

RIVISTA DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE

PONTIFICIA FACOLTÀ DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE AUXILIUM
ANNO LIX • GENNAIO APRILE 2021

DOSSIER
INTELLIGENZA ARTIFICIALE
PER UN FUTURO
PIÙ UMANO?

2021

COMITATO DI DIREZIONE

PIERA RUFFINATTO
MARCELLA FARINA
MARIA ANTONIA CHINELLO
ROSANGELA SIBOLDI
ELENA MASSIMI
MARIA SPÓLNİK

COMITATO SCIENTIFICO

JOAQUIM AZEVEDO (Portugal)
GIORGIO CHIOSSO (Italia)
JENNIFER NEDELSKY (Canada)
MARIAN NOWAK (Poland)
JUAN CARLOS TORRE (España)
BRITT-MARI BARTH (France)
MICHELE PELLERREY (Italia)
MARIA POTOKAROVÁ (Slovakia)

COMITATO DI REDAZIONE

ELIANE ANSCHAU PETRI
CETTINA CACCIATO INSILLA
HIANG-CHU AUSILIA CHANG
MARIA ANTONIA CHINELLO
SYLWIA CIĘŻKOWSKA
PINA DEL CORE
MARCELLA FARINA
KARLA M. FIGUEROA EGUIGUREMS
ALBERTINE ILUNGA NKULU
MARIE-JUDITH JEAN-BAPTISTE
MARIA KO HA FONG
GRAZIA LOPARCO
ELENA MASSIMI
ANTONELLA MENEGHETTI
LUCY MUTHONI NDERI
ENRICA OTTONE
ANNA PERON
PIERA RUFFINATTO
MARTHA SÉIDE
ROSANGELA SIBOLDI
ALESSANDRA SMERILLI
MARIA TERESA SPIGA
MARIA SPÓLNİK
MILENA STEVANI

DIRETTORE RESPONSABILE

MARIA ANTONIA CHINELLO

COORDINATORE SCIENTIFICO

MARCELLA FARINA

SEGRETARIA DI REDAZIONE

RACHELE LANFRANCHI

RIVISTA DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE

PUBBLICAZIONE QUADRIMESTRALE
EDITA DALLA PONTIFICIA
FACOLTÀ DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE
"AUXILIUM" DI ROMA

DIREZIONE

Via Cremolino 141
00166 Roma

Tel. 06.61564226
Fax 06.615720248

E-mail

rivista@pfse-auxilium.org
segretaria.rse@pfse-auxilium.org

Sito internet

<https://rivista.pfse-auxilium.org/>

Informativa GDPR 2016/679

I dati personali non saranno oggetto di comunicazioni o diffusione a terzi. Per essi Lei potrà richiedere, in qualsiasi momento, accesso, modifiche, aggiornamenti, integrazioni o cancellazione, rivolgendosi al responsabile dei dati presso l'amministrazione della rivista.



ASSOCIATA
ALLA UNIONE STAMPA
PERIODICA
ITALIANA

Aut. Tribunale di Roma
31.01.1979 n. 17526

Progetto grafico impaginazione
e stampa
EMMECIPI SRL

ISSN 0393-3849

RIVISTA DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE

ANNO LIX NUMERO 1 • GENNAIO/APRILE 2021

Poste Italiane Spa
Sped. in abb. postale d.l. 353/2003
(conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 2 e 3, C/RM/04/2014

PONTIFICIA FACOLTÀ DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE AUXILIUM



DOSSIER**INTELLIGENZA ARTIFICIALE
PER UN FUTURO PIÙ UMANO?**

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR A MORE HUMAN FUTURE?

Introduzione al Dossier

Introduction to the Dossier

Maria Antonia Chinello

6-9

Intelligenza artificiale o intelligenze artificiali?**Concetti e termini di un aeropago.**

Concepts and terminologies of an aeropagus

Domenico Natale

10-26

Coscienza e intelligenza artificiale:**la coscienza nel dialogo tra le intelligenze**

Consciousness and artificial intelligence:

consciousness in the dialogue between intelligences

Giorgio Bonaccorso

27-51

Intelligenza artificiale e post-umano.**Pedagogia e utopia**

Artificial and post-human intelligence.

Pedagogy and utopia

Franca Pinto Minerva

52-67

Tecnologie digitali ed etica

Digital technologies and ethics

Vincenzo Paglia

68-80

**Intelligenza artificiale e educazione:
un incontro tra due mondi. Rischi e opportunità**

Artificial intelligence and education: an encounter
between two worlds. risks and opportunities

Lorenzo Cesaretti

81-98

DONNE NELL'EDUCAZIONE

**Maria di Nazaret nei processi educativi:
la consapevolezza della sua presenza**

Mary of Nazareth in educational processes:
the awareness of her presence

Marcella Farina

100-121

ORIENTAMENTI BIBLIOGRAFICI

Recensioni e segnalazioni

124-146

Libri ricevuti

147-148

Norme per i collaboratori della rivista

150-151

RIVISTA DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE

PONTIFICIA FACOLTÀ DI SCIENZE DELL'EDUCAZIONE AUXILIUM

DOSSIER
INTELLIGENZA ARTIFICIALE
PER UN FUTURO
PIÙ UMANO?

RSE

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E POST-UMANO. PEDAGOGIA E UTOPIA

ARTIFICIAL AND POST-HUMAN INTELLIGENCE.
PEDAGOGY AND UTOPIA

FRANCA PINTO MINERVA ¹

DOSSIER

1. Il sogno di una macchina pensante e l'invasione della tecnica

Attraverso i secoli, l'uomo ha sviluppato "estroflessioni", praticamente per tutto quello che era solito fare con il proprio corpo. «Di fatto - ha scritto T. Hall - tutti gli oggetti materiali fatti dall'uomo possono essere trattati come estensioni di ciò che l'uomo una volta faceva con il proprio corpo o con una parte specializzata del proprio corpo».² Oggi, con il progresso della cibernetica e delle biotecnologie si assiste a fenomeni immersivi, ossia all'incorporazione di protesi esterne all'interno dei nostri corpi. Si integrano le funzioni vitali, si potenziano le funzioni del corpo e, soprattutto, si integra la nostra conoscenza con quella delle macchine, a loro volta prodotte dalla nostra intelligenza e dalla nostra fantasia. Per Yuval Noah Harari, autore di *Homo Deus*, gli umani, grazie all'ingegnerizzazione e alla robotica, vengono a configurarsi come algoritmi biochimici, creando una serie di superuomini, con il rischio di una pericolosa suddi-

visione tra umani "potenziati" e una massa di umani "semplici".

Per sventare tale pericolosa prospettiva, occorre sostenere l'umano, l'unica specie al mondo capace di collaborare in modo "flessibile" (rispetto ad altri animali che pure praticano la collaborazione come, ad esempio, le api e le formiche). Occorre, soprattutto, inventare nuovi stili di pensiero. Scrive Mauro Ceruti: «Per la prima volta la tecnologia ci mette in mano le possibilità di trasformare radicalmente non solo i vincoli esterni, ambientali, ma anche i vincoli interni che dipendono dalla conformazione del nostro corpo e dei nostri geni.

A noi spetta la scelta per guidare un'evoluzione che non può più essere arrestata, ma che non può nemmeno permettersi un eccessivo divario tra le possibilità tecnologiche e le capacità culturali di lettura e di governo dei processi innovativi. Lo studio della nostra stessa storia può arricchire la nostra consapevolezza».³

Oggi l'impianto di protesi artificiali non ha più solo funzione *compensa-*

tiva alle carenze e ai deficit, ma ha vere funzioni di *ampliamento* che stanno modificando forme e stili di vita. Si va verso l'allungamento della vita attraverso la riparazione e l'impianto di interventi tecnici, di nanotecnologie direttamente sul genoma che aprono alla prospettiva di un uomo bionico, un mix di carne ed elementi meccanici. È questo l'esito dell'incrocio di due importanti rivoluzioni: la rivoluzione del silicio, che investe le nanotecnologie e le scienze dei materiali, e la rivoluzione genomica, ambedue indirizzate a gestire il controllo dell'evoluzione e dei processi vitali dell'intero mondo, compreso il mondo delle nostre emozioni. Si pensi agli ambiti della riproduzione artificiale, così come alla possibilità di poter scegliere i geni per i propri figli. Si pensi alla potenza dell'ingegnerizzazione della linea germinale che prevede la costruzione consapevole dell'essere umano, individuando potenzialità e compensando vulnerabilità genetiche. Tutto questo è cominciato con l'antico sogno di una "macchina pensante", mediante cui replicare i processi cognitivi attraverso un processo computazionale, che ha trovato concretezza nelle teorie di Charles Babbage (1864), nella matematica binaria di George Boole e, successivamente, nel 1936, con la macchina universale di Alan Turing (da cui l'analogia mente-computer-intelligenza meccanica) e nel 1945 con la realizzazione di un computer digitale da parte di John von Neumann, programmabile attraverso un *software* dotato di memoria.

Da questo momento il computer, cervello artificiale, diventa modello esplicativo per interpretare i processi cognitivi umani.

Ma è nel 1956 che si ha la nascita di una vera e propria intelligenza artificiale (IA), ad opera di un gruppo di studiosi quali John MacCarthy, Claude Shannon e Marvin Minsky, che misero a punto un computer in grado di manipolare simboli e concetti, di risolvere problemi ed esercitare attività euristica. Nel corso degli anni, tuttavia, l'idea di poter realizzare macchine intelligenti in grado di produrre simboli decontestualizzati dalla base materiale della mente si rivela infunzionale. Se la mente umana è emersa dal corpo, secondo un procedimento *bottom-up* (dal basso in alto), non è possibile far emergere il *software* dall'*hardware* secondo un procedimento *top-down* (dall'alto in basso). Di qui la necessità di riconsiderare il ruolo dei procedimenti *top-down*, ossia riconsiderare la funzione del corpo attraverso la costruzione di reti neurali, in grado di effettuare funzioni elementari a base sensomotoria, per sviluppare e far emergere funzioni sempre più complesse, oltre che capacità selettive e apprenditive. In tal modo, si è andati verso artefatti che si autocostruiscono ed evolvono attraverso veri e propri processi di apprendimento, facilitati dalla plasticità performativa delle reti neurali.⁴ C'è chi prevede prossima la possibilità di robot capaci di esprimere vere e proprie competenze umane. Considerando che l'attività del pensiero è, essenzialmente, manipola-

RIASSUNTO

Nell'attuale età della tecnica gli umani, grazie all'ingegnerizzazione e alla robotica, sono proiettati verso una dimensione post-umana nella quale la tecnica medesima passa da essere estensione funzionale degli elementi costitutivi dell'umano ad essere un apparato totalizzante, entro il quale gli stessi uomini vengono a configurarsi come algoritmi biochimici. L'umano transita, in tal modo, verso una dimensione non esente da rischi, tra i quali il più grave è la possibilità della riproduzione in serie di "superuomini", umani "potenziati" da un apparato tecnico in grado di entrare nelle più profonde pieghe della carne, distinti da una massa di umani "semplici", destinati ad una perenne sottomissione. Al fine di sventare tale pericolosa prospettiva, occorre sostenere l'umano, l'unica

zione razionale di simboli mentali, cioè di idee, per i teorici dell'IA ciò che conta è l'organizzazione dei sistemi e delle manipolazioni formali dei simboli. Essa agisce indipendentemente dalla struttura sottostante, sia essa di natura organica, meccanica o elettronica. In tal senso, la mente opera secondo principi computazionali, ossia algoritmi. L'informazione è trascendente, estropica, pur vincolata dalla base fisica di natura organica (il cervello). Attraverso algoritmi è possibile riprodurre il pensiero.

specie al mondo capace di collaborare in modo "flessibile" con le molteplici alterità che, in una prospettiva ecosistemica, condividono una medesima comunità di destino.

Parole chiave

Pedagogia, post-umano, tecnica, ecologia.

SUMMARY

Due to engineering and robotics, in the current age of technology humans are being propelled towards a post-human dimension in which technology itself passes from being a functional extension of the constituent elements of what is human to being a totalizing system, within which humans configure themselves as biochemical algorithms. By doing so humanity is moving towards a dimension that is not without risks, the most serious of which is the possibility of the reproduction of a series of "supermen,"

Con l'apparizione del *cyborg* si passa gradualmente dalle protesi recuperative, usate per compensare i deficit fisici e psicologici, alle protesi di ampliamento e potenziamento verso la possibile realizzazione, mediante raffinate operazioni di manipolazione biotecnologica, di un *uomo nuovo*, che trova attualizzazione in un organismo cibernetico - il *cyborg*, appunto - così chiamato nel 1960 da M. E. Clynes, e da N. S. Klyne, in grado di sopravvivere all'atmosfera extraterrestre. È da considerare che questi

or humans “empowered” by a technical apparatus capable of entering the deepest folds of flesh, distinct from the mass of “simple” humans who are destined to perennial submission. To avert such a dangerous prospect, we must support all that is human, the sole species in the world capable of flexibly collaborating with the many others, which from an eco-systemic perspective share the same destiny.

Keywords

Pedagogy, post-human, technology, ecology.

RESUMEN

En la era tecnológica actual, los humanos, gracias a la ingeniería y a la robótica, se proyecta hacia una dimensión poshumana en la que la técnica misma pasa de ser una extensión funcional de los elementos constitutivos del ser humano a ser

un aparato totalizador, dentro del cual los hombres mismos están configurados como algoritmos bioquímicos. De esta manera, lo humano pasa hacia una dimensión que no está exenta de riesgos, entre los que el más grave es la posibilidad de la reproducción en serie de «superhombres», humanos «potenciados» por un aparato técnico capaz de penetrar en los pliegues más profundos de la carne, distinta de una masa de humanos «simples», destinados a una eterna sumisión. Para frustrar esta peligrosa perspectiva, es necesario apoyar al humano, única especie en el mundo capaz de colaborar de manera «flexible» con las múltiples alteridades que, en una perspectiva ecosistémica, comparten una misma comunidad de destino.

Palabras clave

Pedagogía, post-humano, técnica, ecología.

studi, sviluppati in ambito aereo-spaziale, incoraggiati dalla NASA, erano diretti a valutare la possibilità umana di viaggiare nello spazio e di colonizzare altri pianeti.⁵

In quanto ibrido di organismo umano e congegni artificiali, il *cyborg* si presenta come una esistenza non più semplicemente umana. «A partire dagli Anni Ottanta [del Novecento] - scrive Antonio Caronia - abbiamo cominciato a vedere la tecnologia [...] penetrare sotto la nostra pelle. In larga misura, questo processo [...] è

stato scandito da un'elettricità analogica (estensione del nostro corpo fisico) a una elettricità digitale (estensione dei contenuti e dei processi mentali). Il cyborg, che è stato per buona parte del Novecento una metafora-limite del nostro rapporto con le macchine e con la tecnologia, verso la fine del secolo scorso ha letteralmente preso corpo».⁶

Se da sempre l'uomo è stato attratto dalla possibilità di poter pensare figure ibride, le chimere, metà uomo o metà donna e metà animale, in cui i confini

si aprono agli sconfinamenti, oggi, la figura del *cyborg* come ce la presenta Donna Haraway è una vera e propria configurazione mitica tra umano e artificiale. Il *cyborg* è la nostra ontologia, è la cifra del post-umano.

Tali sviluppi scientifico-tecnologici, nell'immaginario collettivo, sono vissuti come fatalità al tempo stesso promettente e minacciosa, considerando come le stupefacenti applicazioni pratiche della tecnoscienza possano sfuggire di mano ai loro stessi ideatori. Fascinazione e seduzione, ma anche ansia e angoscia, dispotismo e drammatiche inquietudini. È nel cinema che tali vissuti contraddittori vengono esemplarmente rappresentati in una "processione di tiranni e alieni". Nel 1920 Paul Wegener racconta *Go-lem*. Nel 1926 Fritz Lang dirige *Metro-polis*, ove vengono presentate le ibridazioni di scientifico e fantastico, di alchimia e antropologia. In tutti i film di fantascienza dominano gli innesti più inaspettati e sorprendenti che, liberi da qualsiasi preoccupazione razionale, permettono quella riconfigurazione simbolica dell'esistente che dà luogo a un'altra realtà: quella dei sogni e degli eventi che accadono, non materializzati, nel nostro cervello.

2. Cosa è la vita?

A fronte della *rivoluzione del silicio*, non si può non porsi la domanda: Cosa è la vita? La vita è inserita in quelle entità microscopiche chiamate "geni". Intervenendo sui geni è oggi possibile modificare la vita. Parole come genoma, clonazione, biologia

sintetica, medicina rigenerativa, bioingegneria, fanno da sfondo a ricorrenti sogni di trasferimenti e di immortalità biologica.

Fu trapiantando il nucleo di una cellula adulta privata del suo proprio materiale genetico che venne alla luce, nel 1996, la pecora *Dolly*, prima metafora di altre nascite, come il toro *Galileo* nato in Italia nel 1999, la cavalla *Prometea* e così via. In un gioco di combinazioni e modificazioni dei geni, un vero e proprio gioco di *editing* genetico, l'evoluzione si comporta come un *bricoleur* che, utilizzando quanto già esiste, lo modifica e riutilizza per qualcosa di diverso. È così che il corpo diventa luogo di molteplici sperimentazioni estreme. L'embrione ibrido è l'esito del mescolamento artificiale di cellule blastocisti di una specie in quelle di altre specie, dando luogo a esseri molteplici e plurali. In tal senso, si sono moltiplicati esperimenti trans-specifici con il trapianto di cellule umane staminali all'interno di embrioni di topi per produrre organi umani o quello di creare embrioni di scimmie contenenti cellule umane. E tanto altro ancora! Non è un caso che, toccando i procedimenti legati alla riproduzione, la questione del pensiero postumano abbia trovato largo spazio nel pensiero femminista, di cui Haraway⁷ e Braidotti⁸ sono attive rappresentanti che, a più riprese, hanno riflettuto sull'esproprio della maternità che si determina con il ricorso ad uteri artificiali e al commercio di embrioni. Rosi Braidotti, in particolare,

riflettendo sul nostro corpo come un insieme tecnologico alla mercé dell'industria psico-farmaceutica, della bioscienza e dei nuovi media, si pone una domanda inquietante: «Siamo già tecnomostri?».

3. Nei territori del post-umano

Siamo già nei territori del post-umano. Gli esseri umani viventi sulla terra hanno antenati comuni nella grande catena dell'essere, che collega l'ameba al *Sapiens*. È ingenuo vedere noi stessi - intelligenza umana - come il culmine dell'esistenza. Nel nostro genoma sono presenti tracce di specie diverse. Il cervello, in particolare la neocorteccia, appartiene a tutti i mammiferi, e la sua origine risale a circa duecento milioni di anni fa. Così come l'egocentrismo può essere superato dall'empatia che ci apre agli altri, l'antropocentrismo filosofico (ontologico, epistemologico ed etico), vale a dire la convinzione dell'uomo di essere al centro del creato, può essere superata da processi di de-antropocentrismo. La scienza, mettendo in crisi certezze essenzialistiche, è il grande motore del decentramento. Essa, attraverso la rappresentazione delle disconnessioni della realtà, è un importante laboratorio di confronto infra-specifico e inter-specifico.

«Il post-umanesimo - scrive Marchesini, tra i più autorevoli studiosi del *post-human* - non è la presa d'atto teorica dell'emersione di una nuova essenza, ma la rinuncia a pensare in termini essenzialistici. Non è il processo di produzione di una nuova

specie, ma la rinuncia all'autopoiesi, cioè all'autosufficienza».⁹ Il post-umanesimo è, quindi, una visione inclusiva e ibridativa delle differenze con cui l'uomo viene a contatto. Viene meno, in questa prospettiva, la visione essenzialistica dell'uomo, che inizia ad essere concepito come un essere che "eccelle" proprio per la sua capacità di connettersi e di integrare le alterità umane alle alterità non umane. Alla luce di una *epistemologia dell'ibridazione*, le esperienze che il soggetto umano compie a contatto con gli animali, i simboli, le macchine, le tecnologie, le teorie scientifiche e tutto quanto il mondo mette a disposizione, retroagiscono sui processi selettivi che sovrintendono alla determinazione delle diverse componenti biologiche: apparati sensoriali, motori, emotivi, cognitivi. E tutto ciò creando ponti di connessione con l'altro da sé - uomini, animali, macchine - mutuando da tali *altri* gli elementi (energia, informazioni, modelli, idee, rappresentazioni, scopi, schemi comportamentali, ecc.) che fungono da input attuativi e selettivi per il proprio repertorio di virtualità, ove le interrelazioni ibridative bio-logica e tecno-logica si relazionano le une alle altre. «Per questo - e non solo metafisicamente, ma anche fisicamente e strutturalmente - ogni essere vivente è connesso con 'tutte le cose'. È 'tutte le cose'; è il mondo nella sua complessità che si differenzia in se stesso. Amplificando la nostra immaginazione letteraria [e scientifica] e, insieme, le nostre visioni critiche,

il *post-human* è un modo di contenere tutte queste cose, e per dare loro voce. Per quanto affollata, porosa e vagabonda possa essere, è questa *la casa in cui [tutti] stiamo*». ¹⁰

Il post-umano, in tal senso inteso, è «un'opportunità per incentivare la ricerca di stili di pensiero, di sapere e di autorappresentazione alternativi a quelli dominanti. La condizione post-umana ci chiama urgentemente a ripensare, in modo critico e creativo, chi e cosa stiamo diventando in questo processo di metamorfosi». ¹¹

Ciò non significa disconoscere la dimensione bio-psico-sociale e materiale dell'uomo, ma ripensare il complesso sistema culturale entro cui l'uomo viene collocato e interpretato, ridefinire assunti ontologici, epistemologici, etici dell'antropocentrismo umanista e, conseguenzialmente, superare la visione separatista natura-cultura, uomo-animale, soggetto-oggetto, biologico-artificiale ¹².

L'uomo in quanto tale non è in questione, ma è in questione l'immagine dell'uomo dell'antropocentrismo umanista, come dire «un *milieu* evolutivo scarsamente valutato - chiarisce Marchesini - nei suoi aspetti di implementazione, di differenziali predicativi, e di costruzione di un preciso piano prossimale di esperienza. Tutto questo si ripercuote sui processi formativi e di apprendimento, influenzando il tono emozionale, il volume di *arousal*, le strutture motivazionali; le funzioni logico-rappresentazionali e, non ultime, le metacomponenti cognitive». ¹³

Per l'autore di *Post-Human* non si

tratta solo di recuperare la relazione dialogica con la *techne*: la *techne* come volano di connessione che apre nuovi "canali di coniugazione" tra l'umano e il complesso mondo dell'artificiale, ma anche di recuperare la relazione con il mondo animale: l'animale non è una cifra regressiva, entità ferina e brutale, ma un partner dell'umano, in taluni casi un vero e proprio *magister*. ¹⁴

Ora, come ripensare l'umano a partire dal post-umano? Se consideriamo che tutti gli strumenti della tecnica sono prodotti dell'immaginazione creativa umana, e se riflettiamo sul fatto che il corpo è l'entità bioculturale per eccellenza; se, ancora, consideriamo le reti di connessioni multiple in cui siamo quotidianamente immersi, si apre dinanzi a noi un immenso spazio di riflessione critica, di resistenza al dominio tecnologico a cui le scienze umane possono porre domande e preconizzare interventi.

C'è bisogno dell'impegno dello spirito libero per decostruire il potente apparato degli interventi tecnici e parallelamente sfidare la linearità algoritmica, così da far emergere quanto ancora è inindagato: le immense risorse dell'immaginazione e della creatività umane. Si tratta di inoltrarsi nei luoghi segreti dell'interiorità, ove abitano immagini archetipiche di antiche mitologie, visioni fantastiche e rassicuranti illusioni, che mettono in crisi la fredda razionalità facendo emergere la fantasia che, mostrandoci l'infinito, predispone alla speranza progettuale.

Ricordando, altresì, che «la nostra

storia è una creazione continua, che si fa e si disfà in occasione di tappe, svolte, soglie, che possono annullare le tendenze prevalenti di un dato momento e possono far emergere nuove tendenze, compatibili con la ricchezza e la varietà del nostro patrimonio biologico e ambientale»,¹⁵ [ricordando, altresì, che] «l'evoluzione e la storia umana sono irreversibili [in quanto] in ogni momento si aprono modi unici di possibilità, ma se ne chiudono altri [il] rimedio ai mali della condizione umana presente non sta nel passato ma nel futuro, nella volontà di andare avanti per costruire equilibri più sostenibili». ¹⁶ È, questa, l'idea di un umanesimo planetario, correlato a un'evoluzione biocosmica di tutte le specie del mondo. Di qui la proposta di una consapevolezza cosmica interessata non solo all'umano ma a tutte le forme di vita, di fronte alle quali disporsi con stupore e contemplazione.

4. L'abbandono del corpo ritenuto ormai obsoleto

Se per i *Postumanisti*, scrive Marchesini, il corpo esce dalla sua autarchia e sempre più si apre all'ibridazione con le alterità tecnologiche, per il successivo movimento dei cosiddetti *Transumanisti*, il cervello va smontato e trasferito in un supercomputer.

Dalle menti cibernetiche, capaci di simulare il pensiero umano, si è così giunti alle tesi estreme del *Transumanesimo*. Hans Moravec, informatico, studioso di robotica e futurologo, uno dei maggiori sostenitori di tale teoria, nel prospettare il definitivo su-

peramento degli esseri umani, preconizza il trasferimento biotecnologico di tutti i livelli della struttura cerebrale umana in un programma di computer. Si tratta di estrarre la mente dal corpo umano e inserirla in una mente robotica comune. In tal modo, si apre la via all'immortalità e alla possibilità di vita su altri pianeti. Il progetto di cui Moravec parla è denominato *mind uploading*, cioè "trasferimento della mente" che, rimossa dal cervello, è trasferita in una macchina. Moravec ritiene che gli individui *uploaded*, trasformandosi in informazione pura, che ha nel computer la sua sede privilegiata, si predispongano a nuove forme di esistenza.

Rispetto a queste *spericolate* ipotesi, Antonio Damasio¹⁷ sostiene che siamo di fronte al ritorno a un'impostazione dualista cervello-corpo, che le ricerche scientifiche della prima metà del Novecento avevano messo in crisi. «Pensare la mente come computer significa accettare in pieno la frattura cartesiana tra *res cogitans* e *res extensa*, tra un software che dovrebbe essere la mente e un hardware che dovrebbe essere il corpo e il cervello esteso». ¹⁸ Da parte sua, Donna Haraway, nel suo celebre *Manifesto Cyborg*, opponendosi a tale interpretazione disgiuntiva mente-corpo, non a caso propone il *cyborg* come «una via d'uscita dal labirinto di dualismi con il quale abbiamo spiegato a noi stessi i nostri corpi e i nostri strumenti». ¹⁹ In quanto ibrido, misto di corpo e macchina, il *cyborg* è una entità che supera le scissioni e vive di legami.

Dal doppio umano della letteratura fantastica, dal doppio artificiale della fantascienza, l'innesto uomo-macchina dà vita a un nuovo tipo di "uomo": se per Donna Haraway²⁰ è il *cyborg*, figlio della nostra mente, per Kevin Kelly²¹ è il *technium*, nostro figlio artificiale e, infine, per Giuseppe Longo²² è il *simbionte*, ibrido uomo-tecnologia, in perpetua trasformazione verso un imprevedibile futuro.

Di fronte a questi suoi figli, l'uomo si sente smarrito e atterrito. «Il figlio indocile dell'uomo, scrive Marchesini, diviene un pericolo, nel momento stesso in cui si libera dal guinzaglio che il costruttore ha pensato per lui». ²³ Non diversamente si esprime Kelly quando nota: «Più autonomia consentiamo ai nostri figli (biologici e tecnologici che siano) più essi sono liberi di fare errori. La loro capacità di produrre un disastro (o creare un capolavoro) può anche superare la nostra, motivo per cui il ruolo dei genitori è allo stesso tempo il più frustrante e il più gratificante che possa esserci. In questo senso, la prole che più ci spaventa sono tutte quelle forme di tecnologia in grado di autoduplicarsi, già potenzialmente in possesso di una significativa autonomia». ²⁴ Considerazioni, queste, che impegnano la riflessione pedagogica a saper individuare i punti critici e valorizzare gli apporti creativi delle nuove forme di vita e di pensiero.

La possibilità da parte dell'uomo di creare l'uomo attraversa il mito del Minotauro, nato dalla congiunzione tra Pasifae, moglie di Minosse, e il

Toro di Creta, dall'aspetto gigantesco e dotato della capacità di sputare fuoco; il mito di Icaro che, con le ali di cera costruite da suo padre Dedalo, sfidò il Sole ma, sciogliendosi le ali, precipitò nel vuoto; fino al mito di Prometeo, che rubò il fuoco agli dei per donarlo agli uomini e, così, dar luogo a una seconda creazione. ²⁵

Una serie di miti, questa, che ha sempre accompagnato la storia degli uomini, dagli alchimisti ai biotecnologi odierni, impegnati a creare la vita al di fuori di un utero umano. In seguito, dagli androidi (automi che riproducevano le caratteristiche umane) ai robot (gli automi intelligenti di Alan Turing e John von Neumann), le macchine, attraverso un apparato sensoriale elettronico, fatto di sensori, microfoni, telecamere, in quanto alimentate da programmi flessibili, capaci di evolvere e di modificarne il comportamento, diventano veri e propri partner dell'umano e non più semplici strumenti in mano dell'uomo.

L'uomo della tecnica vede il suo organismo continuamente sottoposto a processi metamorfici, dovuti allo sradicamento che si vive nell'abitare virtualmente nelle reti telematiche, nella fluidità che si oppone alla stanzialità e alla linearità evolutiva. Alle preoccupazioni di chi teme la disidentificazione dell'umano a seguito di innesti tecnologici, si risponde notando come si assiste, oggi, a una vera e propria riarticolazione del corpo. Un corpo aperto alle infinite trasformabilità. Nell'idea di corpo si relazionano dinamica-

mente biologia, tecnologia e storia. Se nel *robot* lo sbilanciamento del rapporto interno-esterno segna, con il corpo artificiale, il trionfo della tecnica, nel *cyborg* la tecnica entra all'interno del corpo umano, rendendolo qualcosa che non è totalmente artificiale, né totalmente naturale.

5. Per una pedagogia delle identità mutanti

Il cammino della conoscenza procede nel movimento, nella continua dinamica della ricerca. Va per sentieri tortuosi e scoscesi, che di volta in volta si biforcano dando luogo ad altri procedimenti investigativi. Il percorso del sapere è faticoso. È in permanente tensione verso una totalità inafferrabile che pur tuttavia attende di essere indagata. Reclusi in griglie descrittive e rigide, non c'è possibilità di demolire posizioni assolute e aprire la strada a nuove e stimolanti aree di discussione: nuove idee richiedono nuovi linguaggi, nuovi punti di osservazione, per scoprire la complessità della intera natura materiale e spirituale, organizzata in grovigli di forme e significati, in reti di reti che si compongono, scompaiono e ricompongono.

Per potersi orientare e districare nel complesso universo della contemporaneità biotecnologica, occorre ritrovare la *sensibilità* perduta nei confronti della natura, della ricchezza delle forme in cui c'è amore, sapienza, potenza. Per riconoscere la natura come sapienza, e, insieme, entità senziente, dotata di sensibilità e,

quindi, anche di affetti e sentimenti, occorre riscoprire la sua dimensione spirituale: l'*Anima Mundi* del naturalismo rinascimentale.

La conoscenza e la coscienza sono coestensive alla vita. Considerando che la conoscenza è fatta di informazione e la vita (dalla cellula ai sistemi più complessi) ha la sua origine nel DNA, e considerando che il DNA è un codice, appare chiaro che la vita si dà nella complessa organizzazione dell'informazione. Inoltre, poiché l'informazione è immateriale, la natura non è solo materia inerte.

È, lo si è detto, sapienza, cosicché il sapere è una dimensione del cosmo. La natura, nel suo unitario, complesso intreccio reticolare di differenze, è un organismo creativo: un mirabile universo, "animale grande e perfetto", come ce lo hanno presentato Telesio, Bruno e Campanella. Con la nascita della scienza moderna, che analizza e seziona, questa unità è stata scissa. Si sono perduti i raccordi relazionali. Oggi, invero, con l'epistemologia della complessità è entrato in crisi tale paradigma scissionista e si è affermato il paradigma della relazione, che è costitutiva di tutte le forme di vita in cui siamo interconnessi gli uni agli altri.

Per controllare lo spaesamento dovuto a tale complessità, per arginare i rischi della frantumazione della propria identità, occorre promuovere la formazione di un pensiero complesso in grado di connettere le plurali specificità che le esperienze della vita pone. Obiettivo della formazione non è l'adattamento al mondo con le sue

leggi e le sue regole rigide e assolute, ma il *mutamento*: come dire lo sviluppo e la cura del pensiero trasformativo, capace di affrontare la contingenza, l'imprevedibilità, l'incertezza. Ci muoviamo tra i minimi aggregati atomici e l'infinità delle galassie. Ciascuno è al centro, perché è unità costitutiva della più complessiva realtà infinita, fatta di sistemi, sovrastemi e sottosistemi.

Ora, per comprendere il sommovimento che la molteplicità delle traslocazioni determina, per comprendere le straordinarie rivoluzioni delle attuali tecnoscienze con l'avvento dell'IA e del cosiddetto post-umano, c'è bisogno di più procedimenti logici, ove logica formale e logica fantastica si danno la mano; di più linguaggi, considerando come ogni linguaggio agisce sul comportamento umano influenzandone la volontà. Considerando, inoltre, che ogni cambiamento di paradigma scientifico provoca rotture e importanti trasformazioni di sguardi euristici, di prospettive in grado di mettere in dubbio quanto precedentemente dato per acquisito e stabilizzato, l'obiettivo educativo deve poter attivare quel flusso meditativo in grado di includere l'*imprevisto*, che nella società della tecnica è un'evenienza che quotidianamente stupisce e inquieta. Per fronteggiare il post-umano, dobbiamo disporre di molte conoscenze, esperienze, saperi che ci permettono di scoprire come tutti noi dipendiamo gli uni dagli altri. È in tal modo che possiamo valutare le modificazioni genetiche che stanno

alterando il nostro corpo, fino a chiedersi: che ne è dell'umano che si sta così modificando?

Per non perdere l'umano occorre in prima istanza una riflessione per sostenere e proteggere quelle qualità - empatia, creatività, rispetto dell'altro, onestà intellettuale - che immediatamente rinviano a questioni pedagogiche. Vale a dire, un progetto educativo in grado di riconnettere lo e Mondo, che valorizzi l'immaginazione e la fantasia nella pratica della condivisione delle responsabilità, per aprire all'*alterità* e all'*altrove*, per difendere nell'uomo il suo eros creativo. Un progetto educativo che sostenga l'inquietudine e i motivi all'interrogazione.

La ricchezza della vita umana è nella complessità del suo mondo fenomenico. Un mondo fatto da un groviglio di relazioni in cui tutti siamo coinvolti, dalla materia microscopica delle cellule alle più complesse forme della vita umana. Il nostro corpo e la nostra mente sono interrelate come gli alberi della foresta, le cui radici sono legate le une alle altre. Mai come oggi occorre ripristinare un equilibrio che riconosca e rispetti i limiti e i cicli dell'ambiente, e che preservi antichi equilibri. C'è bisogno di promuovere amicizia e amore per l'intero mondo. È questa l'etica della cura e della sollecitudine, considerando che l'altro è l'animale ma anche la macchina. Ambedue sono nostri compagni di viaggio.

Non una pedagogia assiomatica, ingegneristica, dunque, ma una pedagogia viandante, coraggiosa, progettuale, capace di non cedere ad inter-

venti normativizzanti ed esclusivamente razionalizzanti. Una pedagogia sostenuta dall'*utopia*, attraverso cui realizzare una ragionevole riconciliazione con la nostra appartenenza cosmica in cui rocce, mari, cieli, foreste, piante, animali e uomini, e gli stessi prodotti dell'ingegno umano, le macchine, scoprono di appartenersi per realizzare una "salvezza solidale", in quanto tutte interconnesse nella fragilità della vita in quanto tale. Considerando la pedagogia una scienza problematica, perché più che spiegare i dati mira a interpretarli criticamente oltrepassando visioni essenzialiste, obiettivo della sua azione teorico-pratica è quello di produrre nuove strutture del pensiero, in grado di comprendere ibridazioni e mescolamenti. Ma «come si fa a inventare strutture di pensiero? Quali sono le condizioni che possono determinarlo? Il quadro della razionalità scientifica è un quadro di riferimento adeguato a esprimere le nuove soggettività? Il modello della creatività artistica è forse un po' meglio? Come agire sull'immaginario sociale? Sarà *Mithos* o *Logos* a dimostrarsi l'alleato migliore verso il grande salto attraverso il vuoto postmoderno? Qual è lo specifico contributo che il nomadismo filosofico può dare alla discussione?».²⁶

Aggiungiamo noi: "Quale il contributo di una pedagogia nomade?"

Per dare risposta a tale domanda, c'è bisogno di saperi che ci aiutino a conoscere la rete che interrela le cose le une alle altre. *Saperi-in-divenire*, sempre più contaminati, che

propongono inedite domande e ipotesi sulle modalità stesse dell'esercizio del conoscere e di esercitare la critica, di attuare continue trasmutazioni di codici per un soggetto che si presenta molteplice e in stato di permanente erranza. Sono saperi che investono i territori delle tecnoscienze e delle scienze umane.

C'è bisogno di saperi scientifici che disvelino la complessità dell'infinitamente piccolo e dell'infinitamente grande: le reti invisibili degli organismi che vivono sotto la coltre terrestre e gli intrecci infiniti delle stelle e delle galassie, ma ancor più c'è bisogno di saperi storici e di saperi filosofici, considerando la filosofia come fonte primaria delle interrogazioni essenziali: da dove l'uomo viene e dove va, quali i confini dei suoi interventi. C'è bisogno, altresì, di saperi artistici. I saperi della letteratura e della poesia, della musica e delle figurazioni pittoriche e scultoree, del cinema e con le sue straordinarie elaborazioni in CGI (*Computer Generated Imagery*), generatrici di mondi virtuali. Va qui sottolineato come l'arte sia, per sua natura, visionaria. Una visionarietà molto affine all'utopia della pedagogia. Per attivare e mettere in moto la complessità di tali saperi, occorre proteggere la memoria, disporre di una grande riserva di immaginazione di pensiero critico: un pensiero curioso, investigativo, antidogmatico. In una parola, c'è bisogno di quella creatività che caratterizza l'umano e che, *ancora*, le macchine non hanno.

Ma quali le caratteristiche del pensiero

creativo? Quando ha origine la creatività? Quali le condizioni per la sua realizzazione?

Domande - queste - a cui si sono date, di volta in volta, risposte differenti, in riferimento agli aspetti cognitivi o emotivi, agli aspetti culturali e di contesto, all'individuazione dei processi elaborativi che sostanziano l'ideazione creativa e soprattutto alle strategie della sua educabilità.

La creatività è la capacità di trasformare il mondo attraverso l'azione intrecciata di *logica e fantasia, ragione e immaginazione*. È la capacità di affrontare e risolvere i problemi che contrassegnano la quotidianità del vivere, di scoprire i collegamenti tra differenti esperienze, tra realtà disgiunte e contrapposte. In tal senso intesa, la creatività è la capacità di elaborare ipotesi alternative nei confronti di definizioni a priori, e di tracciati conoscitivi abituali. Più in particolare, è la capacità visionaria di immaginare il nuovo al di là dei limiti dell'esistente, di scombinare la monotonia del sempre-uguale. La creatività è sollecitata a esprimersi in presenza di situazioni problematiche, di squilibri, di crisi, di inquietudine e di incertezza. È originalità, divergenza, un processo in cui ragione e non ragione, *logos* ed *eros* si tengono la mano. Essa si accompagna all'utopia del sempre possibile.

Si tratta di una vera e propria *ars combinatoria* in cui il disordine immaginativo si lega al rigore logico, le emozioni all'investigazione cognitiva. Così intesa, la creatività è

la capacità di decostruire e ricostruire forme, parole, ipotesi e conoscenze, ma anche emozioni, relazioni e affetti, di riconsiderare teorie scientifiche e prodotti artistici.

Appare evidente la ragione per cui una pedagogia delle identità mutanti proponga la creatività come strategia per educare a pensare-diversamente, a interrogare mutamenti in atto, a recuperare la solidarietà planetaria con tutte le forme di vita che con noi abitano la terra, l'umano e il non umano, gli animali e le macchine, figlie della nostra mente, ma anche le rocce, l'acqua, il cielo, i venti, il sole, la luna e le stelle. L'appello alla creatività, in tal senso, si ancora saldamente alla comune matrice di arte e scienza, del verosimile e del vero, dell'intuizione e delle regole, di ragione e fede, di rottura e riparazione. È utopia tutto questo? Ma l'utopia, ricordiamo, è una dimensione strutturale della pedagogia.

Bibliografia di riferimento

ALFANO MIGLIETTI Francesca, *Identità mutanti. Dalla piega alla piaga: esseri delle contaminazioni contemporanee*, Genova, Costa & Nolan 1997.

ANDERS Günther, *L'uomo è antiquato. Libro I: Considerazioni sull'anima nell'epoca della seconda rivoluzione industriale*, Torino, Bollati Boringhieri 2007.

BATTAGLIA Luisella, *Un'etica per il mondo vivente. Questioni di bioetica medica, ambientale, animale*, Roma, Carocci 2011.

BENANTI Paolo, *Oracoli. Tra algoretica e algocrazia*, Roma, Sossella Editore 2018.

BENANTI Paolo, *The cyborg: corpo e corporeità nell'epoca del post-umano. Pro-*

spettive antropologiche e riflessioni etiche per un discernimento morale, Assisi, Cittadella Editrice 2012.

BIONDETTI Luisa, *Dizionario di mitologia classica. Dei, Eroi, Feste*, Milano, Dalai Editore 1999.

BOOLE George, *Indagine sulle leggi del pensiero, su cui sono fondate le teorie matematiche della logica e della probabilità*, Torino, Einaudi 1976.

BRADBURY Ray, *Cronache marziane*, Milano, Mondadori 2020.

CAFFO Leonardo, *Fragile umanità. Il post-umano contemporaneo*, Torino, Einaudi 2017.

CAPUCCI Pier Luigi (a cura di), *Il corpo tecnologico. L'influenza delle tecnologie sul corpo e sulle sue facoltà*, Bologna, Baskerville 1994.

CAPUCCI Pier Luigi, *L'intelligenza del corpo, la sua evoluzione e la sua eredità. Tecnologie del vivente*, in PIREDDU Mario - TURSÌ Antonio (a cura di), *Post-umano. Relazioni tra uomo e tecnologia nella società delle reti*, Milano, Guerini e Associati 2006, 56-67.

CARONIA Antonio, *Il corpo virtuale. Dal corpo robotizzato al corpo disseminato nelle reti*, Padova, Muzzio Editore 1996.

CERUTI Mauro - BELLUSCI FRANCESCO, *Abitare la complessità. La sfida di un destino comune*, Sesto San Giovanni (MI), Mimesis 2020.

DAMASIO Antonio, *Alla ricerca di Spinoza. Emozioni, sentimenti e cervello*, Milano, Adelphi 2003.

FADINI Ubaldo, *Principio metamorfosi. Verso un'antropologia dell'artificiale*, Sesto San Giovanni (MI), Mimesis 1999.

FERRANTE Alessandro P., *Materialità e azione educativa*, Milano, FrancoAngeli 2016.

FERRANTE Alessandro P., *Che cos'è un dispositivo pedagogico?*, Milano, FrancoAngeli 2017.

GALLELLI ROSA, *Processi di soggettivazione, formazione e materialità digitale*, in FERRANTE Alessandro - ORSENIGO Jole (a cura di), *Dialoghi sul postumano. Pedagogia, filosofia e scienza*, Sesto San Giovanni (MI), Mimesis 2017.

GIBSON Wilson, *Neuromante*, Milano, Mondadori 2017.

HARARI Yuval Noah, *Homo Deus. Breve storia del futuro*, Milano, Bompiani 2015.

LANIER Jaron, *L'alba del nuovo tutto*, Milano, Il Saggiatore 2019.

LÉVY Pierre, *Cyberculture. Gli usi sociali delle nuove tecnologie*, Milano, Feltrinelli 1999.

MACRÌ Teresa, *Il corpo postorganico. Sconfinamenti della performance*, Genova, Costa & Nolan 1996.

MARTINO Paola, *La differenza umana quale problema della pedagogia nell'orizzonte culturale postumanistico*, in *Nuova Secondaria. Ricerca* 8(2014) 20-25.

MARTINO Paola, *Resistenza della persona e orizzonte culturale postumanista*, in *Topologik. Rivista internazionale di scienze filosofiche, pedagogiche e sociali* 11(2012) 133-161.

MASSA Riccardo, *Le tecniche e i corpi*, Milano, Unicopli 1986.

MINSKY Marvin - HARRISON Harry, *L'uomo di Turing*, Milano, Nord 1994.

MORAVEC Hans, *Il robot universale*, in CAPUCCI Pier Luigi (a cura di), *Il corpo tecnologico. L'influenza delle tecnologie sul corpo e sulle sue facoltà*, Bologna, Baskerville 1994, 99-112.

PALESE Emma, *Da Icaro a Iron Man. Il corpo nell'era del post-umano*, Sesto San Giovanni (MI), Mimesis Edizioni 2011.

PINTO MINERVA Franca, *Umano e post-umano. Una nuova frontiera della pedagogia*, in BARONE Pierangelo - FERRANTE Alessandro - SARTORI Daniele, *Formazione e post-umanesimo. Sentieri pedagogici*

nell'età della tecnica, Milano, Cortina Libreria 2014.

PINTO MINERVA Franca, *Umano post-umano, per una pedagogia del soggetto mutante*, in COLICCHI Enza (a cura di), *Il soggetto nella pedagogia contemporanea*, Roma, Carocci 2008, 129-140.

PIREDDU Mario - TURSÌ Antonio (a cura di), *Post-umano. Relazioni tra uomo e tecnologia nella società delle reti*, Milano, Guerini e Associati 2006.

PULCINI Elena, *Dall'homo faber all'homo creator, scenari del postumano*, in SANNA Ignazio (a cura di), *La sfida del post-umano. Verso nuovi modelli di esistenza?*, Roma, Studium 2005, 15-18.

REES Martin, *Il nostro futuro. Scenari per l'umanità*, Roma, Treccani Libri 2019.

RIVA Maria Grazia, *Il lavoro pedagogico come ricerca dei significati e ascolto delle emozioni*, Milano, Guerini Scientifica 2005.

RIVOLTELLA Pier Cesare, *Media education. Modelli, esperienze, profilo disciplinare*, Roma, Carocci 2001.

RIVOLTELLA Pier Cesare, *Le virtù del digitale. Per un'etica dei media*, Brescia, Morcelliana 2015.

SANNA Ignazio (a cura di), *La sfida del post-umano. Verso nuovi modelli di esistenza?*, Roma, Studium 2005.

SOMENZI Vittorio - CORDESCHI Roberto (a cura di), *La filosofia degli automi. Origini dell'intelligenza artificiale*, Torino, Bollati Boringhieri 1994.

TOSOLINI Aluisi (a cura di), *Il post-umano è qui. Educare nel tempo del cambiamento*, Bologna, EMI 2008.

VON NEUMANN John, *Il computer e il cervello*, Bompiani, Milano 1999.

YEHYA Naief, *Homo cyborg. Il corpo post-umano tra realtà e fantascienza*, Milano, Eleuthera 2004.

Risorse multimediali

Blade Runner di RIDLEY Scott (USA 1982).

Il Golem - Come venne al mondo di Carl BOESE e Paul WEGENER (Germania 1920).

Metropolis Fritz LANG (USA 1927).

Robocop di Paul VERHOEVEN (USA 1987).

Videodrome di David CRONENBERG (Canada 1983)

Star Trek - The Next Generation di Gene RODDENBERRY (Serie TV, USA 1987-1994).

NOTE

¹ Franca Pinto Minerva è Docente emerita di Pedagogia generale presso l'Università degli Studi di Foggia. Ha ricoperto negli anni la carica di Direttore dell'Istituto di Filosofia e di Direttore dell'Istituto di Psicologia della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università degli Studi di Bari. È stata, poi, Preside della Facoltà di Lettere e, successivamente, Preside della Facoltà di Scienze della Formazione dell'Università degli Studi di Foggia. Ha avuto cariche istituzionali dal Ministero della Pubblica Istruzione ed è stata Presidente dell'IRRE-Puglia (Istituto Regionale di Ricerca Educativa) dal 1998 al 2006. Motivo dominante e costante degli studi teorici e delle ricerche realizzate (o in fase di realizzazione) è l'approfondimento dello statuto teorico e prassico della pedagogia, lungo le direttrici concettuali della "complessità", del "plurilinguismo" e del "pluriculturalismo" in una prospettiva ecosistemica, del "diritto alla differenza e alla creatività", con particolare attenzione alle ibridazioni identitarie nella società del post-umanesimo.

² HALL Edward T., *Il linguaggio silenzioso*, Milano, Bompiani 1969, 79.

³ CERUTI Mauro, *L'estensione dell'umano e la valorizzazione delle identità multiple*, in DONGHI Pino (a cura di), *Alterando il destino dell'umanità*, Roma-Bari, Laterza 2006, 105-106.

⁴ Cf PARISI Domenico, *Mente. I nuovi modelli della vita artificiale*, Bologna, Il Mulino 1999; Id., *Simulazioni. La realtà rifatta nel computer*, Bologna, Il Mulino 2001.

⁵ In proposito, Paolo Benanti sviluppa una

dettagliata analisi sulle varie teorie e interpretazioni del *cyborg* in relazione a una ermeneutica morale: cf BENANTI Paolo, *The cyborg: corpo e corporeità nell'epoca del post-umano. Prospettive antropologiche e riflessioni etiche per un discernimento morale*, Assisi, Cittadella Editrice 2012, 23-80.

⁶ CARONIA Antonio, *Il cyborg. Saggio sull'uomo artificiale*, Milano, ShaKe Edizioni 2007, 12.

⁷ Cf HARAWAY Donna J., *Manifesto cyborg. Donne, tecnologie e biopolitiche del corpo*, Milano, Feltrinelli 2018.

⁸ Cf BRAIDOTTI Rosy, *Il post-umano. La vita oltre l'individuo, oltre la specie, oltre la morte*, Roma, DeriveApprodi 2014.

⁹ MARCHESINI Roberto, *Il tramonto dell'uomo. La prospettiva post-umanista*, Bari, Edizioni Dedalo 2009, 23-24.

¹⁰ IOVINO Serenella, *Ontologie narrative oltre l'umano*, in FERRANTE Alessandro P. - ORSENIGO Jole (a cura di), *Dialoghi sul post-umano. Pedagogia, filosofia e scienza*, Sesto San Giovanni, Mimesis 2018, 41.

¹¹ BRAIDOTTI, *Il post-umano* 18.

¹² Cf MARCHESINI Roberto, *Post-human. Verso nuovi modelli di esistenza*, Torino, Bollati Boringhieri 2002; Id., *Il tramonto dell'uomo. La prospettiva post-umanista*, Bari, Edizioni Dedalo 2009; PINTO MINERVA Franca - GALLELLI Rosa, *Pedagogia e post-umano. Ibridazioni identitarie e frontiere del possibile*, Roma, Carocci 2004; ANDREOZZI Matteo - IOVINO Serenella, *Etiche dell'ambiente. Voci e prospettive*, Milano, LED Edizioni Universitarie di Lettere, Economia e Diritto 2012; BARONE Pierangelo - FERRANTE Alessandro - SARTORI Daniele, *Formazione e post-umanesimo. Sentieri pedagogici nell'età della tecnica*, Milano, Cortina 2014.

¹³ MARCHESINI Roberto, *Pedagogia e filosofia post-umanista*, in FERRANTE Alessandro P. - ORSENIGO Jole (a cura di), *Dialoghi sul post-umano. Pedagogia, filosofia e scienza*, Sesto San Giovanni, Mimesis 2018, 106-107.

¹⁴ Cf MARCHESINI Roberto, *Etologia filosofica. Alla ricerca della soggettività animale*, Sesto San Giovanni, Mimesis 2016; Id., *Etologia cognitiva. Alla ricerca della mente animale*, Pordenone, Safarà 2018.

¹⁵ CERUTI, *L'estensione dell'umano e la valorizzazione delle identità multiple* 106.

¹⁶ *Ivi* 101.

¹⁷ Cf DAMASIO Antonio, *L'errore fatale di Cartesio*, in Id. et al., *Cervelli che parlano. Il dibattito su mente, coscienza e intelligenza artificiale*, Milano, Bruno Mondadori 1997.

¹⁸ *Ivi* 37.

¹⁹ HARAWAY, *Manifesto cyborg. Donne, tecnologie e biopolitiche del corpo* 188.

²⁰ Cf *ivi*.

²¹ Cf KELLY Kevin, *Out of control. La nuova biologia delle macchine, dei sistemi sociali e dell'economia globale*, Milano, Apogeo 1996.

²² Cf LONGO Giuseppe O., *Il sionista. Prove di umanità futura*, Sesto San Giovanni, Mimesis 2013.

²³ MARCHESINI, *Post-human. Verso nuovi modelli di esistenza* 284.

²⁴ KELLY Kevin, *Quello che vuole la tecnologia*, Torino, Codice 2011, 266-267.

²⁵ MARCHESINI, *Post-human. Verso nuovi modelli di esistenza* 286.

²⁶ BRAIDOTTI Rosy, *In metamorfosi. Verso una teoria materialista del divenire*, Milano, Feltrinelli 2003, 207.