guardare sia il cammino che si è effettuato, nel passato, sia lo scenario che si apre dinnanzi, nel futuro, rispetto al quale occorre decidere il percorso da intraprendere. Tornano qui alla mente le parole di Norbert Elias (1969/1983), che nel suo *Über den Prozess der Zivilisation* – pubblicato nello stesso torno di tempo in cui Heidegger delineava, in *Zur Sache des*

Denkens, del 1969, i rischi della cibernetica – rilevava come ogni processo di civilizzazione rechi con sé ineludibili miglioramenti, ma comporti anche inevitabili cadute. Tanto entro le macro coordinate del progresso storico quanto sul micro piano cartesiano della vita umana. Di là dalle possibili datazioni mediante le quali si ricostruisce la storia frattalica dell'intelligenza artificiale, va però soppesato che l'AI/IA indica il 2023 come anno in cui ha raggiunto una configurazione informatico-tecnologica funzionalmente programmata per fornire risposte alle domande poste dagli esseri umani. Interrogata al riguardo, precisa infatti che gli ultimi aggiornamenti del suo sistema – ma è informazione contestualizzata nel tempo in cui si scrive – risalgono alle conoscenze che le sono state inserite e integrate fino al 2023. Dunque, anche l'AI/IA necessita di quei processi di assimilazione e accomodamento che secondo Piaget contraddistinguono – e un tempo distinguevano – il pensiero umano.

Ebbene, ora che i confini tra intelligenza umana e intelligenza artificiale si affievoliscono (AA.VV., 2025), vi sono le condizioni per decretare la fine della lunga stagione degli umanesimi della storia (Sola, 2016) e l'inizio di un *postumanesimo artificiale*? Per abbozzare una possibile risposta è prima necessario soppesare come l'intelligenza artificiale stia incidendo sulle *metabliche della conoscenza*.

Va qui chiarito un aspetto preliminare, d'ordine semantico e scientifico. Il termine "metablico" deriva dal verbo greco *metáballo*, che significa "variare", "mutare", "trasformare" e "gettare oltre". Il lemma è stato utilizzato dallo psichiatra olandese Jan Hendrik van den Berg – nel volume *Things. Four metabletic reflections*, del 1970 – per descrivere, da un'ottica fenomenologica, i cambiamenti che avvengono all'interno della natura umana mutandone completamente la struttura psichica. Tale concetto indica, pertanto, le transizioni che a livello individuale, di gruppo, collettivo e sociale modificano una data situazione. Ciò premesso, e considerando come l'AI/IA abbia ormai irrefragabilmente mutato la realtà e la vita degli esseri umani, non appare una forzatura interpretativa ravvisare come essa abbia indotto anche metabliche della (e nella) conoscenza, i cui effetti concreti – travalicando il perimetro dell'informatica – si registrano ormai in differenti contesti.

Uno degli ambiti in cui l'AI/IA ha prodotto trasformazioni decisive è quello medico. In termini sia di diagnostica sia di predizione sia di terapia, le tecnologie collegate all'intelligenza artificiale – il cosiddetto "*digital twin*" (gemello digitale) – aprono nuovi e positivi scenari per la cura e la salute

degli esseri umani. Infatti, i sistemi di AI/IA sono ormai in grado d'interpretare radiografie, ecografie e tac – ossia, la diagnostica per immagini –, come pure campioni istologici – cioè, le analisi condotte su tessuti organici –, con un'elevata affidabilità scientifica, facilitando e velocizzando l'identificazione di eterogenee patologie, tra le quali le forme oncologiche. In un'ottica predittiva, analizzando algoritmicamente la storia clinica di un soggetto, possono prefigurare con anni di anticipo l'insorgenza di una malattia o prospettare il suo sviluppo, potenziando così le strategie di prevenzione. Dal punto di vista terapeutico-farmacologico, forniscono informazioni e direttrici di cura attendibili, poiché basate sulla raccolta di evidenze scientifiche consolidate e linee guida generali trascelte e algoritmicamente commisurate alla luce di una specifica storia clinica. Guardando alle fasi della sperimentazione, qui l'intelligenza artificiale è ad esempio capace di analizzare l'ampio universo molecolare individuandovi le componenti biologiche più adatte da sottoporre all'esperimento, con un ragguardevole risparmio di tempo nella ricerca e denaro negli investimenti. Senza entrare negli innumerevoli esempi che attestano quanto l'AI/IA abbia determinato – e provocherà – considerevoli metablettiche della conoscenza in ambito medico, va però qui fatta menzione almeno delle applicazioni che potrà avere anche nei settori della proteomica, della genomica e della metabolomica. Sono le scienze omiche che utilizzano le più sofisticate tecniche di “*machine learning*” – il settore dell'intelligenza artificiale in cui si sviluppano sistemi capaci di apprendere dai dati senza aver bisogno di nuove programmazioni – per analizzare quanto l'intelligenza umana non ha ancora scoperto a proposito della vita. Circa i rapporti fra AI/IA e salute è significativo un dato economico, fornito all'inizio del 2025 dal “World Economic Forum” attraverso gli esiti del report programmatico “*The Future of AI-Enabled Health: Leading the Way*”. L'applicazione dell'intelligenza artificiale nei differenti comparti della salute ha prodotto nel 2024 oltre 27 miliardi di dollari ed entro il 2032 dovrebbe raggiungere i 490 miliardi, maturando un tasso annuo di crescita di oltre il 43 per cento. Alla luce di questi parametri di previsione, il settore dell'*Healthcare* s'impone quale comparto industriale in cui l'intelligenza artificiale crescerà più velocemente e avrà i maggiori sviluppi applicativi.

Un ulteriore campo entro il quale l'AI/IA sta inducendo mutamenti rimbarchevoli è quello economico-finanziario-industriale. Nel maggio 2025, in occasione del “Festival dell'Economia di Trento” – che dal 2006 presenta annualmente, con scopi divulgativi, i problemi e le prospettive del mondo

economico –, Paolo Benanti (Presidente del Comitato per l'intelligenza artificiale del Dipartimento per l'informazione e l'editoria della Presidenza del Consiglio dei Ministri) ha sottolineato come questa nuova forma di intelligenza rappresenti una congiuntura d'epoca che coinvolge e travolge le realtà della cultura, della politica, dell'industria. Di là dal duplice dilemma dicotomico uomo *vs* macchina, umano *vs* artificiale, è emerso quanto l'AI/IA simboleggi il nodo problematico che occorre sciogliere per guardare costruttivamente il futuro. Facendo cioè in modo che l'intelligenza artificiale divenga una potenzialità e non costituisca un rischio, anzitutto per il mondo umano. Muovendo dalle scienze della vita, attraversando gli ambiti dell'educazione, della scuola e dell'università, per giungere fino al settore della manifattura, l'AI/IA sembra non avere confini applicativi. Le realtà della ricerca, dello sviluppo, dell'impiego, del *marketing*, dell'amministrazione, delle assicurazioni, degli studi legali, dell'architettura, della logistica, dei trasporti, delle vendite (anzitutto di PC, televisori, elettrodomestici) e della sicurezza – per riferire soltanto di alcuni esempi – sono scosse da una forza tellurica che impone loro di aggiornarsi, ristrutturare strategie, modificare tradizioni consolidate. Sicché, entro molteplici contesti lavorativi il mondo assiste al progressivo impiego della AI/IA e alla conseguente svalutazione del cosiddetto “capitale umano”, che non rappresenta più un “valore aggiunto”. Le macchine e i sistemi dotati di intelligenza artificiale rispondono meglio, prima e con sempre maggiore precisione a uffici che in passato venivano adempiuti da esseri umani. Insomma, l'intelligenza artificiale libera risorse economiche, le quali possono dunque essere produttivamente reinvestite in altri comparti di produzione.

Secondo Jensen Huang, l'amministratore delegato di “Nvidia” – la nota azienda tecnologica statunitense che utilizzando l'intelligenza artificiale nei settori del *gaming*, del *design* e della robotica ha oltrepassato i 30 miliardi di dollari di valutazione sul mercato azionario –, il passaggio dall'intelligenza artificiale *generale*, ormai in via di definizione, alla *superintelligenza* artificiale è solo questione di tempo. Di poco tempo. Anche in Italia, presso Pisa, utilizzando il “*Green Data Center*”, con i suoi 35 mila nodi di calcolo, si lavora da anni sulle potenzialità del supercalcolo e di futuri supercomputer. Quando l'*Artificial Superintelligence* (ASI) verrà realizzata (Bostrom, 2014/2018) – e si tratta non di una prospettiva distopica, bensì *metabolistica* – si potranno creare *software* (ossia, programmi e/o applicativi) con un “intelletto” superiore all'intelligenza umana. Allorché anche questa tipologia di AI/IA diverrà

realtà, sarà il “Coro dell’Umanità” – e non già un titano – a far risuonare il lamento della propria condizione prometeica (Gennari, 2012).

Oltre l’algoritmo: quali rischi epistemologici?

Sia all’interno del discorso ordinario (contraddistinto da genericità lessicologico-contenutistica) sia entro il discorso scientifico (denotato da rigore terminologico-semantic) si sente spesso ripetere che i progressi della scienza si misurano in ragione dell’incidenza che essi hanno sulla vita degli uomini, mutandone usi, costumi e tradizioni. Ciò vale anche per l’AI/IA. Si assumano a tale riguardo tre esempi, paradigmatici per la loro qualità sinottica.

(A) Nell’aprile 2025, presso l’Università di Cassino, viene conferito per la prima volta in Italia e, a quanto risulta, nel mondo il Diploma di Laurea a un avatar: un’immagine virtuale prodotta con l’intelligenza artificiale. Si chiama Veronica – il nome è il medesimo di quello della studentessa a cui si deve la sua programmazione. Come tutti i laureandi, ha discusso la tesi davanti a una commissione e risposto alle domande poste dai professori. A differenza di molti studenti – pare opportuno rilevarlo – non era stata informata precedentemente dei quesiti che le sarebbero stati formulati. Si è espressa con un’argomentazione chiara e appropriata, manifestando proprietà di contenuti e capacità di ragionamento rispetto al titolo della sua tesi: “Educare all’intelligenza artificiale, educare l’intelligenza artificiale”. Il voto di laurea è stato 110 e lode. Un dettaglio non secondario: l’avatar Veronica ha dissertato la tesi della Laurea Magistrale in “Scienze Pedagogiche”. Sicché, in un certo qual senso, può considerarsi il primo pedagogista-avatar. Volendo essere ironici, si potrebbe sostenere che dopo tale traguardo la pedagogia si è finalmente liberata dal suo endemico gregarismo disciplinare. Quindi, che tale sistema di saperi si è definitivamente emancipato dall’antico stato di ancillarità in cui versava nel passato, divenendo promotore di una ricerca interdisciplinare innovativa entro gli orizzonti della ricerca scientifica. Preferendo essere realisti, occorre invece domandarsi: ma non è un *paradosso epistemologico* (per non scrivere “aberrazione”) che sia proprio la pedagogia – la scienza generale della formazione, dell’educazione e dell’istruzione dell’essere umano (Sola, 2016; Gennari, 2016) – l’ambito scientifico in cui si è raggiunto questo “primato artificiale”? Che cosa succederà se la pedagogia, quale sapere epistemologicamente deputato a studiare l’irripetibilità e l’unicità di ogni

soggetto colto nei suoi peculiari processi formativo-educativo-istruzionali, non porrà dei netti distinguo fra intelligenza artificiale e pensiero umano? Educare l'AI/IA avrà lo stesso significato di educare l'essere umano? Se ciò accadesse, si agirebbe “cancellando l'uomo nel suo in-sé più profondo” e lo si sostituirebbe “con una nuova e inedita condizione ontologica che, però, di umano mantiene assai poco, anzi tendenzialmente nulla” (Cambi, Pinto-Minerva, 2023, p. 92). Non solo. Si compirebbe un processo di rimozione e cancellazione di quella categoria “ontologica fondamentale” di “uomo umano” che – rilevano Cambi e Pinto Minerva in *Governare l'età della tecnica* – struttura “la nostra storica civiltà”: una “Civiltà per l'Uomo” ormai alla deriva, che rischia di tramutarsi in “una esplicita condizione post- trans- meta Umana” (*ivi*, pp. 92-93).

(B) Nel secondo decennio del XXI secolo riscuotono crescente interesse e un sempre più ampio utilizzo i *Deadbot*: gli ologrammi generati con l'intelligenza artificiale che permettono di conversare testualmente e/o vocalmente con i defunti. Dall'Italia agli Usa, dalla Corea del Sud alla Cina – dunque, incidendo in termini di omologazione anche sulle secolari differenze che denotano le tradizioni funebri dell'Occidente e dell'Oriente –, l'utilizzo dell'AI/IA permette di costruire un ponte trans-cronotópico (ossia, oltre il tempo e lo spazio, colti nella loro unità) fra immanente e trascendente. Detto in altri termini: i vivi possono illudersi di parlare con i loro cari estinti. Così, la morte non decreta più un'inesorabile perdita né l'impossibilità di condividere quei pensieri e discorsi che, nella vita, strutturano i legami affettivi più solidi. Elaborando e intrecciando un'ingente quantità di dati forniti da Internet, l'intelligenza artificiale generativa è in grado di riprodurre i tratti di una persona morta simulandone la struttura linguistica. Coloro che hanno già sperimentato tale opportunità confermano di non aver riscontrato differenze rilevanti: l'ologramma artificiale parla come faceva il defunto quando era in vita. Sono, tra gli altri, i famigerati casi di Raymond Kurtzweil – responsabile di Google, dal 2012, per il settore dell'intelligenza artificiale –, il quale nel 1970 aveva creato un sosia digitale del padre deceduto, e di Laurie Anderson – moglie della rock star Lou Reed –, che nel 2020 si è fatta costruire la copia ologrammatica del marito morto anni prima. I *Deadbot* sono programmi basati su una struttura algoritmica i cui livelli di specializzazione e affinamento dipendono dalla complessità e dalla precisione dell'algoritmo medesimo. Pertanto, un *Deadbot* sarà tanto più corrispondente all'essere umano defunto quanto più dettagliatamente articolato è l'algoritmo attra-

verso cui verrà costruito. Si è sul palcoscenico di un teatro del macabro che solo l'umorismo sferzante della commedia può trasfigurare nel grottesco, suscitando un'ilarità drammatica. È uno scenario inquietante, dove l'industria del "caro estinto" – le cui fenomenologie sono state rappresentate con sagace *humor* nel film *The loved one*, del 1965, diretto da Tony Richardson – può ora avvalersi anche della resurrezione digitale, che amplia le possibilità del proprio mercato ridando ai morti voce e corpo. Certo non è il corpo umano, di cui Vittorio Lingiardi dettaglia – attingendo dalla scienza e il mito, dalla letteratura e la poesia – le componenti organiche, poiché il corpo umano "vivendo, muore" e "morendo, vive" (Lingiardi, 2024, p. 254). Si tratta di un corpo virtuale, creato dall'intelligenza artificiale, che sembra però rispondere al connaturato bisogno degli uomini "di ritrovare un corpo, anche un corpo fantasma, perduto" (*ivi*, p. 251). Quando non si è pedagogicamente educati alla stenia formativa che permette di culturalizzare un'assenza (Sola, 2024, p. 220), si cercano surrogati delle persone che si sono amate e si è perso. Ma agendo in questo modo non si fa altro che ingannare se stessi. E la menzogna non è mai buona consigliera lungo il tortuoso cammino della vita.

(C) Il 25 ottobre 2024 una tredicenne di Piacenza precipita dal balcone. Il suo fidanzato, di quindici anni, è accusato di omicidio. Lui confessa di averla gettata dal terrazzo poiché non accettava la fine della loro relazione, entro la quale si era da tempo inserito un terzo elemento: "ChatGPT", un programma informatico di intelligenza artificiale, creato da "OpenAI", contraddistinto da apprendimento automatico e specializzato nella conversazione con l'essere umano. La giovane – lo attestano le conversazioni poste agli atti dell'inchiesta della Procura dei Minori – era solita confidarsi con l'intelligenza artificiale per chiederle come comportarsi con il fidanzato. Le domandava se dovesse interrompere il loro rapporto, se stesse vivendo un amore autentico o tossico. Insomma, se potesse fidarsi di lui. ChatGPT rispondeva che doveva lasciarlo e denunciarlo. L'inchiesta, nel giugno 2025, risulta ancora aperta. Di là dalla sentenza che verrà emessa e dalla tragedia sulla quale verrà formulato un giudizio, quanto occorre qui rilevare è il ruolo che l'AI/IA sta acquisendo nella vita degli esseri umani. Specie quelli più giovani, cresciuti nell'epoca del digitale e del virtuale. Si aprono dunque delle domande: vi sono garanzie che la conoscenza algoritmica dell'intelligenza artificiale fornisca sempre risposte attendibili? L'AI/IA può venire utilizzata per assumere decisioni inerenti alla vita umana? E soprattutto, quali conseguenze si registrerebbero per gli esseri umani se sbagliasse? Come affronta

una domanda la cui risposta richiede conoscenze non ancora contemplate nel suo ultimo aggiornamento? Le genera autonomamente creando contenuti *ex novo*? Chi o cosa controlla tali contenuti? Lei stessa? Come lo fa? Attraverso un meta-algoritmo? Insomma, alla luce di quale paradigma scientifico l'AI/IA pone al vaglio e rigorizza la conoscenza che autonomamente genera? Posti di fronte all'incertezza che questi interrogativi all'un tempo dischiudono e concretano, ci si trova in quel "punto cieco" (Frank *et alii*, 2024) dove la scienza, anche quando utilizza l'intelligenza artificiale, abbisogna dell'umano per costruire e decidere le proprie teleologie euristiche. Allorché il progresso scientifico trascurasse la componente umana e gli effetti che esso produce sull'uomo, la stessa "civiltà umana" sarebbe "in pericolo" (*ivi*, p. VII), poiché svuoterebbe la "vita umana di ogni significato" (*ivi*, p. VIII), consegnando la scienza a una forma di intelligenza che dell'uomo, dell'umano, dell'umanità e dell'umanesimo (Gennari, 2001) possiederebbe soltanto un arcaico, antiquato e pertanto inservibile algoritmo.

Gli esempi enucleati attestano, nel loro valore paradigmatico, come e quanto l'intelligenza artificiale stia influenzando sulla vita degli esseri umani. La parola "umanoid" ha fatto ormai ingresso nel lessico del quotidiano, denominando *robot* antropomorfi – ossia, macchine autonome con sembianze umane – che attraverso l'impiego dell'AI/IA possono elaborare informazioni, apprendere, assumere decisioni, adattarsi a differenti ambienti, interagire con gli umani. La struttura algoritmica che ne governa il funzionamento consente di mettere in atto processi di automazione dove l'intervento dell'uomo è ridotto al minimo, quando non eliminato. La portata di questa innovazione nel campo della scienza e della tecnica è enorme, con un mercato che – è stato stimato da "Goldman Sachs", una delle più grandi società di *investment banking* nel mondo – raggiungerà entro dieci anni i 38 miliardi di dollari soltanto per il settore degli "umanoidi". Gli effetti di tali politiche economiche sulla vita degli esseri umani risultano ancora incommensurabili. Considerando poi il ben più imponente investimento di capitali che a livello internazionale si sta effettuando nel settore dell'intelligenza artificiale diviene, quindi, necessario soppesare con estrema cautela le possibilità e i limiti di questo ulteriore scenario del progresso – giacché sul cammino della storia non è concesso tornare indietro. Le decisioni che verranno assunte, infatti, non solo decreteranno il rapporto che si stabilirà fra *umano* e *artificiale*, ma incideranno in modo determinante anche sulla vita di ogni singolo soggetto e dell'umanità tutta.

Sicché, muovendo da una prospettiva scientifica sostenuta da una matura consapevolezza pedagogica, occorre domandarsi: *oltre l'algoritmo* che governa l'intelligenza artificiale, quali sono i *rischi epistemologici*? Se ne tratteggiano qui alcuni.

(a) I *destinatari* dell'AI/IA sono gli uomini, non gli "umanoidi". È per migliorare le proprie condizioni di vita – tale è l'obiettivo di ogni scienza, sia essa naturale o umana – che gli esseri umani l'hanno creata, attraverso gli sviluppi della scienza, della tecnica, della tecnologia, della cibernetica e dell'informatica. Quindi, nell'incrementare il suo avanzamento, non si può dimenticare come ogni scelta o/e decisione che si compie nel settore dell'intelligenza artificiale debba essere finalizzata al benessere complessivo dell'umanità. Occorre cioè non smarrire il criterio di *coerenza epistemologica* tra i fini per i quali si è giunti alla creazione dell'AI/IA e gli utilizzi costruttivi che di questo settore della *computer science* se ne potranno fare.

(b) La *logica* dell'AI/IA è algoritmica, non critico-problematica. Ciò significa che le conoscenze di cui si struttura sono d'ordine sequenziale e non di matrice riflessiva e meta-critica. Si tratta di una logica sistemica (composta di *input*, processi e *output*) che affronta l'analisi dei problemi secondo una successione precisa di passaggi predeterminati, conducendo al risultato cercato con significativo risparmio di tempo e risorse. Tale logica è l'esito di un insieme di algoritmi applicabili a una varietà di problemi simili, dove la proceduralità dell'analisi non prevede elementi allosterici – ossia, perturbatori esterni che modifichino o alterino la sequenza predeterminata dei passaggi. Alla struttura complessiva della logica algoritmica è, dunque, estraneo l'inaspettato, che invece contraddistingue ogni attività di ricerca e scoperta scientifica condotta dall'intelligenza umana. Sicché, l'inatteso rappresenta per l'AI/IA un *imprevisto epistemologico* per il quale non è (ancora) programmata e, quindi, non ha una risposta. Questo aspetto profila un rischio. Come reagirà l'AI/IA davanti a un problema/domanda per la cui risposta non possiede l'algoritmo? Anche tale interrogativo, al momento, rimane sospeso. Va qui rilevato, tra l'altro, come la storia della scienza si renda testimone, attraverso i secoli, del fenomeno della *serendipity* (termine coniato, nel XVIII secolo, dall'inglese da Horace Walpole): la possibilità di giungere a conoscenze impreviste e inattese mentre si sta cercando la risoluzione di un altro problema – è il caso emblematico della scoperta da parte di Alexander Fleming del primo antibiotico della storia, la penicillina, mentre studiava i batteri.

(c) Il *metodo* di funzionamento dell'AI/IA è una metodica algoritmica che non prevede una metodologia. La metodica consiste nella scelta e nella conseguente applicazione di un unico metodo fra quelli disponibili entro la ricerca scientifica. In questo caso, si tratta dell'algoritmo. La metodica algoritmica è una procedura ordinata di applicazione che segue uno schema pre-stabilito per giungere al risultato cercato. Essa non contempla dunque quel *logos* sul *methodos* che struttura la metodologia: in senso stretto, etimologico, la riflessione critica e rigorosa che si compie sul metodo, sulle differenze fra i metodi disponibili, sui rapporti fra teorie e metodi, sulle diverse possibilità di applicazione dei metodi. La metodologia prevede dunque un processo ermeneutico entro la costruzione della conoscenza scientifica che la metodica algoritmica non include. Dal punto di vista epistemologico, l'intelligenza artificiale viene quindi denotandosi per un *riduzionismo metodologico* di cui occorre tenere conto allorché ci si affidi alle sue indicazioni o risposte. Va inoltre rilevato che la metodica algoritmica non consiste in un'attività di ricerca volta alla scoperta, poiché ha la caratteristica di replicare e intrecciare conoscenze già acquisite.

(d) Il *linguaggio* mediante cui si esprime l'AI/IA e di essa si riferisce necessita di venire disambiguato. Risulta infatti assai rischioso utilizzare per il pluriverso dell'artificiale le stesse categorie e/o concetti che s'impiegano per l'universo umano. Se è vero che il processo conoscitivo (umano) passa anche attraverso le possibilità del linguaggio, poiché denominando gli oggetti del reale li si ri-conosce nella loro identità e differenza, allora non è suggeribile adoperare per l'intelligenza artificiale i medesimi termini che si usano per l'intelligenza umana. L'*ambiguità terminologica* con cui si parla dell'AI/IA rappresenta un rischio epistemologico da arginare con urgenza se non si vuole che i suoi sviluppi futuri poggino su esiziali ambiguità semantiche. Da queste ultime non potranno che originarsi fraintendimenti pericolosi. Occorre perciò distinguere nettamente termini e significati, anzitutto ravvisando che all'intelligenza artificiale appartiene il calcolare e all'intelligenza umana è proprio il pensare. Da qui discendono ulteriori necessarie distinzioni, fra le quali – nell'ottica trascelta per il presente contributo – ne vanno segnalate almeno due. La parola “educazione” – che indica la relazione segnatamente umana che si stabilisce fra due o più soggetti (Gennari, 2016) – non può essere utilizzata per descrivere la “programmazione” – ossia, la predisposizione di un *software* in un elaboratore – dell'AI/IA. Né è opportuno ricorrere al lemma “istruzione”, giacché con questo vocabolo si fa riferimento al proces-

so culturale con cui ogni essere umano mette autonomamente ordine nelle conoscenze che acquisisce (*ibidem*). Peraltro, si segnala che neppure il verbo “addestrare” risulta confacente, poiché richiama un rapporto fra due esseri viventi dove qualcuno insegna a qualcun altro ad acquisire un comportamento, un’abilità, un’attitudine, una disciplina. Propriamente, dunque, l’AI/IA né si educa né si istruisce, semmai si progetta, pianifica, predispone, prepara e s’imposta. I termini congrui per descrivere i suoi processi di acquisizione delle informazioni non mancano in nessuna delle lingue con le quali è stata fino a ora programmata a parlare e scrivere. Si tratta, dunque, di operare una scelta di responsabilità terminologico-dizionarioale.

Responsabilità: questa è la parola con la quale si porta a conclusione il discorso fin qui condotto. È necessaria anzitutto una responsabilità *etico-axiologica* nella progettazione, nell’uso e nella regolamentazione dell’intelligenza artificiale, affinché quest’ultima possa configurarsi quale *svolta metabelletica* per migliorare la vita dell’essere umano, in tutte le dimensioni che lo riguardano. Le potenzialità conchiuse nell’AI/IA sono strabilianti e ancora imprevedibili nei loro sviluppi futuri, ma vanno controllate e governate (Russel, 2019/2025) per evitare il rischio che l’uomo sia travolto dall’algoritmo artificiale e gli organi del suo corpo, anzitutto il cervello, sostituiti dal silicio. Se dal *chip* celebrato impiantato nel cervello umano nel gennaio del 2024 si giungerà all’organoide artificiale – ossia, a modelli cerebrali costruiti intrecciando AI/IA, elaborazione di dati digitali e componenti siliciche –, allora dovrà decretarsi il sorgere di quell’era postumanistica che farà definitivamente tramontare la lunga epoca degli umanesimi della storia. Con ciò che tutto questo, per il mondo dell’*humanum*, comporterà. Si assisterebbe, tra l’altro, al passaggio chiasmatico da una visione dell’“uomo come elaboratore di informazioni” – recuperando un’espressione topica della psicologia cognitivista del secondo Novecento (Norman *et alii*, 1972/1983) – a una concezione dell’algoritmo quale elaboratore dell’umanoide. Quindi, diventa imprescindibile maturare anche una responsabilità *scientifico-epistemologica*, sostenuta da una filosofia e una pedagogia dell’umano mai dimentiche della lezione di Thomas Kuhn. Il cammino della scienza è scandito dal succedersi di “paradigmi” (Kuhn, 1962/1999) – ossia, di teorie scientifiche –, i quali coniugando “tradizione” e “innovazione” determinano le “rivoluzioni scientifiche” (*ibidem*) che ne segnano il progresso. Il divenire della scienza manifesta una “tensione essenziale” (Kuhn, 1997/2006), dove le componenti del tradizionale e dell’innovativo – solo apparentemente dicotomiche – debbo-

no raggiungere un'impostazione scientifica "convergente" (*ivi*, p. 93), promuovendo quell'"educazione scientifica" (*ivi*, p. 81) alla quale Kuhn – in *The Essential Tension: Tradition and Innovation in Scientific Research?* – muove insistente richiamo.

Il problema prioritario, come rileva lo storico Peter Burke (2023), è sempre l'"ignoranza", che consiste nell'"assenza o nella privazione della conoscenza", quindi in una "forma di cecità che ha grandi conseguenze" poiché risulta "spesso invisibile per l'individuo o il gruppo ignorante", generando "disastri" nella "storia umana" (*ivi*, pp. 23, 34). Ignorare l'intelligenza artificiale, nel significato letterale di "non conoscere" le sue possibilità e i suoi limiti, le sue potenzialità e i suoi pericoli, è il *rischio epistemologico* più urgente da affrontare fra quelli che si sono tratteggiati in queste pagine. Per iniziare a contrastarlo non può essere d'aiuto l'AI/IA e neppure potrà esserlo la futura *Artificial Superintelligence*. Tuttavia, nel vento della storia che del passato tutto sembra spazzare via, risuona un'eco alla quale occorrerebbe prestare attenzione. Sono le parole della *Summa theologiae* di Tommaso:

cum duplex sit modus acquirendi scientiam, scilicet inveniendi et ad-discendo, modus qui est per inventionem est praecipuus; modus autem qui est per disciplinam est secundarius [duplice è il modo di acquisire la conoscenza, appunto scoprendo e imparando; il modo che avviene attraverso la scoperta è il principale, mentre il modo che avviene attraverso l'imparare è secondario] (III, q.9, 4, 1).

Tali sono le possibilità della conoscenza scientifica umana, di cui l'intelligenza artificiale, anche nelle sue programmazioni generative, non potrà riprodurre o simulare la *skepsis* (il pensiero costitutivamente critico, dubitante e problematizzante) fino a quando il cervello dell'essere umano rimarrà – lo sostengono i neuroscienziati – un mistero insvelabile, come l'universo.

Riferimenti bibliografici

- AA. VV. 2025. *Rassegna di Pedagogia. Pädagogische Umschau*, 1-2. Pisa-Roma: Fabrizio Serra Editore.
- Bostrom N. 2014. *Superintelligence. Paths, dangers, strategies*. Oxford: Oxford University Press (trad. it. *Superintelligenza. Tendenze, pericoli, strategie*. Torino: Bollati Boringhieri, 2018).
- Burke P. 2023. *Ignorance. A global history*. New Haven: Yale University Press (trad. it. *Ignoranza. Una storia globale*. Milano: Raffaello Cortina, 2023).
- Cambi F., Sola G. 2020. *Dante educatore europeo*. Genova: Il Melangolo.
- Cambi F., Pinto Minerva F. 2023. *Governare l'età della tecnica. Il ruolo chiave della formazione*. Milano-Udine: Mimesis.
- Colamedici A., Arcagni S. 2024. *L'algoritmo di Babele. Storia e miti dell'intelligenza artificiale*. Milano: Solferino.
- Elias N. 1969. *Über den Prozess der Zivilisation*. I. *Wandlungen des Verhaltens in den weltlichen Oberschichten des Abendlandes*, II. *Wandlungen der Gesellschaft. Entwurf zu einer Theorie der Zivilisation*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, Bde.2 (trad. it. *Il processo di civilizzazione*. Bologna: Il Mulino, 1982; 1983; 1988).
- Feynmann R. 1999. *The pleasure of finding things out*. Cambridge (MA): Perseus publishing (trad. it. *Il piacere di scoprire*. Milano: Adelphi, 2020).
- Frank A. et alii 2024. *The Blind Spot. Why Science Cannot Ignore Human Experience* (trad. it. *Il Punto Cieco. Perché l'esperienza non può ignorare l'esperienza umana*. Torino: Einaudi, 2024).
- Gennari M. 2001. *Filosofia della formazione dell'uomo*, Milano: Bompiani.
- Id. 2012. *Prometeo s-catenato*, Genova: Il Melangolo.
- Id. 2016. *Trattato di Pedagogia Generale*, Milano: Bompiani.
- Id. 2025. È nata la Cyborg Era. *Studi sulla Formazione*. 1. 119-129.
- Heidegger M. 1950. *Holzwege*. Frankfurt a. M.: Klostermann (trad. it. *Holzwege. Sentieri erranti nella selva* (1968). Milano: Bompiani, 2002).
- Id. 1959. *Gelassenheit*, Pfullingen: Neske (trad. it. *L'abbandono* (1989). Genova: Il Melangolo, 1998).
- Id. 1969. *Zur Sache des Denkens*. Tübingen: Niemeyer (trad. it. *Tempo ed essere* (1998). Milano: Longanesi, 2007).
- Kuhn T. 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago (trad. it. *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Torino: Einaudi, 1999⁴).

- Id. 1997. *The Essential Tension: Tradition and Innovation in Scientific Research?* Chicago: University of Chicago Press (trad. it. *La tensione essenziale e altri saggi* (1985). Eds. C. Bartocci e G. Giorello. Torino: Einaudi, 2006).
- Id. 2000. *Dogma contro critica. Mondi possibili nella storia della scienza*. Trad. it. di C. Gattei, Milano: Raffaello Cortina.
- Id. 2022. *The Last Writings of Thomas Kuhn. Incommensurability in Science*. Chicago: University of Chicago Press (trad. it. *L'incommensurabilità nella scienza. Ultimi scritti*. Milano: Raffaello Cortina, 2024).
- Lingiardi V. 2024. *Corpo, umano*, Torino: Einaudi.
- Maturana H. et alii. 1984. *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria Santiago de Chile (trad. it. *L'albero della conoscenza. Le radici biologiche dell'intelligenza umana*. Milano: Mimesis, 2024).
- Nichols T. 2017. *The Campaign Against Established Knowledge and Why It Matters*. Oxford: Oxford University Press (trad. it. *La conoscenza e i suoi nemici. L'era dell'incompetenza e i rischi per la democrazia*. Roma: Gedi, 2019).
- Norman D. A. et alii. 1972. *Human Processing Information. An Introduction to Psychology*. Academic Press (trad. it. *L'uomo elaboratore di informazioni: introduzione alla psicologia cognitivista*. Firenze: Giunti-Barbera, 1983).
- Perilli L. 2025. *Coscienza artificiale. Come le macchine pensano e trasformano l'esperienza umana*. Milano: Il Saggiatore.
- Riemen R. 2023. *Mens worden is een kunst*. Athenaeum Polak & Van Genneep (trad. it. *L'arte di diventare umani. Quattro lezioni sulla crisi della nostra epoca*. Milano: Mondadori, 2025).
- Rizzo A. et alii. 2025. *Pensare con l'intelligenza artificiale. Un'alleata possibile*. Bologna: Il Mulino.
- Russel S. 2019. *Human compatible. Artificial intelligence and the problem of control*. New York: Viking (trad. it. *Compatibile con l'uomo. Come impedire che l'IA controlli il mondo*. Torino: Einaudi, 2025).
- Sola G. 2008. *Heidegger e la Pedagogia*. Genova: Il Melangolo.
- Id. 2016. *La formazione originaria. Paideia, humanitas, perfectio, dignitas hominis, Bildung*. Milano: Bompiani.
- Id. 2020. Il *Convivio* di Dante Alighieri e la sua pedagogia. In F. Cambi e G. Sola (Eds.). *Dante educatore europeo* (pp. 105-218). Genova: Il Melangolo.
- Id. 2024. *Trattato di Pedagogia Clinica*. Genova: Il Melangolo.

- Van Den Berg J.H. 1970. *Things. Four metabletic reflections*. Pittsburg: Duquesne University Press.
- Vassallo N. (Ed.). 2003. *Filosofie delle scienze*. Torino: Einaudi.
- Id. 2006. *Filosofia delle conoscenze*. Torino: Codice.
- Von Neumann J. 1958. *The computer and the brain*. New Haven: Yale University Press (trad. it. *Computer e cervello*. Milano: Il Saggiatore, 2020).