

---

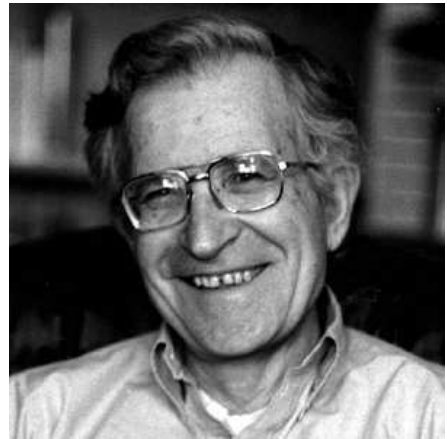
## La scienza pura e l'orizzonte postumano

---

Riccardo Campa

Istituto di Sociologia, Università di  
Cracovia

E-mail: [r.campa@iphils.uj.edu.pl](mailto:r.campa@iphils.uj.edu.pl)



---

**ABSTRACT:** Il problema affrontato è il rapporto tra la ricerca della verità (scientifica) e l'evoluzione della mente umana, in vista anche delle possibili ibridazioni con menti artificiali, nella prospettiva del postumano. Si passano in rassegna le opinioni di alcuni studiosi, da Chomsky a Minsky, da Dennett a Moravec, da Dyson a Kurzweil, da Fredkin a Tipler. Benché le prospettive illustrate siano tutte futuribili, esse sono contenute in nuce negli sviluppi tecnoscientifici odierni e nelle speculazioni filosofiche attuali. Tra gli scenari, si distingue per la sua originalità quello proposto da Frank Tipler, che prefigura un salto evolutivo che porterebbe l'umanità in simbiosi con le proprie macchine a identificarsi con un universo divenuto un unico dispositivo intelligente che ricorda il "punto Omega" di Teilhard de Chardin.

**PAROLE CHIAVE:** Scienza pura, etica della scienza, nuove tecnologie, futurologia

Un nutrito gruppo di filosofi e scienziati, molti dei quali piuttosto autorevoli, ritiene che il naturale sbocco della ricerca nel campo dell'ingegneria genetica, della robotica, della nanotecnologia, e dell'intelligenza artificiale sia il superamento dell'umanità, ovvero la nascita di una specie postumana. Se questa visione futurologica abbia un fondamento o meno lo potrà decidere, come al solito, soltanto la storia. L'idea del miglioramento dell'uomo attraverso la scienza e la tecnica è portata avanti da un movimento intellettuale e culturale che si autodefinisce: "transumanesimo".

È difficile definire in poche parole questo movimento. Per darne una prima idea al lettore, riportiamo l'incipit della voce "Transumanesimo" che noi stessi abbiamo scritto per l'enciclopedia di *MondOperaio*:

*Il termine transumanesimo indica una dottrina filosofica appartenente alla famiglia delle ideologie progressiste. Gli intellettuali transumanisti elaborano, studiano o promuovono le tecnologie finalizzate al superamento dei limiti umani. Analizzano i trend, le dimensioni psicologiche, le implicazioni etiche e l'impatto sociale di tali tecnologie, ponendo in luce soprattutto gli aspetti positivi dello sviluppo scientifico, ma senza sottovalutarne i potenziali pericoli. Con lo stesso termine si indica il movimento intellettuale e culturale che, facendo riferimento a tale filosofia, ritiene possibile e desiderabile l'alterazione in senso migliorativo della condizione umana. Per 'miglioramento' si intende la limitazione e, possibilmente, l'eliminazione di processi naturali come l'invecchiamento, la malattia e la morte, nonché l'aumento delle capacità intellettuali, fisiche e psicologiche dell'uomo.*

I transumanisti sono dunque entusiasti sostenitori del progresso tecnico-scientifico, al punto che – non proprio benevolmente – *Panorama* li ha definiti i "talebani della scienza" [16]. In realtà, quello che ha fatto sussultare alcuni politici, prelati e opinionisti italiani non è altro che il punto di vista di molti scienziati e ingegneri d'oltreoceano.

Discutere la rispettabilità delle tesi transumanistiche non è tuttavia lo scopo principale di questo saggio. Qui ci interroghiamo piuttosto sul destino della scienza pura, una volta che si considera plausibile lo scenario di un salto di specie. A prima vista, l'attenzione dei transumanisti sembra concentrarsi più sulle applicazioni tecnologiche che sulla conoscenza scientifica di base. Una domanda sorge allora spontanea: se la ricerca è tesa soprattutto verso la conoscenza applicabile, per dare agli esseri senzienti un maggiore controllo sulla natura, inclusa quella dei loro corpi, non si corre il rischio di ridurre la scienza ad una ancella dell'ingegneria?

L'impresa scientifica è iniziata circa 2500 anni orsono, nel mondo greco ed ellenistico [21], come tentativo di comprendere l'universo, prima ancora che di cambiarlo. Alla base della ricerca scientifica c'è un principio etico, il principio di bontà epistemica o di eusofia, che può essere sintetizzato in una breve locuzione: «la conoscenza è bene, l'ignoranza è male». Questo principio è stato cristallizzato nel concetto di "scienza pura" dal sociologo americano Robert K. Merton ([17], pag. 1043):

*Un sentimento che è assimilato dallo scienziato sin dall'inizio della sua formazione è quello che la scienza deve essere pura. La scienza non può tollerare di entrare al servizio della teologia, dell'economia o dello Stato. La funzione di questo sentimento è probabilmente quella di preservare l'autonomia della scienza. Infatti, se si adottassero criteri extrascientifici del suo valore, come la presumibile corrispondenza con dottrine religiose o con l'utilità economica o con la convenienza politica, la scienza diventerebbe accettabile solo se fosse in possesso di questi requisiti. In altre parole, se si eliminasse il sentimento che la scienza deve essere pura, essa soggiacerebbe al controllo diretto di altri enti istituzionali e la sua posizione nella società diventerebbe sempre più incerta. Il rifiuto continuato degli scienziati di applicare norme utilitaristiche al loro lavoro ha come funzione principale quella di evitare questo pericolo che è particolarmente sensibile nella nostra epoca. Un tacito riconoscimento di questa*

*funzione può essere la ragione di quel brindisi, probabilmente apocrifo, ad un pranzo di scienziati a Cambridge:  
Alla matematica pura e che essa possa non servire mai a nessuno!.*

Riformuliamo allora la domanda in altri termini: c'è ancora spazio nella visione transumanista per la ricerca disinteressata della verità?

Le nostre ricerche indicano che la scienza pura non è affatto scomparsa dall'orizzonte di pensiero dei transumanisti (includiamo in questa categoria tutti gli intellettuali e scienziati che credono e sperano in un divenire postumano, anche se non utilizzano abitualmente questa etichetta). I dati da noi raccolti ci fanno piuttosto ipotizzare che l'apoteosi delle tecnologie potenzianti non solo non ucciderà la scienza pura, ma anzi porterà ad essa nuova linfa vitale.

La nostra ipotesi trova supporto innanzitutto in una serie di testimonianze raccolte dal giornalista scientifico John Horgan nel libro *The End of Science* [11]. Horgan parte dall'ipotesi che la ricerca scientifica abbia ormai raggiunto i propri limiti: sappiamo ormai più o meno tutto ciò che è possibile conoscere del mondo fisico, cosmico, biologico, umano e quindi non possiamo attenderci nuove rivoluzionarie scoperte. Se ci sarà progresso sarà nel campo delle invenzioni o applicazioni tecniche. La tesi è piuttosto controversa e non intendiamo addentrarci in una valutazione della sua plausibilità. Più interessante è a nostro avviso il fatto che, per dimostrarla, Horgan incontra e interroga decine di scienziati. Dalle interviste, risulta piuttosto chiaro che quasi tutti cercano "The Answer" (La Risposta, con la R maiuscola), ovvero sono scienziati puri, nel senso mertoniano del termine. Non puntano tanto alle applicazioni del sapere, quanto a trovare risposte definitive alle assillanti domande dell'uomo circa se stesso e il mondo in cui vive. Alla base della ricerca scientifica ci sono le domande tipiche della filosofia: Com'è fatto il cosmo? Com'è venuto in essere? Cos'è la materia? Cos'è la vita? Cos'è la coscienza? Cos'è l'uomo? Qual è il suo destino? E, soprattutto, perché c'è qualcosa, piuttosto che nulla?

Se, da un lato, quasi tutti gli scienziati interpretano la propria missione come il tentativo di scoprire la verità ultima sull'essere, dall'altro, non sono pochi quelli che riconoscono i limiti cognitivi dell'uomo e quindi la possibilità che si sia ormai vicini alla frontiera della conoscenza possibile. Quanto sappiamo è ciò che possiamo sapere, dati i nostri sensi e le nostre capacità cerebrali.

Il primo a ricordarci che noi umani conosciamo ciò che la nostra natura ci permette di conoscere è Noam Chomsky. Il fatto che alcune ricerche abbiano portato a "progressi spettacolari", mentre altre sono soggette a continui fallimenti potrebbe dipendere da nostri limiti strutturali. Prima dell'esistenza della scienza moderna, molte questioni sembravano misteri irrisolvibili. Poi, Copernico, Galileo, Keplero, Newton, Descartes e altri hanno dato avvio alla rivoluzione scientifica e hanno spiegato molti di questi misteri riguardanti la materia e il cosmo. Ci siamo allora illusi che a noi umani nessuna conoscenza sia preclusa, che non ci sia mistero che non possiamo risolvere con il metodo scientifico. In realtà – argomenta Chomsky – se accettiamo la teoria dell'evoluzione, dobbiamo accettare anche il fatto che le nostre capacità cognitive sono da essa plasmate e che possono ancora evolvere e cambiare. Se possono migliorare, segue logicamente che oggi ci sono per noi misteri irrisolvibili. Vale per noi ciò che vale per altri animali. Un topo può imparare ad uscire da un labirinto in cui è necessario girare a sinistra ogni due biforcazioni, ma non riesce a comprendere la "soluzione" se essa richiede di girare a sinistra ad ogni biforcazione che corrisponde ad un numero primo. La mente matematica dei ratti ha dei limiti ben riconoscibili. Perlomeno, essi sono riconoscibili da noi che riusciamo a trascenderli. Se ammettiamo

che siamo anche noi animali e non “angeli”, conclude Chomsky, dobbiamo ammettere che certi problemi, come la coscienza e il libero arbitrio, non riusciremo mai a risolverli, perché sono oltre le nostre possibilità. E non solo non possiamo rispondere a certe domande, ma non possiamo nemmeno formulare certe domande. Il ratto probabilmente non si chiede che cos'è il libero arbitrio o la coscienza, così noi non ci poniamo domande su questioni reali che non riusciamo a percepire con i sensi e nemmeno ad immaginare ([11], pag. 152).

I nostri limiti potrebbero però essere percepiti e superati da esseri postumani dotati di sensi e capacità di calcolo ed elaborazione che noi non possediamo. In altre parole, se ci potenziassimo e diventassimo esseri superumani, oppure se costruiamo dei successori superintelligenti non umani, potremmo forse ottenere la “Risposta”, potremmo finalmente svelare il mistero della nostra esistenza o conoscere la verità ultima sul cosmo. Questa, almeno, è l'ipotesi di alcuni grandi nomi della scienza, a cominciare da Stephen Hawking.

Hawking ha previsto che la fisica potrebbe arrivare presto ad elaborare una teoria completa e unificata della natura. Questa profezia è stata resa nota dall'astrofisico il 29 aprile del 1980, in occasione della presentazione di un articolo intitolato “Is the End of Theoretical Physics in Sight?”. Il discorso fu pronunciato in occasione della sua nomina a professore di matematica all'Università di Cambridge, una cattedra importante su cui 300 anni orsono sedeva Newton. Secondo Horgan ([11], pag. 94) soltanto alcuni osservatori si sono resi conto che Hawking, alla fine del discorso, ha indicato i postumani e non gli umani come i protagonisti di questa conquista: «Hawking suggerì che i computer, considerata la loro evoluzione accelerata, potrebbero presto sorpassare in intelligenza i loro creatori umani e ottenere la teoria finale per proprio conto».

A questa conclusione arriva anche Daniel Dennett, docente di filosofia alla Tufts University. Dennett sottolinea che una mente umana può difficilmente capire una mente umana, ovvero se stessa. Per capirsi dovrebbe trascendersi. Una teoria della mente con un alto potere esplicativo e predittivo sarebbe difficilmente intelligibile a meri esseri umani. Secondo Dennett, «l'unica speranza che gli umani hanno per comprendere la loro stessa complessità potrebbe essere cessare di essere umani» ([11], pag. 180). Il filosofo suggerisce che chiunque avrà le motivazioni o il talento potrà fondersi con i più avanzati software systems. In altre parole, indica la possibilità che noi umani saremo in grado un giorno di abbandonare le nostre sembianze corporali e mortali, e diventare macchine. Si badi che, più che certo, Dennett è possibilista: «Penso che sia logicamente possibile. Non so quanto sia plausibile. È un futuro coerente. Penso che non sia auto-contraddittorio» ([11], pag. 180).

Naturalmente, poi il problema si sposterebbe al livello meta. Quelle macchine superintelligenti, se vale la stessa premessa, non saranno in grado di capire se stesse. Capirebbero e spiegherebbero la mente umana, ma non la propria. Per raggiungere questo obiettivo, dovrebbero diventare ancora più complesse e il problema si sposterebbe al livello meta-meta. In definitiva, umani e macchine entrerebbero in una spirale senza fine di crescente complessità «mordendosi le unghie per l'eternità» ([11], pag. 180).

Sulla questione si pronuncia anche Marvin Minsky, il genio dell'intelligenza artificiale. La sua posizione è leggermente diversa. Minsky non esclude l'ipotesi che gli umani possano elaborare una teoria finale della mente. Il problema è che a quel punto avrebbero capito soltanto la propria mente. Le frontiere della ricerca scientifica resterebbero aperte, perché le macchine create dall'uomo, evolvendo, potrebbero creare da sole modelli più evoluti di se stesse. A quel punto, dovrebbero poi cercare di capire se stesse. Noi umani, spiega Minsky, potremmo raggiungere i nostri limiti scientifici, ma un giorno creeremo macchine molto più intelligenti di noi che continueranno a fare scienza. All'obiezione di Horgan che quella non

sarebbe più la scienza degli uomini, ma la scienza delle macchine, Minsky risponde in modo perentorio: «In altre parole, sei razzista. Io credo che la cosa importante per noi sia crescere, per non rimanere nel nostro presente stupido stato. Noi umani siamo soltanto degli scimpanzé vestiti» ([11], pag. 187). Il nostro dovere non è dunque preservare le condizioni presenti, ma evolvere, creare esseri migliori, più intelligenti di noi stessi. È interessante notare, quindi, che l'impegno in favore dell'evoluzione dell'intelligenza è visto innanzitutto come un dovere morale per l'uomo. E discriminare gli esseri postumani è visto da Minsky come una forma di razzismo e quindi di comportamento immorale.

Quali domande si porrebbero gli esseri postumani prodotti dall'intelligenza artificiale? Secondo Minsky, le macchine cercherebbero prima di tutto di capire se stesse, di ricostruire il percorso evolutivo attraverso il quale sono venute in essere. In questo, la risposta è simile a quella di Dennett, anche se il filosofo – come abbiamo visto – è scettico sulla possibilità che esse potranno raggiungere una risposta, essendo necessario un essere ancora più evoluto. Minsky sembra invece più ottimista.

Tuttavia, Minsky rifiuta di vedere il rapporto uomo-macchina in termini dicotomici. In altre parole, esso non si riduce ad un rapporto del tipo “noi e loro”. Il sogno dello scienziato è riuscire a convertire le personalità umane in programmi per computer che possono essere poi scaricati nelle macchine. Attraverso questo processo di *mind uploading*, in un certo senso, noi saremmo loro e loro sarebbero noi. Più precisamente, noi e loro saremmo insieme una cosa nuova, molto più potente, longeva e sapiente di ciò che si è visto finora sul pianeta terra.

Minsky non disconosce i pericoli di questo progetto. Sottolinea che la eventuale fusione con macchine porta ad una modifica della personalità e quindi dell'identità, come assumere sostanze psicotrope tipo LSD o essere plagiati da una fede religiosa. Se non altro, però, il *mind uploading* prevede la possibilità di fare copie del programma e quindi se qualcosa va male, si può “resettare” tutto e tentare un nuovo esperimento. «Io vedo l'esperienza religiosa come una via molto rischiosa da intraprendere, perché può distruggere il cervello in modo rapido, ma se avessi una copia di backup...» ([11], pag. 187).

Un ingegnere robotico molto noto, Hans Moravec, è altrettanto orientato a vedere il mondo del futuro dominato da intelligenze artificiali, delle quali al meglio potremmo essere parte. Moravec è autore di alcuni best seller nel campo della futurologia e della robotica, tra i quali *Mind Children* (figli della mente), pubblicato nel 1988. Dobbiamo dire che molte delle sue profezie non si sono ancora avverate. Aveva previsto un robot-domestico in ogni casa entro un decennio dalla pubblicazione del libro, e oggi, a vent'anni di distanza, le pulizie le fanno ancora esseri umani armati di tradizionali aspirapolvere. Ciononostante, Moravec è molto rispettato dai colleghi ingegneri e scienziati. Egli prevede per la metà del XXI secolo l'estinzione del lavoro. Le macchine saranno talmente intelligenti e abili che non avrà alcun senso per le aziende assumere esseri umani. Per tale ragione, essi otterranno un sussidio di disoccupazione e potranno passare il tempo a consumare quanto prodotto dalle macchine. Si dedicheranno ad attività come la poesia, che scaturiscono da fantasticherie psicologiche al di là della comprensione dei robot, ma questi ultimi avranno tutti i lavori importanti a carattere tecnico. Gli umani saranno quindi pagati per consumare.

Le macchine produrranno un tale benessere che nessuno vivrà più nella povertà. Anche la guerra sarà eliminata. Le macchine procederanno più rapidamente di noi nella colonizzazione dell'universo, trasformando la materia che incontrano in nuove macchine pensanti. Allo stesso tempo, continueranno la colonizzazione del

ciberspazio, rendendolo più complesso, intricato e creando realtà virtuali indistinguibili da quella reale, e forse anche migliori. Per le macchine questi saranno problemi triviali. Gli azionisti delle grandi aziende che producono robot e altri beni industriali e di consumo, potranno ancora essere umani. Tuttavia, la maggior parte degli esseri umani abbandonerà gradualmente la propria condizione corporea di carne ed ossa per raggiungere la maggiore libertà e l'immortalità che offre il ciberspazio. È sempre possibile – specula Moravec – che ci saranno umani primitivi che si rifiuteranno di fare *uploading* e di fondersi con le macchine, preferendo una vita tradizionale pur segnata da stupidità, violenza, invecchiamento, malattia e morte. Saranno visti come una sorta di Amish del futuro. Gli uomini-macchina postumani potranno allora decidere di creare una riserva sul pianeta terra per questi umani, dato lo straordinario significato storico che essi hanno, continuando a farli vivere in pace e proteggendoli, ponendosi nei loro confronti come semidei benevoli.

Se però gli umani continueranno a costruire armi devastanti, a inquinare, a consumare irrazionalmente risorse, a uccidersi e derubarsi a vicenda, a scatenare guerre distruttive, a minacciare le altre specie, allora le macchine superintelligenti potrebbero pensare un giorno di mettere fine all'esperienza umana sul pianeta, obbligando gli ultimi riottosi a fondersi con loro e raggiungere un più alto grado di conoscenza e consapevolezza etica.

Ma quale sarà lo scopo dell'esistenza di questi ibridi macchina-uomo super-evoluti? Cercheranno loro di rispondere alle domande fondamentali sul mondo e l'esistenza? Saranno interessati a perseguire la scienza pura? La risposta di Moravec è positiva. Anzi, secondo lui questo è proprio l'obiettivo fondamentale. Dare impulso a questo processo evolutivo guidato dalla ragione ha proprio quale fine la creazione di esseri superiori in grado di scoprire i segreti dell'universo. Segreti di cui anche noi saremo partecipi se scaricheremo per tempo le nostre coscienze nel ciberspazio. «Questo è il nucleo della mia fantasia: che i nostri discendenti non-biologici, senza la maggior parte delle nostre limitazioni, che potranno riprogettare se stessi, potranno perseguire la conoscenza basilare delle cose... Cose come l'arte, che la gente talvolta menziona, non sembrano molto profonde, giacché sono primariamente modi di auto-stimolazione» ([11], pag. 250). In conclusione, per Moravec, la scienza pura sarà l'unico scopo esistenziale degno delle macchine super-intelligenti.

In realtà, pressato da altre domande di Horgan, Moravec è parso successivamente meno sicuro di questo. Prima ha precisato che è difficile prevedere che cosa macchine triloni di volte più intelligenti di noi potranno fare, dati i nostri limiti intellettivi. Poi si è detto scettico sulla possibilità che le macchine possano smettere di competere e iniziare a cooperare in vista della scoperta della verità sulla loro esistenza e sull'universo. Infine, ha ripreso un pensiero di Francis Fukuyama, il quale, ragionando in termini strettamente darwiniani, non riesce proprio a vedere la conoscenza come un fine. Secondo questa linea di pensiero, la conoscenza è soltanto un mezzo che le macchine biologiche hanno per adattarsi ad un ambiente, in competizione con altre macchine biologiche. In altre parole, *primum vivere deinde philosophari*. Cerchiamo la conoscenza disinteressata soltanto quando ci troviamo in una condizione di relativa sicurezza, ma se la competizione proseguirà all'infinito, anche tra le macchine non biologiche, è difficile pensare che la conoscenza perderà facilmente il proprio carattere strumentale ([11], pag. 251).

Sulla stessa lunghezza d'onda sembra essere Freeman Dyson, uno scienziato che si è occupato di matematica, fisica, ingegneria nucleare, controllo delle armi, studi del clima e futurologia. Anch'egli si è

lanciato in speculazioni sul futuro degli esseri intelligenti, pubblicando un articolo sul giornale *Reviews of Modern Physics* intitolato: "Time without End: Physics and Biology in an Open Universe" [4].

L'articolo è volto a rispondere a un'osservazione di Steven Weinberg, secondo il quale più l'universo sembra comprensibile e più sembra senza senso. In altre parole, a mano a mano che ci allontaniamo dalle spiegazioni mitologiche e favolistiche per addentrarci in più plausibili spiegazioni scientifiche, l'universo cessa di essere la nostra casa e diventa un ambiente che pare avere poco a che fare con le nostre preoccupazioni quotidiane, i nostri sogni, la nostra esistenza. Sembra che l'universo non sia fatto per noi, a nostra misura, e questo ci turba. Il sospetto che siamo un prodotto del caso, senza destino, del tutto irrilevante rispetto alle sorti dell'universo, ci trasmette una sensazione di inutilità e angoscia. A questa visione, che non è solo di Weinberg ma di un'intera generazione di pensatori del Novecento, Freeman Dyson ribatte che nessun universo con intelligenza è privo di senso. La sola presenza della coscienza e dell'intelligenza, a prescindere da quale ne sia l'origine, è condizione sufficiente per attribuire senso all'universo.

Il futurologo specula che in un universo in continua espansione l'intelligenza può continuare ad esistere per sempre, nonostante le trasformazioni della materia e dell'energia, prendendo magari la forma di una nuvola di gas intelligente. Una profezia che era stata in precedenza formulata dal fisico J. D. Bernal [1].

Dyson ha poi approfondito questi concetti in numerosi altri scritti. In particolare, *Turbare l'universo* [5], *L'infinito in ogni direzione* [6] e *Mondi possibili* [7]. L'idea base di questo scienziato è che l'universo si regge sul "principio di massima diversità", un principio che opera sia al livello fisico che mentale. In linea di principio, sarebbe possibile un universo omogeneo, uguale in ogni direzione, diciamo pure "noioso", ma così non è. Se c'è una caratteristica di questo universo che percepiamo chiaramente è che è diverso, molteplice, curioso, multiforme, interessante, a volte paradossale. Secondo Dyson, le leggi della natura e le condizioni iniziali dell'universo sono tali per cui esso tende ad essere il più interessante possibile. La vita intelligente c'è perché è permessa dalle leggi della natura. Nel lungo periodo ciò che è permesso prende forma. Ciononostante, non c'è una certezza che essa debba sopravvivere. La vita intelligente è costantemente minacciata da altri fenomeni della natura stessa.

In *Infinito in tutte le direzioni*, tra le altre cose, Dyson indica una strada da percorrere agli ingegneri genetici: la creazione di intelligenze non-umane o post-umane. Poiché siamo una forma dell'intelligenza cosmica, è nostro dovere contribuire alla sua/nostra diffusione nell'universo. Un contributo a questa diffusione può certamente fornirlo l'ingegneria genetica. La creazione di esseri intelligenti mobili, in grado di assorbire direttamente l'energia solare, potrebbe risolvere il problema dei viaggi cosmici e favorire la colonizzazione dell'universo. Tale colonizzazione, implicando la progressiva trasformazione della materia inerte in organismi intelligenti, è il presupposto della presa di coscienza dell'universo tutto.

In *Mondi possibili*, lo scienziato ammette che le sue speculazioni futurologiche vanno molto al di là di ciò che la scienza attuale indica. Scrive Dyson nell'introduzione: «La scienza è il mio territorio la fantascienza è il paesaggio dei miei sogni». Ma, che queste proiezioni future siano in gran parte consapevoli fantasie, importa poco nella prospettiva dell'etica della scienza. L'etica si chiede cosa è giusto fare (o cercare di fare) e perché. La futurologia di Dyson è proprio una risposta a questa domanda.

In sintesi, come Minsky e Moravec, anche Dyson ragiona in termini evolucionistici e vede nell'intelligenza l'essenza che dà senso all'universo. Anch'egli ragiona in termini darwiniani e vede nella

competizione il meccanismo base che produce l'evoluzione degli esseri senzienti. Si discosta da Minsky e Moravec, soltanto per il fatto che non prevede una rapida scomparsa della "carne". Secondo questo scienziato, l'intelligenza biologica al carbonio, pur bioingegnerizzata, non sarà sostituita necessariamente dall'intelligenza artificiale al silicio. I due tipi di intelligenza continueranno a coesistere e a trasformarsi. Interessante, a proposito, il commento di John Horgan ([11], pag. 255): «Dyson, Minsky, Moravec — sono tutti darwiniani teologici, sostenitori del capitalismo, repubblicani nel cuore. Come Francis Fukuyama, essi vedono la competizione, la lotta, la divisione come fattori essenziali dell'esistenza — persino per l'intelligenza postumana».

Non tutti gli scienziati-futurologi sono però d'accordo sul fatto che sarà sempre la competizione, più che la cooperazione, la legge basilare dell'esistenza. A questa schiera non appartiene, per esempio, Edward Fredkin, un pioniere della fisica digitale e dell'intelligenza artificiale. Curioso il fatto che Fredkin, prima di diventare uno scienziato, era un pilota di caccia intercettori dell'aeronautica militare americana. Per dire: un uomo educato al combattimento. In seguito, lasciate le forze armate, è diventato un imprenditore di successo. Dunque, un uomo che si muove bene tra le maglie del capitalismo. Ciononostante, in politica, sostiene tesi liberal, è un progressista di sinistra. Se non altro, non si tratta del classico caso della volpe e l'uva. Fredkin ha poi avuto successo anche come accademico. Ha insegnato in molte prestigiose università e lavorato nei più avanzati laboratori di ricerca, tra i quali il MIT, il Caltech, l'Università di Boston, e la Carnegie Mellon University, muovendosi sempre sulla frontiera tra fisica e intelligenza artificiale.

Il suo pensiero si può così sintetizzare: il futuro appartiene alle macchine, ma la competizione è solo una fase della storia dell'universo. Le macchine che stiamo progettando e costruendo sono sempre più intelligenti. Prima o poi impareranno a riprodursi e migliorarsi autonomamente e diventeranno milioni di volte più intelligenti di noi. Tuttavia, la competizione e la lotta saranno superate, essendo atteggiamenti atavici e controproducenti. Raggiunto quel livello di intelligenza, risulterà ovvio agli esseri senzienti postumani che la cooperazione comporta una situazione "win-win". Se una macchina impara qualcosa è lo mette immediatamente in comune, attraverso una rete di comunicazione, tutte le altre macchine avranno imparato qualcosa. Se l'hardware di una macchina può essere utilizzato anche dalle altre, la potenza di calcolo totale cresce in modo inimmaginabile. L'evoluzione di una macchina comporta l'evoluzione di tutte.

L'idea della cooperazione è già presente nella comunità scientifica. In genere, gli scienziati aderiscono alla norma etica del comunismo epistemico: mettono in comune le proprie conoscenze, pubblicando i risultati delle proprie ricerche in forma di libri, articoli, conferenze, insegnamento orale. Tuttavia, il sistema spesso si inceppa. Soprattutto nell'ambito della scienza industriale, i brevetti e le esigenze di profitto impediscono la libera circolazione delle idee e delle scoperte scientifiche e tecnologiche. Inoltre, sulle scoperte che hanno chiare applicazioni belliche grava molto spesso il segreto militare. Nell'ipotetica società postumana, la norma del comunismo epistemico sarebbe implementata in un sistema meccanico-digitale e lo scambio di informazioni avverrebbe automaticamente e in tempo reale. Il funzionamento di questo meccanismo di cooperazione totale lo si può prefigurare immaginando un'improvvisa presa di coscienza di Internet, ovvero dell'insieme di tutte le macchine collegate alla rete.

Ma quella del comunismo epistemico non è l'unica norma dell'etica della scienza che trova spazio nelle speculazioni futurologiche di Fredkin. Anche l'imperativo della ricerca disinteressata della verità assume un ruolo centrale. Una volta che le macchine supereranno la fase della competizione darwiniana che le induce a cercare

conoscenze applicabili e ad accaparrarsi le risorse energetiche e materiali disponibili, che cosa faranno? Fredkin non ha dubbi: «Naturalmente i computer svilupperanno la loro scienza. Mi sembra ovvio» ([11], pag. 255).

Nella sua interessante ricerca sui limiti della scienza, Horgan ha poi incontrato Frank Tipler e il suo pensiero. Tipler è l'eccezione in questo contesto, perché, pur essendo un deciso assertore del postumano, non pare molto interessato alla questione della conoscenza pura. Secondo l'autore di *The End of Science*, la ragione è semplice: Tipler è un ingegnere, più che uno scienziato. E, a differenza degli altri, non sembra nemmeno così conscio del fatto che le sue sono speculazioni filosofiche, più che previsioni basate su rigorose teorie scientifiche. Ma, secondo Horgan, questa è insieme la debolezza e la forza del pensiero di Tipler. Mentre gli altri scienziati esitano a spingersi troppo lontano, sostenendo che è difficile con i nostri cervelli capire quello che potrebbero pensare e volere macchine milioni di volte più intelligenti di noi, Tipler sembra saperlo. Centrale, nella sua visione, è la teoria del "Punto Omega". Tale teoria è esposta e sviluppata in due libri: *The Anthropic Cosmological Principle* [22], scritto insieme al fisico britannico John Barrow, e nel successivo *The Physics of Immortality* [23].

Per capire Tipler bisogna ricordare che ha ricevuto una rigida educazione battista fondamentalista. Perciò, tende disinvoltamente a mischiare religione e scienza. Oltre a tenere in considerazione i trend dello sviluppo delle macchine pensanti e dell'intelligenza artificiale, Tipler si basa anche sulla teologia del gesuita Teilhard De Chardin e del teologo tedesco Wolfhart Pannenberg. L'analisi dei trend tecnologici indica che ci stiamo avvicinando alla cosiddetta "Singolarità". Se la potenza di calcolo delle macchine raddoppia ogni 18 mesi, disegnando la curva esponenziale prevista dalla legge di Moore, e se la curva diventerà sempre più verticale mano a mano che altra materia verrà convertita in macchine pensanti, arriverà il momento in cui la capacità di calcolo complessiva toccherà l'infinito. Tipler e Barrow si chiedono che cosa potrà accadere quando tutta la materia dell'universo sarà convertita in un gigantesco dispositivo dotato di coscienza che processa informazione. E qui entra in gioco la teologia. È evidente che questo essere sarà molto simile a ciò che noi immaginiamo quando pensiamo a Dio. Sarà l'essere onnipotente, onnisciente ed eterno delle religioni monoteiste.

La Singolarità di Tipler può allora essere comparata – o addirittura equiparata – al Punto Omega di Teilhard De Chardin, dal quale appunto Tipler prende in prestito il termine: il punto di fusione di tutti gli esseri senzienti in un'unica entità con caratteristiche divine. E che potrà fare questa entità se non resuscitare tutti gli esseri già esistenti, facendoli vivere nella propria mente? Questa è propriamente la profezia di Pannenberg: gli avatar di Internet come le anime della tradizione cristiana e un computer gigantesco e benevolo che diventa l'hardware della mente di Dio. Ma in questo essere non ci saranno, secondo Tipler, soltanto gli esseri umani realmente esistenti, ma anche gli esseri che sono esistiti soltanto nei loro desideri. Giacché la promessa di questo paradiso ipertecnologico non può che essere la felicità totale ed eterna di tutti. Che, per inciso, diventano il tutto.

Il paradosso di questa visione è che Dio è comunque il creatore del mondo e dell'uomo, anche se è compito dell'uomo creare Dio. Dio è sempre esistito, almeno in potenza, nella mente degli uomini, ma concretamente potrà entrare nel mondo soltanto quando l'uomo riuscirà a convertire tutta la materia in pensiero cosciente, in intelligenza. Di qui il fondamentale ruolo teologico dei futurologi, dei tecnofili, degli ingegneri elettronici, informatici, robotici. Chi sta dalla parte della tecnologia sta dalla parte di Dio, del bene. I luddisti stanno invece dalla parte del male. Tipler, da buon ingegnere-teologo, risolve il paradosso appellandosi sia alla fisica che alle Sacre Scritture. Che il tempo proceda dal passato verso il futuro appare ovvio a noi che viviamo

sulla terra, nelle nostre specifiche condizioni spazio-temporali. Ma il tempo è solo una delle quattro dimensioni e non è lineare come pensavamo in passato. Se prendiamo in considerazione punti di riferimento diversi, le stelle piuttosto che la terra, la prospettiva temporale cambia. Cambia in modo ancora più radicale se cerchiamo di vedere le cose dal punto di vista dell'intero universo. In altre parole, da questo punto di vista, che è poi quello di Dio, il tempo non va dal passato al futuro. L'essere assoluto è immutabile ed eterno, perciò non c'è per esso "il tempo" nella stessa maniera in cui c'è per noi esseri mortali. Ecco perché il Punto Omega può essere tranquillamente la fine e l'inizio dell'universo. Tra l'altro – nota Tipler – è la stessa Bibbia a confermarlo. Nelle nostre traduzioni, quando Mosè interroga sulla sua identità il rovetto ardente, questi risponde «Io sono ciò che sono». In realtà, nella versione originale ebraica dell'Antico Testamento, il rovetto ardente usa il tempo futuro e risponde: «Io sarò ciò che sarò». Secondo l'ingegnere americano, questo proverebbe che Dio, pur avendo creato l'universo e pur potendo parlare ai profeti, ancora non esiste. Crearlo è compito della scienza.

Come accennato sopra, nella visione di Tipler la scienza pura non sembra giocare un ruolo centrale. Egli si chiede fondamentalmente come possiamo arrivare alla Singolarità, al Punto Omega, ed è fondamentalmente convinto che sappiamo ormai tutto ciò che è comprensibile alle nostre menti. Ora possiamo soltanto applicare la nostra scienza, per costruire la macchina divina che ci conterrà tutti. Ma tale macchina non proseguirà nella ricerca della verità scientifica, perché non ci sarà nulla al di fuori di essa da scoprire. Il suo compito sarà ridare la vita a tutti gli esseri passati, ricreare tutti i mondi di tutti i tempi, e migliorarli naturalmente, perché nell'Essere non c'è spazio per la sofferenza, la violenza, il dolore, l'infelicità.

Concludere che nella visione di Tipler la fantascienza sovrasta la scienza è riduttivo. Qui siamo in presenza di una vera e propria escatologia tecnognostica. Gli elementi di plausibilità non mancano, ma si tratta di una visione millenaristica che può ottenere consenso nell'America protestante, più che nell'Europa secolarizzata.

La Singolarità è stata profetizzata e analizzata nelle sue implicazioni anche da Ray Kurzweil [14],[15], altro noto e celebrato futurologo americano. Kurzweil si è costruito un'ottima reputazione come ingegnere, inventando e costruendo la prima macchina che permette ai ciechi di leggere. Per questa e altre invenzioni ha ricevuto importanti premi e riconoscimenti. Nel 1988 è stato nominato "Inventore dell'anno" dal MIT, nel 1999 la Casa Bianca gli ha assegnato la prestigiosa *National Medal of Technology*, e ben dodici università gli hanno assegnato il dottorato honoris causa. Kurzweil è forse il più iperbolico tra i futurologi transumanisti, dal momento che ritiene la curva del progresso doppiamente esponenziale e non semplicemente esponenziale come indica la legge di Moore. Questo perché la legge di Moore riguarda soltanto lo sviluppo dei circuiti integrati. In precedenza, abbiamo costruito altre macchine in grado di "pensare", di calcolare, utilizzando dispositivi meccanici, relè, valvole e transistor. Il circuito integrato è soltanto il quinto paradigma dell'intelligenza artificiale e sarà presto superato, probabilmente da dispositivi nanotecnologici (nanotubi al carbonio, computer quantistici) o addirittura organici (*DNA-computing*). Ciò significa che non è corretto fare previsioni sulla base del tasso di crescita di oggi, perché lo stesso tasso di crescita sta a sua volta crescendo. Kurzweil sostiene che, data la nostra errata percezione del progresso (semplicemente esponenziale, se non addirittura lineare), da un punto di vista psicologico, ci ritroveremo in soli 100 anni proiettati nel futuro di ben 20.000 anni. In altre parole, alla fine del ventunesimo secolo, saremo immersi in una civiltà tecnologica che il tasso di crescita dell'anno 2000 indica in arrivo soltanto tra 20.000 anni. Ecco perché egli è persuaso che l'orizzonte postumano sia molto più vicino di quanto comunemente si pensi. Come gli altri scienziati sopra citati, Kurzweil sottolinea che le

macchine spirituali, i postumani, avranno un vantaggio rispetto agli umani nella ricerca della conoscenza pura. Potranno mettere in comune, in tempo reale, tutte le loro conoscenze e informazioni, avanzando in modo vertiginoso nella propria presa di coscienza e nella comprensione dell'universo ([15], pag. 260).

In definitiva, le filosofie transumanistiche esaltano il ruolo della tecnologia, indicandola come un ambito fondamentale della vita sociale e politica. Ma, ponendo la questione della nascita di un'intelligenza postumana, queste filosofie portano anche ad un rilancio della scienza pura. Esiste una norma etica della scienza sulla quale non riflettiamo abbastanza, forse proprio per la sua ovvietà, ma che si propone alla nostra attenzione quando la si legge nell'ottica più estrema del transumanesimo. Si tratta della "norma dell'aggiornamento": ogni scienziato ha l'obbligo morale di aggiornarsi e migliorarsi costantemente, al fine di produrre la migliore scienza possibile. Il fisico che si fossilizza su una teoria e si rifiuta di leggere nuove pubblicazioni non sta facendo il proprio dovere. La norma è insieme tecnica e morale. Aggiornarsi è un atteggiamento funzionale alla qualità del lavoro, ma per farlo è necessario prima di tutto ritenere che è giusto e doveroso farlo.

Che la violazione di questa norma si configuri come atto immorale diventa ovvio, se si guarda ai campi in cui si incrociano scienza e tecnologia: per esempio la medicina. Un medico che non si aggiorna, che non conosce i sistemi di prognosi o le terapie chirurgiche e farmacologiche più avanzate, non è soltanto un cattivo medico dal punto di vista tecnico-professionale. Agli occhi della gente appare "cattivo" anche da un punto di vista morale, perché mette a repentaglio la salute e la vita dei propri pazienti. La sua pigrizia, imperizia, indolenza, imprudenza, sono stigmatizzate come violazioni dell'etica professionale, perché lo portano a tradire la propria missione. Anche se è meno evidente, essendo la situazione meno drammatica, lo stesso può dirsi per gli scienziati che si sono dati come missione la ricerca della conoscenza pura.

L'aggiornamento, che in inglese può essere tradotto con *update*, è una forma tradizionale di miglioramento che si realizza soprattutto nella lettura di libri e articoli non conosciuti, con particolare attenzione a quelli di più recente pubblicazione. Come abbiamo visto, la prospettiva del transumanesimo si spinge molto più in là. Ci pone davanti la prospettiva di un miglioramento che non è solo aggiornamento del pensiero, o – se vogliamo continuare con la metafora informatica – *updating* del software. Il transumanesimo ci prospetta la possibilità e, a questo punto, il dovere etico di proseguire nella ricerca della verità scientifica superando alcuni limiti biologici umani. Allo scienziato è chiesto, in altre parole, di riconoscere i propri limiti e di superarsi, avviandosi sulla strada del divenire postumano. Questo miglioramento non è un semplice *update*, ma un vero e proprio *upgrade*, coinvolge cioè una modifica dell'hardware e non solo del software. Se diventasse possibile, per esempio, potenziare le proprie capacità di calcolo, la propria memoria, la propria creatività, la propria lucidità, la propria consapevolezza, ma anche i propri sensi, attraverso una modifica dei geni o l'installazione di microchip o altri dispositivi cibernetici, nell'ottica transumanista, sarebbe un dovere morale procedere in tal senso. Il miglioramento finalizzato alla crescita complessiva della conoscenza può dunque prendere la strada del potenziamento biofisico, oltre che dell'aggiornamento tradizionale.

Molti transumanisti si confrontano con il problema concreto della crescita dell'intelligenza o del mantenimento delle funzioni cerebrali, non limitandosi semplicemente all'ipotesi fantascientifica del Punto Omega. Un testo molto "terrestre" in questo senso è *Citizen Cyborg* [12] del sociologo della salute James Hughes. Nel capitolo 4 ("Getting smarter") Hughes evidenzia che più di 40 "smart drugs" sono state sottoposte a sperimentazione clinica per migliorare il consolidamento della memoria, la plasticità neurale e la velocità di

trasmissione sinaptica. Ma le pillole della memoria sono solo l'inizio. La ricerca prova che i farmaci neurotrofici possono governare la crescita delle cellule staminali neurali nel cervello. In altre parole, la prospettiva è quella di sviluppare medicinali che favoriscono l'auto-riparazione del cervello. «Ancora meglio di una pillola neurotrofica sarebbe una terapia genica neurotrofica che aiutasse il cervello ad auto-ripararsi, o che aumentasse l'intelligenza in altri modi» ([12], pag. 38). Medicinali che potenziano la cognizione e terapie geniche possono essere sorpassate probabilmente soltanto dalla ciborghizzazione. Collegare direttamente il cervello al computer è, secondo Hughes, il più potente "intelligence enhancer" che l'uomo ha a disposizione. Scrive Hughes ([12], pag. 39): «I ricercatori hanno compiuto esperimenti con comunicazioni a due direzioni tra neuroni e computer, facendo crescere neuroni sopra e attorno a microchip, o inserendo in cervelli umani elettrodi collegati a computer, arrivando così a costruire protesi elettroniche per il cervello».

Dyson critica Thomas Kuhn perché, nella sua eminente opera *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* [13], indica sei rivoluzioni riconducibili ad un mutamento (quasi religioso) delle idee, dimenticando le almeno venti rivoluzioni scientifiche riconducibili all'invenzione e all'uso di nuovi strumenti, come il telescopio, il microscopio, o gli acceleratori di particelle. Il potenziamento degli strumenti di indagine gioca un ruolo fondamentale nella storia della scienza. Ma spesso si dimentica che il primo strumento di indagine scientifica è proprio l'uomo, con le sue capacità cerebrali e i suoi sensi. E si dimentica che l'uomo è un essere mutevole, che si è evoluto e che continua ad evolvere. Gli strumenti che abbiamo citato sono protesi artificiali dei sensi e della mente dell'uomo. Il fatto straordinario è che tali protesi ora possono entrare nel corpo umano, modificandolo permanentemente, mutando quindi l'essenza stessa dell'uomo-scienziato.

Non è puro caso che uno degli intellettuali più turbati dalla prospettiva postumana sia Francis Fukuyama. Egli non è solo nemico dichiarato del transumanesimo, come si può dedurre dal suo libro *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution* [9] o da un articolo apparso nel numero di settembre 2004 di *Foreign Policy*, in cui indica nel transumanesimo l'idea più pericolosa del mondo. Fukuyama confessa che egli non sarebbe mai diventato un politologo, ovvero uno scienziato sociale, se non fosse stato interessato alle sorti della democrazia e del libero mercato. La scienza in sé non l'ha mai interessato.

Subito dopo la pubblicazione de *La fine della storia e l'ultimo uomo* [8], il libro che lo ha reso famoso, il pensatore nippo-americano è stato intervistato da Horgan sulle prospettive future dell'umanità. Naturalmente, il giornalista di *Scientific American* non ha mancato di chiedere se, con la fine dei conflitti di natura politico-economica, la ricerca della verità scientifica poteva diventare il nuovo scopo dell'umanità. La risposta di Fukuyama è stata emblematica: «Hunh» ([11], pag. 244). L'insofferenza per una prospettiva che è indicata come auspicabile e desiderabile non solo dai fan di *Star Trek*, ma anche da una schiera di rispettabili filosofi e scienziati, è indicativa di un modo di pensare e di vedere il mondo che è molto diffuso anche tra persone istruite: la scienza pura è una perdita di tempo.

In conclusione, se il senso del nostro essere è comprendere e spiegare il mondo, non abbiamo che una strada da percorrere: il potenziamento biofisico. Finora, due etiche della scienza si sono confrontate sul palcoscenico della storia, quella degli utilitaristi e quella dei razionalisti. Per gli utilitaristi la scienza ha senso soltanto se è utile all'uomo. Questa visione è ben rappresentata dal detto baconiano «sapere è potere». I razionalisti ritengono invece che la scienza sia un bene in sé. Questa visione, che trova testimonianze già al tempo dei Presocratici, può essere sintetizzata nella formula: «sapere è dovere». Ora siamo giunti ad una visione

nuova che sintetizza gli insegnamenti dell'utilitarismo e del razionalismo ad un livello più alto. Con il transumanesimo, l'uomo giunge alla consapevolezza che: «potere è sapere».

## Bibliografia

- [1] J.D. Bernal, *The World, the Flesh & the Devil. An Enquiry into the Future of the Three Enemies of the Rational Soul*, (1929) <http://www.cscs.umich.edu/~crshalizi/Bernal>
- [2] R. Campa, *Transumanesimo*, in *MondOperaio* n. 4/5, luglio-ottobre (2006) 148-153.
- [3] D. Dennett, *Consciousness Explained*, Boston, Little, Brown, and Company (1991).
- [4] F. Dyson, *Time without End: Physics and Biology in an Open Universe*, in *Rev. Mod. Phys.* **51** (1979) 447.
- [5] F. Dyson, *Disturbing the Universe*, New York and London: Harper and Row (1979). Trad. it. *Turbare l'universo* (Boringhieri, 1981).
- [6] F. Dyson, *Infinite in All Directions*. New York: Cornelia and Michael Bessie Books (1988). Trad. it.: *L'infinito in ogni direzione* (Rizzoli, 1989).
- [7] F. Dyson, *Imagined Worlds*. Cambridge (Mass.), Harvard University Press (1997). Trad. it.: *Mondi possibili* (McGraw-Hill Italia, 1998).
- [8] F. Fukuyama, *La fine della storia e l'ultimo uomo*. Milano, Rizzoli (1992).
- [9] F. Fukuyama, *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*. New York: Farrar, Straus and Giroux (2002).
- [10] S. Hawking, *Is the End of Theoretical Physics in Sight?*, *Physics Bulletin*, January (1981) 15-17.
- [11] J. Horgan, *The End of Science. Facing the Limits of Knowledge in the Twilight of the Scientific Age*, Broadway Books, New York (1997).
- [12] J. Hughes, *Citizen Cyborg. Why Democratic Societies Must Respond to the Redesigned Human of the Future*, Cambridge (MA), Westview Press (2004).
- [13] T. Kuhn, *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Einaudi, Torino (1970, 1962).
- [14] R. Kurzweil, *The Age of Spiritual Machines: When Computers Exceed Human Intelligence*, Viking, New York (1999).
- [15] R. Kurzweil, *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology* Viking, New York (2005).
- [16] G. Ierandò, *Belli e immortali: ecco chi vuole creare il superuomo*, in *Panorama*, Anno XLIII n. 10, 10 Marzo 2005, 174-178.
- [17] R.K. Merton, *Teoria e struttura sociale*. Vol. III. Bologna: Il Mulino (2000).
- [18] M. Minsky, *The Society of Mind*. New York, Simon and Schuster (1985).
- [19] H. Moravec, *Mind Children*. Cambridge (Mass.), Harvard University Press (1988).
- [20] H. Moravec, *Robot: Mere Machine to Transcendent Mind*. Oxford: Oxford University Press (1998).
- [21] L. Russo, *La rivoluzione dimenticata. Il pensiero scientifico greco e la scienza moderna*. Milano, Feltrinelli (2006, 1996).
- [22] F. Tipler and J. Barrow, *The Anthropic Cosmological Principle*. New York, Oxford University Press (1986).
- [23] F. Tipler, *The Physics of Immortality*. New York, Doubleday (1994).