

L'impatto delle neuroscienze e neurotecnologie contemporanee sulla medicina

Una prospettiva transumanistica e postumanistica

Michele Farisco



La transizione postumana

Tra i paradigmi culturali assumibili con buona approssimazione quali categorie descrittive del mondo contemporaneo, transumanesimo e postumanesimo si collocano senz'altro tra i più interessanti e intriganti, indubbiamente problematici eppur particolarmente efficaci nel sintetizzare i complessi cambiamenti che si stanno verificando nella nostra epoca. A essi sono attribuiti diversi significati, non del tutto compatibili l'uno con l'altro¹. In sintesi, transumano può significare la transizione, tramite mezzi tecnologici, dall'attuale essere umano a qualcosa di profondamente diverso da lui, chiamato appunto postumano, cosicché l'umanità attuale sarebbe solo uno stadio temporaneo nella grande catena dell'evoluzione biotecnologica. Oppure, il transumano può esprimere la natura intrinsecamente dinamica dell'essere umano, il quale è definito postumano in quanto impossibile da descrivere con le categorie classiche dell'umanesimo. Pertanto, il carattere principale di tale "uomo postumano" sarebbe il suo essere in una continua trasformazione, stabilita e regolata dalla sua relazione con l'alterità, sia essa biologica (animali o piante) o meccanica (l'ambito della tecnoscienza). In questo modo, l'ibridazione diverrebbe la categoria esplicativa del (post)umano contemporaneo. L'ibridazione non è solo un paradigma teorico, bensì una reale condizione naturale, attuale o potenziale, particolarmente enfatizzata dalla tecnologia contemporanea. Per esempio, nel campo particolare della neuroinformatica è già possibile produrre

dei "bioputers", capaci di unire le qualità e le funzioni del cervello umano con le funzionalità di chips artificiali. Secondo alcuni autori, questa unione segnerebbe la nascita di un nuovo tipo di soggettività postumana e postumanistica, caratterizzata dall'ibridazione tecnologicamente guidata tra biologia umana e tecnologia.

Qualcuno ritiene che questa eventualità, solo apparentemente fantascientifica, faccia parte della cosiddetta "super-medicina" criticata, per esempio, nel noto documento del *President Council of Bioethics* americano del 2003 intitolato *Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness*². La questione di fondo di questa e altre possibili valutazioni critiche dell'ibridazione uomo-tecnologia riguarda il ruolo e lo scopo della medicina: l'unione tra uomo e tecnologia (in particolare tra cervello e chips) è sempre parte della medicina "tradizionale" o piuttosto di una sorta di "super-medicina"? Una possibile risposta è che questa fusione faccia piuttosto parte di una super-medicina, perché realizzata in prevalenza con finalità di potenziamento, non per scopi terapeutici (ossia per ripristinare uno stato normale, di cui si occupa e si è sempre occupata la medicina). La logica di una tale risposta è di tipo consequenzialista: lo scopo di un'azione definisce il suo valore morale. Tuttavia, nel caso in questione la possibile applicazione prevalente dell'ibridazione uomo-tecnologia non è sufficiente per concludere che essa sia moralmente sbagliata in principio, giacché è comunque sempre possibile utilizzarla per scopi altri dal potenziamento. Inoltre, come si vedrà successivamente, non è così semplice distinguere chiaramente tra terapia e

Assistente di
Filosofia Morale e
Antropologia
Filosofica presso la
Pontificia Facoltà
Teologica dell'Italia
Meridionale sez. S.
Tommaso d'Aquino,
Napoli

potenziamento, poiché in tale distinzione sono implicati fattori non solo medici ma anche di altra natura³. Per tali ragioni, anziché dare una definizione etica consequenzialista della medicina come emergente dalla neuro-tecnoscienza contemporanea, si preferisce in questa sede tentare di dire qualcosa a proposito del possibile cambiamento nella definizione teorica della medicina da essa emergente; la crescente spiegazione scientifica del cervello umano e relative applicazioni tecnologiche sono assunte (soprattutto, ma non solo, dal grande pubblico) come la spiegazione e la possibilità di cambiare la natura della mente umana, e conseguentemente la natura umana in quanto tale, cosicché vanno emergendo una nuova visione della medicina e nuove categorie antropologiche.

Nell'ambito della tecnoscienza contemporanea, la robotica può essere assunta come un caso paradigmatico per studiare il cambiamento teorico conseguente all'impatto extra-scientifico della tecnologia, in particolare per descrivere la nuova forma di medicina emergente dalla neuro-tecnoscienza contemporanea. Allo stato attuale possiamo affermare che la robotica è sempre più massicciamente declinata nella direzione della pervasività dei prodotti tecnologici nella sfera umana: la cosiddetta *Human-Robot Interaction* (HRI) può essere praticata sia come interazione cognitiva (*Cognitive RI*), sia come interazione fisica (*Physical RI*), cosicché possiamo parlare non più solo di "robot umanoidi" (*Humanoid Robots*), ma ormai anche di "robotica personale" (*Personal Robotics*): i robots non semplicemente hanno le fattezze e le capacità umane, ma sono profondamente connessi e ibridati con i bisogni e le attività dell'uomo. Uomo e robot sono talmente interconnessi l'uno all'altro da poter parlare di "human centered" e "life-like robotics", nonché di "ubiquitous robotics"⁴.

Le nuove specializzazioni e i nuovi sviluppi della robotica mostrano che anche la comprensione dell'uomo e della tecnologia sta cambiando

Inoltre, gli sviluppi recenti della robotica mostrano una crescente convergenza di diverse discipline: in particolare, le cosiddette "tecnologie convergenti" (*Converging Technologies*) indicano l'unione di tecnologie dell'informazione, biologia e nanotecnologia. A partire da tali progressi l'uomo contemporaneo non solo desidera, come già gli appunti di Leonardo da Vinci mostrano, ma è ormai in grado di riprodurre artificialmente un organismo biologico. Oltre a tali aspetti pratici e operativi, le nuove specializzazioni e i nuovi sviluppi della robotica (come la *Biorotics*, la *Biorobotics Science* e i *Bioinspired Robots*) mostrano che

anche la comprensione dell'uomo e della tecnologia sta cambiando: essi iniziano a essere assunti come elementi correlati che è possibile conoscere applicando al primo le categorie del secondo e viceversa, non solo in senso antropomorfo, ma

anche interpretando l'uomo in accordo alle categorie tecniche.

Questo breve riferimento alla robotica è sufficiente a evidenziare che in virtù degli sviluppi contemporanei della tecnoscienza la relazione tra uomo e tecnologia non è più concepibile come una connessione tra elementi estrinseci e autonomi. Già McLuhan ha sottolineato la fine dell'*esplosione* tecnologica come una conseguenza della meccanica, che ha determinato un'estensione letteralmente spaziale dell'uomo, e l'inizio dell'*implosione* dovuta all'elettronica, che ha causato la fine dello spazio/tempo. In ultimo, dopo una prima fase di *estroversione* della relazione simbiotica uomo-tecnologia, dove la tecnologia ha operato come un'estensione del corpo umano, oggi stiamo assistendo a una fase di *inclusione*, con una crescente *invasione* del corpo umano: si è verificato uno slittamento dalla *protesizzazione* all'*ibridazione*.

A causa di questo fenomeno, è un dato di fatto che la condizione umana stia profon-

damente cambiando, e sono possibili differenti definizioni teoriche e conseguentemente pratiche di un tale cambiamento. Nella cosiddetta “filosofia del transumano”, secondo la quale la specie umana sta mutando in quella postumana, è ampiamente utilizzato il concetto di singolarità, che rappresenta il punto di collisione tra tecnologia e biologia in cui la prima cambierà definitivamente i connotati della seconda: il ritmo dello sviluppo tecnologico sarà talmente alto da non essere più comprensibile né gestibile dall’intelligenza umana, che non potrà tornare indietro da una simbiosi sempre più stretta con la tecnologia.

Introdotta da Vernor Vinge⁵ agli inizi degli anni 90, derivato dalla fisica, il concetto di singolarità è associato a una sorta di “super umanità” dotata di menti speciali capaci di connettersi direttamente a intelligenze artificiali e *cyborgs*, corpi tecnologicamente e geneticamente modificati con protesi sensoriali. Questo scenario è interpretato da alcuni come l’inizio del postumano, assunto come una forma di vita post-biologica, l’unica possibilità di sopravvivere per la vita intelligente sulla terra: dati i limiti delle risorse naturali, solo la vita mutata tramite la tecnologia, al limite “uploadata” o “downloadata” in una realtà virtuale, potrebbe evitare la catastrofe.

In particolare, secondo alcuni interpreti la necessità di cambiare le caratteristiche della mente umana deriva dal ritmo di sviluppo dell’informatica, il quale è talmente alto che l’intelligenza artificiale diventerà più evoluta dell’intelligenza biologica nel giro di 50 anni⁶. Tali pensatori si riferiscono alla legge di Moore e alla legge di Gabor. La prima afferma che, dato che i numeri di transistori in un circuito raddoppia ogni 18 mesi, la crescita della conoscenza e delle applicazioni informatiche (ma il citato Ray Kurzweil applica la legge a tutta la tecnologia) è una crescita esponenziale; la seconda legge è un principio sociale e fondamentale afferma che tutto ciò che è tecnicamente possibile sarà prima o poi realizzato⁷.

Pertanto la tecnoscienza contemporanea sta progressivamente mutando la condizione

umana e divenendo il nuovo ambiente della vita e dell’evoluzione umana. Al di là delle questioni etiche e antropologiche particolari emergenti dalla filosofia transumana e postumana, è in questa sede interessante sottolineare alcuni problemi particolarmente rilevanti per la medicina intesa sia come pratica sia come disciplina. Data la crescente ibridazione tra uomo e tecnologia, quale sarà il ruolo della medicina riguardo al nuovo soggetto ibrido? La nuova medicina guidata dalla tecnologia è assumibile come terapia o come potenziamento? È ancora possibile distinguere chiaramente tra l’una e l’altro? Accanto a queste questioni pratiche vi sono altri problemi teorici emergenti dalle assunzioni antropologiche presupposte o emergenti dalla tecnoscienza contemporanea, la quale sarebbe ormai il contesto principale per l’autocomprensione dell’uomo. Nell’ambito della tecnoscienza contemporanea, la neuro-tecnoscienza è senz’altro la frontiera più avanzata e probabilmente (almeno potenzialmente) l’ambito più influente di conoscenza/azione meritevole di una particolare attenzione. In breve, riteniamo che si stia verificando una crescente “biologizzazione”, ossia una spiegazione della natura umana come un semplice prodotto della biologia, e le neuroscienze sono una componente importante di questa tendenza, anche se non tutti i neuroscienziati si riconoscono in essa.

Le neuroscienze nell’ambito della crescente biologizzazione della condizione umana

In un recente e importante testo sulla biopolitica contemporanea, il sociologo inglese Nikolas Rose scrive a proposito della biologizzazione dell’essere umano, intesa come l’affermazione della centralità della biologia nell’esplicazione della natura umana. In una tale prospettiva, secondo Rose, le neuroscienze giocano un ruolo centrale, e una tale logica si può a buon diritto iscrivere in un esito paradossale della cultura occidentale. Infatti, mentre a partire dal ventesimo secolo l’uomo delle democrazie occidentali aveva

interpretato se stesso come un soggetto con un centro psicologico, espressione della sua identità di soggetto di diritti e di doveri, dalla metà del secolo avrebbe iniziato a spiegare se stesso e le sue relazioni e ad agire su di sé come essere definito dalla propria biologia, cosicché un fenomeno di “somatizzazione” avrebbe gradualmente influenzato il nostro modo di pensare noi stessi e, in particolare, la nostra vita mentale: «E questa somatizzazione inizia a estendersi al modo in cui comprendiamo i cambiamenti nei nostri pensieri, desideri, emozioni e comportamenti, ossia le nostre menti»⁸.

Somatizzazione in questa prospettiva significa che i nostri desideri, umori e sofferenze non sono più inclusi in uno spazio psicologico, ma localizzati nel corpo in quanto tale, più precisamente in una sua parte specifica, il cervello, spiegato secondo i paradigmi neuroscienti-

fici. Perciò, secondo Rose siamo divenuti dei «sé neurochimici»: «In modo significativo, io suggerisco, siamo divenuti dei “sé neurochimici”»⁹.

È indubbio che le neuroscienze offrano nuovi possibili argomenti per una definizione riduzionista della natura umana, la quale di per sé non è affatto nuova da un punto di vista teorico. Ciò che di nuovo emerge dalla neurotecnologia contemporanea è la possibilità non solo di visualizzare l'interno del corpo umano in generale, ma nello specifico il funzionamento del *cervello* umano e (ma questo è precisamente il punto di maggiori discussioni) il funzionamento della *mente* umana, cosicché, per esempio, il *neuroimaging* viene di sovente semplicisticamente assunto come un insieme di fotografie del pensiero¹⁰. Di fatto, nonostante gli straordinari progressi nello studio delle funzioni cerebrali ottenuti negli ultimi anni, soprattutto grazie alle differenti tecniche di *neuroimaging*, è necessario tenere in considerazione i limiti epistemologici di tali tecno-

logie, che producono delle rappresentazioni mai completamente corrispondenti al cervello reale: «Gli scanner del cervello producono dei dati digitali che sono mappati *pixel* per *pixel* in una rappresentazione standard dello spazio cerebrale per produrre questi simulacri del “cervello reale”»¹¹.

In ogni caso, la sopra menzionata tendenza culturale a ridurre l'identità umana alla dimensione biologica e a identificare il suo centro con il cervello, con il conseguente primato epistemologico delle neuroscienze nello studio della natura umana, è stato recentemente espresso nella categoria concet-

tuale di *brainhood*, definita da Fernando Vidal nei termini seguenti: «Se la *personhood* è la qualità o la condizione di essere una persona individuale, la *brainhood* potrebbe indicare la qualità o condizione di essere un cervello»¹².

Pertanto la *brainhood*

esprime la qualità ontologica che definisce il soggetto cerebrale, il quale, secondo Vidal, è la sintesi del soggetto moderno. Ciò vuol dire che la tendenza a identificare la soggettività umana con la condizione di essere un cervello secondo uno schema interpretativo di tipo dualistico è più antica delle neuroscienze contemporanee, che da parte loro potenzialmente offrono nuovi argomenti scientifici per una tale logica riduzionista. Una tale interpretazione antropologica è particolarmente diffusa nella società occidentale industrializzata e medicalizzata, con la conseguente assunzione del cervello come centro dell'identità umana.

Una tendenza correlata a quanto sopra descritto è la ricerca di una sorta di materializzazione della mente, attraverso l'identificazione dei cosiddetti correlati neurali delle attività mentali, ossia delle aree cerebrali attivate durante lo svolgimento di determinate azioni. Tuttavia, come sottolineato tra gli altri da Dumit¹³, il rischio, specialmente a causa della presentazione dei

Attualmente emerge la tendenza culturale a ridurre l'identità umana alla dimensione biologica e a identificare il suo centro con il cervello

risultati neuroscientifici operata dai mezzi di comunicazione di massa, è oggettivare la “normalità” di un tipo particolare di attività cerebrale, arrivando a ipotizzare l’esistenza di tipi naturali di persone (per esempio, normali, sani, depressi, timidi, ecc.). Pertanto è possibile affermare che le neuroscienze svolgono un ruolo centrale nella cosiddetta “biosocialità”. I gruppi biosociali sono strutturati secondo i criteri della salute, della performance corporea, di specifiche malattie o della longevità, e «essi funzionano secondo i criteri del merito e dell’apprezzamento che esprimono i valori incarnati nelle regole igieniche, nelle programmazioni di attività, e nei modelli ideali del sé basati sui regimi fisici»¹⁴. Direttamente connesso alla biosocialità è un linguaggio di medicalizzazione con una tonalità etica fortemente normativa.

Diverse questioni emergono da tale quadro teorico. Per esempio, è realmente possibile definire una particolare regione cerebrale come “normale”? Ed è eticamente lecito alterare o correggere attraverso il neuro-potenziamento quelle attività cerebrali reputate anomale o inappropriate? Cosa accadrebbe se lo stesso sé potesse essere alterato tramite la tecnologia biomedica? E se la conoscenza, le emozioni, la volontà, l’umore e il desiderio potessero essere intenzionalmente modificati attraverso la neurotecnologia¹⁵?

Inoltre, ma questo punto va al di là degli interessi del presente testo, in questa logica di “materializzazione della mente” le “neuroimmagini” sono assunte come prova del fatto che siamo diversi perché i nostri cervelli sono diversi. Per tale ragione, da un punto di vista sociologico alcuni autori si chiedono se questa “cerebralizzazione” di specifiche differenze possa originare nuove etnicità, ossia nuove categorie sociali aventi la pretesa di possedere un fondamento oggettivo *naturale*.

In sintesi, la collisione tra neuroscienze e società sta producendo la cosiddetta *Neuroculture*, ossia un insieme di tendenze culturali correlate al “neuro-mondo”, il quale, secondo alcuni pensatori, è talmente diffuso da potersi affermare che «dalla politica pub-

blica alle arti, dalle neuroscienze alla teologia, gli uomini sono spesso trattati come riducibili ai loro cervelli»¹⁶. La neurocultura, o meglio le neuroculture esprimono il fatto particolarmente significativo che, nonostante la loro intrinseca complessità e alta specializzazione, le neuroscienze godono di grande interesse e curiosità nel grande pubblico, e «questo è tutt’altro che sorprendente in quanto le neuroscienze portano con sé la promessa di rivelare le basi della nostra individualità, come le emozioni, la coscienza, il mondo in cui prendiamo decisioni e le nostre interazioni psico-sociali»¹⁷.

A questo punto, dopo queste premesse di ordine concettuale, possiamo in particolare chiederci qual è l’impatto della sopra descritta biologizzazione dell’uomo sulla dottrina e la pratica medica.

Una nuova forma di medicina?

Dal paragrafo precedente emerge un nuovo significato di postumanesimo che ancora non abbiamo preso in considerazione: la spiegazione dell’essere umano come risultato della cooperazione di diverse componenti postumane (siano esse cellule, neuroni, tessuti, fluidi organici, ecc.). In questa prospettiva, il soggetto sarebbe il prodotto di entità impersonali costituenti il suo corpo biologico.

Numerose questioni relative al ruolo e allo scopo della medicina emergono dalla crescente ibridazione e biologizzazione che stanno definendo il trans-umano e il post-umano contemporanei. In generale, possiamo dire che in un tempo di bioeconomia, biocapitalismo e biopolitica la distinzione classica tra ciò che non è umano, e perciò possedibile, commerciabile, modificabile e scambiabile, e ciò che è umano, e perciò non legittimamente modificabile, è messa in dubbio¹⁸, con il conseguente possibile esito postumanistico nel senso della riduzione dell’umano al non-umano.

Inoltre, un’assunzione transumanista è implicita in questo cambiamento concettuale di tipo biopolitico: la nostra individualità

corporea, in particolare genetica e neurochimica, non è più un destino ma oggetto delle nostre libere scelte. La vita non sarebbe più assunta come un'entità fissa, ma come un processo plastico e liberamente modificabile in accordo a una prospettiva transumana e postumana. Con riferimento specifico alla pratica medica questa posizione teorica implica che «non è più possibile sostenere una linea di differenziazione tra interventi finalizzati a evidenziare la suscettibilità alla malattia o la fragilità da un lato, e interventi finalizzati a potenziare le capacità del soggetto dall'altro»¹⁹. Questa stretta connessione tra medicina e potenziamento colloca la pratica clinica in un orizzonte transumano e postumano, ponendo numerose questioni. Per esempio, in riferimento ai possibili interventi neurotecnologici per aumentare la felicità umana attraverso farmaci potenzianti, è possibile chiedersi se una tale applicazione possa essere inclusa tra le finalità della medicina. La risposta dipende dalla presupposta definizione di salute. Se la si assume come lo stato fisico e mentale che permette a una persona di perseguire i suoi fini esistenziali date certe circostanze²⁰, allora la promozione della felicità, che ragionevolmente può essere assunta come fine esistenziale, può essere inclusa tra i compiti della medicina. Esiti analoghi se partiamo dalla definizione di salute dell'OMS come completo benessere fisico, mentale e sociale. A ogni modo queste sono solo possibili definizioni di salute, e non tutti gli autori sono d'accordo con esse ritenendole troppo generiche. In ogni caso, ciò che chiaramente emerge è che la questione del potenziamento è direttamente connessa a quella dell'identità e degli scopi della medicina, inclusa in un discorso normativo all'interno del quale un compito centrale è svolto da nozioni quali salute, benessere e qualità della vita.

Il postumanesimo tende a cambiare l'oggetto della medicina: non più la persona umana come un tutto, ma le sue parti distinte

Inoltre, da un punto di vista etico e biopolitico il rischio di medicalizzazione è direttamente connesso alla tecno-medicina contemporanea²¹: alcuni tratti dell'essere umano possono essere assunti come patologici e, conseguentemente, inclusi in programmi di prevenzione, cura o potenziamento. Tuttavia, in accordo a una prospettiva transumana e postumana, l'errore di chi critica questo rischio di medicalizzazione come una minaccia all'identità umana personale è di assumere quest'ultima come un'entità fissa, mentre essa è continuamente ridefinita in accordo alle nuove condizioni di vita²².

Oltre a queste questioni di ordine biopolitico, la suddetta assunzione dell'essere umano come somma di entità postumane determina un cambiamento nell'oggetto della pratica medica, che non è più il soggetto umanistico ma i

suoi costituenti molecolari: il paziente (post)umano sarebbe assunto come il risultato della cooperazione di numerose microcomponenti molecolari. Non semplicemente il corpo mutevole, ma la miriade delle sue entità sarebbero l'oggetto degli interventi medici. Questo è particolarmente chiaro nel caso delle neuroscienze: attraverso il *neuroimaging* si intende visualizzare non il lavoro del cervello in quanto tale ma delle sue differenti aree, se non dei suoi differenti componenti. Pertanto, l'oggetto della medicina è cambiato, o al limite rischia di cambiare: non la persona umana come un tutto, ma la miriade di entità corporee microscopiche nelle quali essa è divisa. Che cosa comporta questo cambiamento per la medicina come cura?

Oltre a questo punto il citato cambiamento nell'oggetto della medicina determina anche un cambiamento nel suo scopo: non solo curare, ma prima di tutto predire e anche prevenire una malattia. In particolare, la cosiddetta neurogenetica è al centro di un tale

cambiamento di paradigma, cosicché procedure di screening saranno finalizzate a identificare, predire e prevenire specifici rischi per la salute o a potenziare il benessere dei soggetti analizzati (potenzialmente, ma non necessariamente pazienti nel senso classico del termine). Ciò implica anche un nuovo modo di pensare la nostra vita in accordo alla centralità del rischio, il cui significato si sta espandendo e sta sempre più condizionando le nostre scelte quotidiane. Inoltre, mentre le forme classiche di prevenzione si concentravano sulla popolazione come un tutto, la nuova citata medicina predittiva è finalizzata alla definizione e gestione del rischio individuale.

Condividiamo la posizione di Gerard de Vries, il quale sostiene che la medicina concentrata sul rischio darà vita a un nuovo tipo di pratica sanitaria ed eventualmente a un altro ruolo della medicina nella società²³. La novità più importante riguarderebbe il concetto di salute, la quale sarebbe considerata significativamente alterata quando un soggetto sia trovato affetto da malattia anche se non ne esibisce alcun sintomo relativo: i sintomi non sono necessari per una medicina concentrata sul rischio emergente dai micro-componenti del corpo.

Inoltre, nuove forme di responsabilità vanno gradualmente emergendo: se un rischio può essere previsto e prevenuto ma un soggetto decide di non agire in tal senso, potrebbe essere considerato responsabile della sua futura malattia e delle minacce per gli altri a essa connesse. Perciò una malattia potrebbe essere considerata non più come un destino crudele o una fatalità ma come il fallimento del paziente nella gestione efficace del suo rischio personale.

Quanta medicalizzazione è iscritta in una tale medicina predittiva concentrata sul rischio? Come l'autonomia individuale e la giustizia pubblica sono da essa condizionate? In particolare, quanto le disuguaglianze nell'accesso alle nuove tecnologie diagnostiche (soprattutto alle nuove neurotecnologie) condizionano la capacità individuale di promuovere la salute e il benessere?

In conclusione, indubbiamente in una pro-

spettiva transumana e postumana emergono nuovi argomenti per una medicina guidata dalla tecnologia, ma nel contempo emergono anche rilevanti questioni di ordine etico qui solo abbozzate. In particolare, la riduzione del soggetto alla somma di micro-componenti, condivisa da alcuni neuroscienziati, pone come più rilevanti le questioni della forma della medicina contemporanea, dell'identità del suo paziente e dell'impatto pubblico e sociale dei suddetti cambiamenti.

NOTE

¹ M. FARISCO, *Ancora uomo. Natura umana e postumanesimo*, Vita e Pensiero, Milano 2011; ID., «The human in question. Towards a neuro-post-anthropology?», in J. GIORDANO (ed.), *Neuroscience, Neurotechnology and Neuroethics: Toward an Intersection of Mind, Machines and Morality*, Cambridge University Press, Cambridge (in press).

² PRESIDENT'S COUNCIL ON BIOETHICS (U.S.) – L. KASS, *Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness*. Regan Books, New York 2003. Accessibile al sito: <http://bioethics.georgetown.edu/pcbe/reports/beyondtherapy/>.

³ A. GINI – J. GIORDANO, «The human condition and strivings to flourish. Treatments, enhancements, science and society», in J. GIORDANO – B. GORDIJN (eds.), *Scientific and philosophical perspectives in Neuroethics*, Cambridge University Press, Cambridge 2010, 343-354.

⁴ <http://www.phriends.eu>; <http://www.dexmort.eu>; <http://www.ICRA07.org>

⁵ V. VINGE, «The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era», accessibile al sito: <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/vinge/misc/singularity.html>.

⁶ M. MINSKY, *The society of mind*, Simon and Schuster, New York 1986; H. MORAVEC, *Mind children: the future of robot and human intelligence*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.)-London 1988; R. KURZWEIL, *The Singularity is Near*, Viking, New York 2005.

⁷ D. GABOR, *The Mature Society*, Secker and Warburg, London 1972.

⁸ N. ROSE, *The Politics of Life Itself. Biomedicine, Power and Subjectivity in the Twenty-First Century*, Princeton University Press, Princeton 2007, 188. Trad. nostra.

⁹ *Ibid.* Trad. nostra.

¹⁰ M. B. CRAWFORD, «The limits of neuro-talk», in J. GIORDANO – B. GORDIJN (eds.), *Scientific and philosophical perspectives in Neuroethics*, op. cit., 355-369.

¹¹ N. ROSE, *The Politics of Life Itself*, op. cit., 196. Trad. nostra. J. DUMIT, *Picturing Personhood: Brain Scans and Biomedical Identity*, Princeton University Press,

Princeton NJ 2003.

¹² F. VIDAL, «Brainhood, anthropological figure of modernity», in *History of human sciences*, 22/1 (2009), 5.

¹³ J. DUMIT, *Picturing Personhood: Brain Scans and Biomedical Identity*, op. cit.

¹⁴ F. ORTEGA – F. VIDAL, «Mapping the cerebral subject in contemporary culture», in *Electronic Journal of Communication Information & Innovation in Health*, 1/2 (2007), 255.

¹⁵ N. ROSE, *The Politics of Life Itself*, op. cit.

¹⁶ G. FRAZZETTO – S. ANKER, «Neuroculture», in *Nature Reviews Neuroscience*, 10 (2009), 815. Trad. nostra.

¹⁷ *Ibid.* Trad. nostra.

¹⁸ N. ROSE, *The Politics of Life Itself*, op. cit.

¹⁹ *Ibid.*, 40. Trad. nostra.

²⁰ L. NORDENFELT, «On medicine and health enhancement - towards a conceptual framework», in *Medicine, Health Care and Philosophy*, 1 (1998), 5-12.

²¹ P. CONRAD, «The Shifting Engines of Medicalization», in *Journal of Health and Social Behavior*, 46 (2005), 3-14.

²² D. DE GRAZIA, «Prozac, enhancement and self-creation», in *The Hastings Center Report*, 30/2 (2000), 34-40.

²³ G. DEVRIES, «The “Unknown” Practice of Genetic Testing», in G. DEVRIES – K. HORSTMAN (eds.), *Genetics from Laboratory to Society*, Palgrave Macmillan, Hampshire 2008, 1-16.