

# La fisica unifenomenica cartesiana e il punto debole dell'IA forte

Rocco Vittorio Macrì

"I confini dell'anima non li potrai mai trovare,  
per quanto tu percorra le sue vie;  
così profondo è il suo logos".

Eraclito, fr. 45

"Se uno dicesse che, se non avessi queste cose, cioè ossa nervi e tutte le altre parti del corpo che ho, non sarei in grado di fare quello che voglio, direbbe bene; ma se dicesse che io faccio le cose che faccio proprio a causa di queste, e che, facendo le cose che faccio, io agisco, sì, con la mia intelligenza, ma non in virtù della scelta del meglio, costui ragionerebbe con assai grande leggerezza. Questo vuol dire non essere capace di distinguere che altra è la vera causa e altro è il mezzo senza il quale la causa non potrebbe essere causa. E mi sembra che i più, andando a tastoni come nelle tenebre, usando un nome che non gli conviene, chiamano in questo modo il mezzo, come se fosse la causa stessa".

Platone, *Fedone*, 99 a-b

## 1 - La dissoluzione del dualismo cartesiano

Il dualismo cartesiano tra spirito e materia, dopo la morte del filosofo francese<sup>1</sup>, divenne distorto e "monizzato"<sup>2</sup>, smembrato in due tronconi isolati al posto dell'unico albero originario<sup>3</sup>: il primo avrebbe portato all'idealismo assoluto, il secondo al materialismo più spregiudicato, attraverso l'empirismo inglese prima (per quello che riguarda la frantumazione del "puzzle" cartesiano), l'illuminismo francese poi, con La Mettrie che, eliminando di netto la parte spirituale, presenterà l'uomo "solo" macchina. Così come Leucippo e Democrito pensavano l'anima formata da atomi rotondi piccoli e veloci con particolari caratteristiche che li rendevano capaci di produrre stati coscienti, così nel nostro tempo, dopo la "facoltà sensitiva della materia" di La Mettrie<sup>4</sup>, le

<sup>1</sup> Già Spinoza nel 1677, nella prefazione alla quinta parte della sua *Ethica Ordine Geometrico demonstrata* rifiutava il dualismo cartesiano perché «*le forze del Corpo non possono essere mai determinate dalle forze della Mente*», adeguandosi però al principio unifenomenico del mondo fisico di Cartesio: «*I corpi si distinguono fra loro in ragione di moto e di quiete, di velocità e di lentezza, e non in ragione di sostanza*» (*Ethica*, lemma 1).

<sup>2</sup> «*Il mondo doveva essere spiegato in base a un principio unitario*» (H. Kung, *Dio esiste?*, Milano 1979, p. 111).

<sup>3</sup> «*Quello che il genio di Descartes riusciva ancora a tenere unito, dopo di lui si separa*» (*Ivi*, p. 29). La "non-ologrammaticità" (se rompiamo un ologramma ogni suo frammento conserva ancora l'intera immagine dell'ologramma completo) del pensiero cartesiano non permette una sua frammentazione, pena la perdita di una delle più grandi Weltanschauungen concepite dall'umanità. Tutto è collegato come un puzzle nella sintesi cosmica cartesiana, come un insieme di connessioni sinaptiche di una rete neurale. Si pensi al «paradosso» dello «smembramento del *Discorso sul metodo per ben condurre la propria ragione e cercare la verità nelle scienze più la Diotrica, le Meteore e la Geometria che son saggi di questo metodo*, opera concepita come affatto unitaria e che non può essere intesa se non nel suo insieme», così si pronuncia E. Lojacono nella sua introduzione al II vol. delle *Opere scientifiche di Descartes*, Torino 1983, p. 10.

<sup>4</sup> J.O. de La Mettrie, *Storia naturale dell'anima*, in S. Moravia [ed.] *Opere filosofiche di La Mettrie*, Roma-Bari 1974, (in particolare il capitolo VI: *Sulla facoltà sensitiva della materia*, pp. 62 sgg.).

"molecole sensibili" di Diderot<sup>5</sup>, i tentativi holbachiani di una "animalisation"<sup>6</sup> della materia e i "picnatomii" di Haeckel<sup>7</sup>, siamo arrivati alla più elaborata "coscientizzazione particellare" della meccanica quantistica<sup>8</sup>.

La "cintura protettiva lakatosiana" avrebbe aggiunto in seguito un radicale «appello alla chiarezza e alla scienza libera dalla metafisica».<sup>9</sup> «Dal *Cogito* non segue il *sum*; dall'"io sperimento" non segue che io sono, ma che una esperienza è».<sup>10</sup> E con Russell si passerà dall'«io penso» di Cartesio al «si pensa in me», fino al wittgensteiniano «lo posso sapere quello che pensa l'altro, non quello che penso io»<sup>11</sup>, o ancora «un "processo interno" abbisogna di criteri esterni».<sup>12</sup> Password: "oggettività"! Ecco da quale *humus* speculativo attingono la filosofia e la scienza contemporanee che - dalla messa in guardia di Ryle nei confronti di ogni «dogma dello spettro nella macchina»<sup>13</sup>, sino alla più recente denuncia di Rorty che per salvarci dalla «frattura ontologica» dichiara che «la nozione di sostanza mentale come ciò di cui sono fatti i dolori e giudizi ha esattamente tanto poco senso quanto quella di "ciò di cui sono fatti gli universali"»<sup>14</sup> - porta spontaneamente al ribaltamento del *Cogito ergo sum*: «Noi siamo, e quindi pensiamo; e pensiamo solo nella misura in cui siamo, dal momento che il pensare è causato dalle strutture e dalle attività dell'essere»<sup>15</sup>... Ecco la filosofia dell'ibernazione, la morte dell'anima!<sup>16</sup> Da qui all'estremo antropomorfismo enunciato da Paul Davies in *Dio e la nuova fisica* la distanza è breve: «Tuttora non è ancora immaginabile una mente senza cervello. Se Dio è una mente, avrà dunque un cervello? Un cervello corporeo?»<sup>17</sup>.

Parlare dunque oggi di *anima spirituale* equivale a evocare fantasmi del passato che la nostra scienza moderna ha dissipato definitivamente, come i concetti di *calorico*, *flogisto* e *spiriti vitali*.<sup>18</sup> *Così, mentre il vecchio dualismo si è*

<sup>5</sup> D. Diderot, *Il sogno di d'Alembert*, in P. Rossi [ed.] *Opere filosofiche di Denis Diderot*, Milano 1963.

<sup>6</sup> Un caratteristico neologismo di Paul-Henry Thiry d'Holbach: cfr. il suo *Sistema della natura*.

<sup>7</sup> E. Haeckel, *Les énigmes de l'univers*, Paris 1902.

<sup>8</sup> Si veda, a titolo di esempio, J. Guittou, G. e I. Bogdanov, *Dio e la scienza*, Milano 1992.

<sup>9</sup> R. Carnap, *La costruzione logica del mondo*, Milano 1966, p. 80. Contrariamente Popper: «Da Talete ad Einstein, dall'atomismo antico alle speculazioni di Descartes sulla materia, dalle speculazioni di Gilbert, Newton, Leibniz e Bosovic sulle forze, a quelle di Faraday e Einstein sui campi di forze, sono state le idee metafisiche a indicare la strada» (K.R. Popper, *Logica della scoperta scientifica*, Torino 1970, p. XXVII).

<sup>10</sup> R. Carnap, *cit.*, p. 326.

<sup>11</sup> L. Wittgenstein, *Ricerche filosofiche*, Torino 1967, p. 290.

<sup>12</sup> *Ibidem*. L'hardware filosofico per il Test di Turing è così avviato! Risponde Searle: «A mio modo di vedere, un processo interno, come un senso di dolore, non "abbisogna" di alcunché. Perché poi dovrebbe?» (J.R. Searle, *La riscoperta della mente*, Torino 1994, p. 267).

<sup>13</sup> G. Ryle, *Lo spirito come comportamento*, Torino 1955.

<sup>14</sup> R. Rorty, *La filosofia e lo specchio della natura*, Milano 1986, pp. 21, 31.

<sup>15</sup> A.R. Damasio, *L'errore di Cartesio*, Milano 1995, p. 337.

<sup>16</sup> Si consideri la non trascurabile distorsione etica che ne consegue e il relativo dissolvimento di una certa classe di valori (i quali sembrano ancorati maggiormente al concetto di anima spirituale che a quello di Dio).

<sup>17</sup> P. Emanuele, *Nel meraviglioso mondo della filosofia*, Torino 1996, pp. 109-110. Aggiungono J.P. Changeux e A. Connes in *Pensiero e materia*: «Nessuno dirà, salvo certi credenti, che il Verbo esiste prima della Materia!» (Torino 1991, p. 26). Forse non è del tutto errato posizionare ciò a cartina di tornasole sull'immagine del mondo plasmata dalla seconda rivoluzione scientifica, innescata dalle Teorie della Relatività e dei Quanti.

<sup>18</sup> Oggi dichiararsi apertamente dualisti significa essere schiacciati e presi per folli o

tripartito in "dualismo delle sostanze", "dualismo delle proprietà" e "dualismo concettuale"<sup>19</sup>, i materialisti di ieri si sono trasformati oggi in moderni "materialisti monisti eliminativisti", "funzionalisti computazionali", "modularisti", "connessionisti", "emergentisti monisti, pseudo-dualisti e pseudo-pluralisti", ecc... La manovra «dagli-un-nome»<sup>20</sup> sembra regnare sovrana in vetta al nostro paradigma attuale! La tendenza fantascientifica di questo, dettata dalla seconda rivoluzione scientifica avvenuta nel nostro secolo ad opera di Einstein e della scuola di Copenaghen, ha spazzato via il vecchio "buon senso"<sup>21</sup> e, scavalcando (o meglio, utilizzando) il senso di disagio prodotto<sup>22</sup>, ha "magicizzato"<sup>23</sup> l'universo fisico usando "la matematica come forza razionalizzatrice diretta"<sup>24</sup> fino a "creare" spazi a 950 dimensioni<sup>25</sup>, universi

---

incompetenti dal largo fronte dei polemisti del pensiero filosofico-scientifico contemporaneo, i quali hanno, senza eccezione alcuna, il pollice verso per gli "spiritualisti fuori moda". Scrive Gilberto Corbellini in una recente recensione del libro *La scienza e l'anima* del premio Nobel F. Crick sulla prestigiosa rivista *Le Scienze*: «... il problema più drammatico, oggi, è che sempre più persone, anche scienziati, sono credenti o dualisti e, spesso, lo sono in modo decisamente più irrazionale del necessario!»

<sup>19</sup> J.R. Searle, *cit.*, p. 42.

<sup>20</sup> *Ivi*, p. 21.

<sup>21</sup> «L'aspetto esplicativo manca del tutto nel lavoro di Einstein.» (P. W. Bridgman, *La logica della fisica moderna*, Torino 1965, p. 163). Famosa la risposta di Niels Bohr a quanti gli espongono nuove idee sulla risoluzione dei tanti enigmi della teoria dei quanti: «La sua teoria, caro signore, è folle, ma non lo è abbastanza per essere vera». E altri: «Sotto questo profilo, il vero successo della teoria dei quanti consiste nell'essere stata costruita fuori, anzi, per lo più contro la ragione ordinaria. E' per questo che c'è qualcosa di "folle" in tale teoria, qualcosa che va oltre la scienza stessa.» (Guitton-Bogdanov-Bogdanov, *cit.*, p. 88). «Il cammino percorso finora dalla teoria quantistica indica che la comprensione di quei tratti ancora non chiariti della fisica atomica si può raggiungere solo con una rinuncia all'intuitività» (W. Heisenberg, *Lo sviluppo della meccanica quantistica*, in S. Boffi [ed.] *Onde e particelle in armonia*, Milano 1991, p. 200). «La teoria ha due argomenti molto efficaci a suo favore e solo uno, di scarso rilievo, a sfavore. Innanzitutto, la teoria è sorprendentemente esatta rispetto a tutti i risultati sperimentali fino ad oggi ottenuti. In secondo luogo [...] si tratta di una teoria di straordinaria e profonda bellezza dal punto di vista matematico. L'unica cosa, che può essere detta contro di essa, è che, presa in assoluto, non ha alcun senso!» (Penrose, *cit.* da A. Zeilinger, *Problemi di interpretazione e ricerca di paradigmi in meccanica quantistica*, in F. Selleri [ed.] *Che cos'è la realtà*, Milano 1990, p. 123).

<sup>22</sup> «Ogni studente di fisica si sente profondamente insoddisfatto quando gli vengono espone queste idee della fisica moderna» (F. Selleri, *Fondamenti della fisica moderna*, Milano 1992, p. 13). E non soltanto lo studente visto che anche fisici del calibro di J.R. Pierce ammettono «un senso di disagio e di confusione che molti altri al pari di me hanno avuto quando si parlava di meccanica quantistica» (*Elettronica quantica*, Bologna 1967, p. 27).

<sup>23</sup> «Non è un caso che tutti quelli che guardano con simpatia al mondo magico dei fenomeni "paranormali" accettano senza difficoltà le violazioni della diseguaglianza di Bell!» (Selleri, *cit.*, pp. 33-34).

<sup>24</sup> *Ivi*, p. 62.

<sup>25</sup> *Ivi*, pp. 66-67. Per non parlare che già «negli anni Venti i fisici Werner Heisenberg e Erwin Schrödinger scoprirono che il modo migliore di interpretare la meccanica quantistica consiste nell'affermare che le particelle sono configurazioni in uno spazio di Hilbert  $\infty D$  [infinite dimensioni!]. Da quel momento i matematici e i fisici hanno costruito una elaborata teoria quantistica in cui il mondo è concepito come una configurazione in uno spazio di Hilbert  $\infty D$ . Uno dei problemi più seri presentati da questa teoria è quello di trovare un significato reale per lo spazio  $\infty D$  così introdotto. [...] Ma nessuno sembra capire bene che significato abbia veramente lo spazio di Hilbert.» (R. Rucker, *La quarta dimensione. Un viaggio guidato negli universi di ordine superiore*, Milano 1995, pag. 246).

paralleli<sup>26</sup>, fotoni "coscienti"<sup>27</sup>, buchi neri virtuali, bosoni fantasma<sup>28</sup>, "closed timelike curves" e viaggi nel tempo!<sup>29</sup>

Di fronte a tale spinta propulsiva verso il "fantastico", verso l'irreale, provocata dall'immaginario collettivo scientifico del nostro secolo, non c'è da stupirsi se nel campo della filosofia della mente, del *mind-body problem*, dell'intelligenza artificiale... "il fantastico" si *materializza* con ancor maggiore densità: le "qualità mentali" di Hal, il calcolatore super-evoluto di *2001: odissea nello spazio*, vengono viste per niente chimeriche e, a sentire i cervelli di questo campo di ricerca, Hal sarà realizzato quanto prima; la coscienza e le sensazioni superiori all'uomo - nel momento che afferma: "*Io ne ho viste di cose che voi umani non potreste immaginare*" - possedute dal super-replicante, modello Nexus 6, Batty, nel film *Blade Runner* del 1982, sembrano non scandalizzare più di tanto neanche gli "esperti". Fantascienza? Si provi a leggere uno scritto di Marvin Minsky, il fondatore dell'intelligenza artificiale, e quella risulterà piccola cosa in confronto!<sup>30</sup> D'altra parte se «*ogni sensazione è, in ultima analisi, chimica, perché ogni attività neuronale del nostro cervello dipende dal trasporto di molecole e ioni da una localizzazione a un'altra e dalle reazioni a cui partecipano quelle molecole*»<sup>31</sup>, e ancor più, se «*"Io" sono non tanto i miei atomi quanto la configurazione secondo la quale i miei atomi sono disposti*»<sup>32</sup>, il tutto appare scientificamente coerente!

---

<sup>26</sup> «Nella fantascienza è cosa comune ritenere che esistano infiniti universi paralleli e che ogni possibile universo esista davvero in qualche luogo. Una variante di quest'ultima idea è stata in effetti inserita nella moderna meccanica quantistica» (*Ivi*, pag. 159)

<sup>27</sup> Cfr. J. Guitton e G. e I. Bogdanov, *cit.*

<sup>28</sup> L. Fraioli, *Buchi neri virtuali e bosoni fantasma*, in "Le Scienze", n. 326, 1995, p. 18; S.W. Hawking, *La meccanica quantistica dei buchi neri*, in "Le Scienze", n. 105, 1977, pp. 38-44.

<sup>29</sup> Si veda, a titolo di esempio, *La fisica quantistica del viaggio nel tempo*, di D. Deutsch e M. Lockwood, in "Le Scienze", n. 309, 1994; o il libro di John Gribbin *Costruire la macchina del tempo. Viaggio attraverso i buchi neri e i cunicoli spazio-temporali*, Roma 1995. E non sembrano tali concetti pure invenzioni senza credenza alcuna, la scienza moderna fa perno sullo stato febbrile di un istintivo bisogno dell'immaginazione umana: «Perché dev'essere così difficile viaggiare nel tempo? E' facile immaginare il veicolo perfetto: una specie di automobile con alcuni tasti speciali sul cruscotto. Si entra, si digita il codice numerico corrispondente al luogo e al tempo in cui si desidera trovarsi, si gira la chiave di accensione e - oplà - ecco che siamo nella Parigi degli anni Venti, nelle Grandi Pianure prima dei pionieri, sulla Luna o addirittura in un'altra galassia. E' da epoche remote che gli uomini sognano una siffatta libertà dalle pastoie dello spazio e del tempo. [...] Potranno mai diventare realtà i viaggi nel tempo e i viaggi FTL [faster than light]? Riusciremo mai a conquistare definitivamente il tempo e lo spazio? [...] Non se ne sa molto davvero, ma c'è qualche possibilità che maneggiando sistemi dotati di enorme massa - come i buchi neri - si riesca forse a distorcere lo spazio e il tempo in modo tale da consentire quei balzi nello spazio-tempo che sono richiesti dai viaggi nel tempo e dai viaggi FTL. Un'altra via per compiere viaggi di questo genere passa forse attraverso la meccanica quantistica, secondo la quale, al livello di realtà più profondo, il tempo e lo spazio non esistono affatto.» (R. Rucker, *cit.*, pag. 203).

<sup>30</sup> Cfr. ad esempio *Saranno i robot a ereditare la Terra?*, in "Le Scienze", n. 316, 1994, pp. 96-102; *Macchine intelligenti*, in J. Brockman [ed.] *La terza cultura*, Milano 1995; *La società della mente*, Milano 1990. «Potremmo perfino modificare il nostro DNA per facilitare l'integrazione uomo-macchina» dichiara candidamente (in realtà il livello di fattibilità in questo caso è nettamente diverso dalle ipotesi di Minsky) il creatore della realtà artificiale (M.W. Krueger, *Realtà artificiale*, Milano 1992, p. 257).

<sup>31</sup> P.W. Atkins, *Molecole*, Bologna 1992, p. 105.

<sup>32</sup> R. Rucker, *cit.*, p. 182.

## 2 - Il concetto di "fisica U"

«Se vi pare strano che, per spiegare questi elementi, io non mi serva, come i filosofi, delle qualità chiamate caldo, freddo, umidità, secchezza, vi rispondo che, secondo me, queste qualità stesse hanno bisogno di spiegazione, e, se non m'inganno, non solo queste quattro qualità, ma anche tutte le altre, e persino tutte le forme dei corpi inanimati si possono spiegare senza bisogno di supporre nella materia dei corpi stessi nient'altro che il movimento, la grandezza, la forma, la disposizione delle parti». Così Cartesio nel suo *Le Monde ou Traité de la Lumière*<sup>33</sup> manifestava il principio unifenomenico del mondo fisico, il quale è alla base - o a fondamento - della sua grande sintesi cosmica. A un decennio di distanza, nei suoi *Principia*, preciserà: «Non c'è dunque che una stessa materia in tutto l'universo, e noi la conosciamo per questo solo, che essa è estesa; poiché tutte le proprietà che percepiamo distintamente in essa, si riportano a questa: che essa può essere divisa e mossa secondo le sue parti, e può ricevere tutte le diverse disposizioni, che noi osserviamo potersi verificare per mezzo del movimento delle sue parti. Poiché... è certo... che tutta la diversità delle forme che vi si trovano dipende dal movimento locale».<sup>34</sup>

Il carattere unifenomenico della fisica cartesiana, una fisica cioè che consenta di spiegare i fenomeni e le apparenze a partire da un unico fenomeno (e sostanza) primordiale, ha una tale valenza semantica e intuitiva per la struttura mentale umana che già Platone, prima dell'*hyle* aristotelico<sup>35</sup>, era arrivato a contemplare il concetto di *chora*, di quella matrice cosmica e universale alla base di tutti i fenomeni, che permane al di là del divenire degli elementi e delle cose sensibili: «Se alcuno plasmando in oro figure d'ogni specie, non ristesse mai di trasformare ciascuna di esse in tutte le figure, e un altro, mostrando una di quelle, domandasse che cos'è, sarebbe molto più sicuro, rispetto alla verità, rispondere che è oro: quanto al triangolo e alle altre figure, che ivi si formarono, non converrebbe mai nominarle come esistenti, perché mutano mentre si pongono, ma contentarsi, se volessero accettare sicuramente anche il tale. Ora lo stesso ragionamento vale per quella natura che riceve tutti i corpi: si deve dire che è sempre la stessa, perché non perde affatto la sua potenza, ma riceve sempre tutte le cose, e in nessun modo prende mai una forma simile ad alcuna di quelle cose che entrano in essa: perché essa di sua natura è la materia formativa di tutto, che è mossa e figurata dalle cose che vi entrano, e appare, per causa di esse, ora in una forma e ora in

<sup>33</sup> Trad. in *Cartesio. Opere filosofiche*, vol. primo, Roma-Bari 1991, p. 140.

<sup>34</sup> II, 23, in *Opere filosofiche, cit.*, vol. terzo, p. 81. Due decenni più tardi Spinoza cercherà di giungere a una dimostrazione di ciò nella *Proposizione II* della seconda parte dei suoi *Principi della filosofia di Cartesio dimostrati secondo il metodo geometrico*: «La natura del corpo non viene tolta per la sottrazione delle qualità sensibili (*per la proposizione I, Parte II*); perciò esse non costituiscono la sua essenza (*per l'assioma II*). Non rimane dunque niente altro eccetto l'estensione e le sue affezioni (*per l'assioma VII*) le quali (*per l'assioma VI*) non possono essere concepite senza l'estensione. Perciò, se l'estensione è tolta, non rimarrà niente che appartenga alla natura del corpo, ma questa sarà interamente tolta; dunque (*per l'assioma II*) la natura del corpo consiste nella sola estensione. C.d.d.» (Roma-Bari 1990, p. 59).

<sup>35</sup> Il sostrato o "materia prima", quel «qualcosa di primitivo, che non venga più denominato da altro come fatto di esso» (Aristotele, *Metaph.* IX 7, 1049a).

un'altra». <sup>36</sup> La stessa fisica democritea è unifenomenica. <sup>37</sup>

Un esempio perfetto di fisica unifenomenica nel nostro secolo è la *Spaziofluidodinamica* dello scienziato bergamasco Marco Todeschini (1899 - 1988) che con la sua monumentale *Teoria delle apparenze* del '49 avrebbe tentato di aprire un varco alla speranza di arrivare ad un sintesi cosmica unitaria di tipo cartesiano: «"L'Universo è costituito solamente di spazio fluido inerziale i cui moti rotanti costituiscono i sistemi atomici ed astronomici che formano la materia ed i cui moti ondosi, quando e solamente quando colpiscono i nostri organi di senso, suscitano in noi le sensazioni di forza, elettricità, suono, calore, luce, odore, sapore, ecc."». Queste sensazioni quindi, sorgendo esclusivamente in noi, sono irreperibili nel mondo fisico oggettivo a noi circostante, nel quale esistono invece solamente i movimenti di spazio fluido corrispondenti. L'unico fenomeno possibile nel mondo fisico oggettivo è quindi il movimento dello spazio, poiché tutti gli altri fenomeni (forza, elettricità, suono, luce, calore, sapore, ecc.) sono sensazioni che sorgono esclusivamente in noi quando quei movimenti di spazio incidono sui nostri organi di senso. In ciò consiste il principio unifenomenico del mondo fisico». <sup>38</sup>

<sup>36</sup> Platone, *Timeo*, XVIII, 50 a-c. La "ragnatela epistemica" che collega Cartesio con Platone è molto più fitta di quanto si possa immaginare in un primo momento. Un esempio, preso dal *Timeo* di quest'ultimo, può servire a dissipare ulteriori dubbi: «E così è da spiegare [...] la meravigliosa forza attrattiva dell'ambra e del magnete: perché in nessuno di questi corpi esiste forza d'attrazione, ma il vuoto non c'è...» (XXXVII, 79 c).

<sup>37</sup> «Si differenziano [gli atomi] infatti bensì per le figure, ma la loro natura è, dicono, una e la medesima, come se ognuna d'esse fosse ad esempio una particella separata d'oro.» (Aristotele, *De Cael.*, I 7, 275 b 32 - 276 a 1). «Del fatto che le sostanze rimangono in contatto tra di loro per un certo tempo, egli [Democrito] dà la causa ai collegamenti e alle capacità di adesione degli atomi: alcuni di questi, infatti, sono irregolari, altri uncinati, altri concavi, altri convessi, altri differenti in innumerevoli altri modi; ed egli reputa dunque che gli atomi si tengano attaccati gli uni agli altri e rimangano in contatto solo fino a quando, col sopraggiungere di qualche azione esterna, una necessità più forte non li scuota violentemente e li disperda in varie direzioni.» (Diels-Kranz, 68 A 37). «Per convenzione il dolce, per convenzione l'amaro, per convenzione il caldo, per convenzione il freddo, per convenzione il colore, in realtà solo atomi e il vuoto» (Diels-Kranz, 68 B 9; v. anche 68 B 125). «All'inizio troviamo le sostanze-qualità-forze di Anassimandro e dei suoi immediati successori, cui fa seguito in Senofane - passando per Empedocle e fino ad Anassagora - la separazione del principio o dei principi agenti da quelli materiali che mantengono fino a un certo punto il loro carattere di qualità, e contemporaneamente la crescente riduzione delle forze agenti a forze meccaniche. Infine con Democrito la riduzione a principi materiali con qualità puramente spaziali e la sostituzione delle forze agenti col movimento puro, al quale viene attribuita un'azione che consiste nella pressione e nell'urto che si verificano all'impatto tra due particelle materiali.» (Kurt von Fritz, *Le origini della scienza in Grecia*, Bologna 1988).

<sup>38</sup> M. Todeschini, *Psicobiofisica*, Torino 1978, p. 111. «Sin da quando ero studente delle scuole medie e specialmente durante gli studi universitari al Politecnico di Torino, sentivo come tutti i miei compagni, il disagio di dover assimilare un sapere diviso in tanti scompartimenti stagni senza alcuna affinità tra di loro, insegnatoci con astrusi concetti nozionistici da ritenere a memoria. Ricordo che una notte mi era sorta spontanea la domanda: - Come mai invece di raggiungere l'ambito traguardo dell'unificazione del sapere siamo giunti al contrario a spezzettarlo in un numero sempre crescente di scienze e specializzazioni diverse senza alcuna relazione, né continuità di concetti tra di loro, né di cause ed effetti materiali tra i particolari fenomeni da esse contemplate? - Ponderando su tale domanda pensai che se fosse stata vera l'ipotesi di Galileo che le sensazioni di luce, calore, suono, odore, sapore, ecc. sono irreperibili nel mondo fisico oggettivo, ma sorgono in noi solamente quando contro il nostro corpo vengono ad infrangersi urti di materia, solida, liquida, gassosa, o sciolta allo stato di spazio fluido (etere), allora questo restava l'unica realtà del mondo fisico. In tal caso era chiaro che la meccanica unitaria dell'Universo era la fluidodinamica. Mi apparve allora evidente che la materia nei 4 stati citati, sotto forma di particelle atomiche, oppure di onde di

Noi qui accoglieremo della teoria todeschiniana soltanto il concetto di fondo, cioè il carattere unifenomenico della sua fisica, senza preoccuparci di quale valore o plausibilità abbiano le sue ipotesi. Tale concetto di *fisica unifenomenica* ci servirà in seguito come strumento ultra-trasparente per dissipare le epistemologiche nebbie dell'IA (Intelligenza Artificiale).

Il "carattere U" (cioè *unifenomenico*) di questo tipo di fisica indica che fuori dall'essere *percipiente* le *qualità primarie* rimangono sempre tali e mai generanti *qualità secondarie* se non all'interno di questo. In altri termini, la "liquidità searleana"<sup>39</sup> qui viene vista e facilmente accorpata all'interno delle qualità primarie: essa appare uno stato di fase della materia con caratteristiche di *non-linearità* ben precise e di tipo *quantitativo*. Ben diverso invece risulta accettare entità come i *qualia* al di fuori dell'essere *animato* che li percepisce (al di fuori cioè della *percezione*): il tipico *sapore* del cloruro di sodio non risulterebbe quindi come *emergente* dall'insieme Na + Cl, ma semplicemente come *percezione* di un'entità fisica capace di *innescare* un processo a catena nell'essere *percipiente* (a causa di una pre-regolazione, o volendo dare un termine tecnico "triggeraggio", dei recettori di questo...). Il sapore "salato" non esiste fuori dalla *percezione*.<sup>40</sup>

---

etere, colpendo i nostri organi di senso, poteva far oscillare i loro atomi costituenti e farne espellere gli elettroni periferici, i quali andando a colpire gli atomi successivi, avrebbero fatto a loro volta espellere l'elettrone periferico, e così via, propagando in tal modo, lungo il nervo che collega l'organo di senso periferico all'organo cerebrale, sede della psiche, una successione più o meno rapida di urti corpuscolari, che il nostro spirito trasforma in una delle sensazioni sopra citate, a secondo della frequenza e dell'intensità degli urti corpuscolari trasmessigli. Mi balenò allora nella mente quanto fosse stata significativa la frase di Leonardo da Vinci, che: «Li nervi sono li cavallari dell'anima», e come fosse andato vicino al vero il grande Cartesio nel ritenere che essi subiscono sollecitazioni meccaniche per risvegliare nell'anima le sensazioni. Scoprii allora che abbiamo ideate tante scienze differenti quanti sono i nostri organi di senso. Così è sorta l'acustica, perché abbiamo l'udito, con la membrana del timpano che vibra allorché su di essa vengono ad infrangersi onde atmosferiche silenti, a bassa frequenza, [...]. E' sorta l'ottica perché abbiamo l'organo della vista [...]. E' sorta la termodinamica, perché abbiamo dei corpuscoli di Krauser [...]. E' sorta l'elettrotecnica, perché abbiamo i corpuscoli di Dogiel nell'epidermide, [...]. E' sorta la dinamica, perché abbiamo organi di tatto (corpuscoli di Pacini) [...]. Il non aver tenuto conto nella fisica teoretica che le sensazioni sono irreperibili nel mondo oggettivo, ha smembrato quindi la scienza in tante branche diverse quante sono i nostri organi di senso...» (*Ivi*, pp. 306-309).

<sup>39</sup> «Così come la liquidità dell'acqua è causata dal comportamento di elementi al microlivello, ed è tuttavia allo stesso tempo una caratteristica realizzata nel sistema dei microelementi, allo stesso modo, esattamente nello stesso senso di *causato da* e *realizzato in*, i fenomeni mentali sono causati da processi che hanno corso nel cervello al livello neuronale o modulare, e allo stesso tempo sono realizzati proprio nel sistema costituito dai neuroni. [...] Non mi sarebbe possibile, per esempio, entrare in questo bicchiere d'acqua, estrarne una molecola e dire: "Questa è liquida".» (J.R. Searle, *Mente Cervello Intelligenza*, Milano 1988, p. 15).

<sup>40</sup> Possiamo immaginare la dinamica di "cattura" dello stimolo raffigurandoci la medesima delle radio-onde da parte di un circuito accordato: esistono innumerevoli tipi di onde che "incontrano" l'antenna di un ricevitore, ma soltanto quelle la cui frequenza è compatibile col circuito vengono "cattate" (l'esempio diventa ancora più calzante se associamo il recettore ad un circuito PLL [Phase Locked Loop]. In questo caso l'"aggancio" avverrebbe solo se il "segnale/stimolo" non è al di fuori del campo di cattura dell'"anello/recettore"). Siamo vicini, anche se soltanto in parte, all'approccio enattivo di Varela per quello che riguarda l'interattività del percipiente: «Nell'approccio enattivo la realtà non è un dato: essa dipende dal percipiente, non perché si costruisce per capriccio, ma perché ciò che conta come un mondo rilevante è inseparabile da ciò che è la struttura del percipiente.» (F.J. Varela, *Un*

Saremmo considerati matti se sostenessimo che è una *proprietà* (di tipo emergente) di un certo tipo di onda elettromagnetica quella di far scoccare una scintilla in un circuito accordato, come sperimentò Hertz, completamente assente in altre frequenze... Sappiamo invece che questo fenomeno non è dato da *virtus* o *facultas* peripatetiche, e neanche da *proprietà emergenti*, ma semplicemente da un meccanismo nascosto, da un retroscena (anche se in questo caso l'essere percipiente prende parte attiva per quello che riguarda le qualità secondarie come suono, luce, colore, odore, calore...). Il monossido di carbonio non è velenoso perchè possiede una certa *facultas deleteria*, ma semplicemente perchè prende il posto dell'ossigeno nella macromolecola dell'emoglobina: un meccanismo elementare di causa ed effetto, un'*idea chiara e distinta*, per dirla alla Cartesio, movimenti di una *res extensa* che possono apparire complessi solo per numero, quantitativamente.<sup>41</sup>

E' bene rendere esplicito anche il "carattere D" (cioè *deterministico*) di questa fisica, che come definizione, per non usare ancora una volta in più quella sfruttatissima di Laplace, ci serviremo di una delle ultime (cronologicamente) equivalente: «Una teoria è deterministica quando raffigura un sistema fisico come un sistema del quale, conoscendo uno stato iniziale, sia possibile prevedere uno stato futuro con un grado analogo di precisione. Le teorie della fisica classica sono deterministiche. Al contrario, una teoria è indeterministica quando raffigura un sistema fisico come un sistema che non permette tali previsioni, nemmeno in linea di principio».<sup>42</sup>

E' opportuno a questo punto spendere qualche parola per dissipare moderne ragnatele di un certo "sofisma concettuale" riguardanti i concetti di *caos* e *complessità*.<sup>43</sup> Quale peso semantico acquista la frase appena riportata «prevedere uno stato futuro con un grado analogo di precisione» nel contesto del "carattere D" del tipo di fisica da noi circoscritta? O in altri termini, a quale livello epistemologico si colloca la *non-linearità* e la *retroazione* nei processi fisici? Crea questo un confine di demarcazione tra *fisica deterministica* e

---

*know-how per l'etica*, Roma-Bari 1992, p. 16.).

<sup>41</sup> Si rischia diversamente di vanificare tutto il cammino della scienza ritornando alle *qualitas* peripatetiche: «A questo proposito egli [Boyle] si scaglia contro un certo tipo di spiegazioni (derivate non tanto da Aristotele quanto dall'aver ripreso in maniera superficiale e quasi sempre del tutto erronea alcune tesi aristoteliche e altre teorie della medicina tardoantica) nelle quali si tentava di motivare gli effetti delle sostanze semplicemente in base alla loro qualità (*qualitas*) o facoltà (*facultas*) di produrre questi stessi effetti. Per contro, Boyle sottolineò a ragione che così facendo non si chiariva nulla e che gli effetti specifici delle sostanze dovevano dedursi da caratteristiche più generali se si voleva davvero spiegare qualcosa. Egli addusse come esempio che perfino l'effetto dannoso delle schegge di vetro sull'intestino umano era stato spiegato con una particolare *facultas deleteria* anziché ammettere che le schegge feriscono l'intestino in modo puramente meccanico» (Kurt von Fritz, *cit.*, p. 106).

<sup>42</sup> James W. McAllister, *Bellezza e rivoluzione nella scienza*, Milano 1998, Pag. 195.

<sup>43</sup> «La parola "caos" è diventata un'espressione concisa per designare un movimento in rapida crescita che sta plasmando ex novo il tessuto dell'ortodossia scientifica. Oggi congressi e riviste sul caos si moltiplicano. [...] La nuova scienza ha generato un proprio vocabolario, un elegante linguaggio tecnico di *frattali* e *biforcazioni*, *intermittenze* e *periodicità*, *attrattori strani* e *diffeomorfismi piegati*. Questi sono i nuovi elementi del moto, esattamente come, nella fisica tradizionale, quark e gluoni sono i nuovi elementi della materia. Per alcuni fisici il caos è una scienza di processo anziché di stato, di divenire anziché di essere. [...] Il caos valica le linee di demarcazione fra le varie discipline scientifiche.» (J. Gleick, *Caos. La nascita di una nuova scienza*, Milano 1996, pp. 10-11).

non?<sup>44</sup>

Davanti alla "scatola nera" del caos lasciata dai teorici che misero in moto questa disciplina<sup>45</sup> è bene non cadere in uno stato di smarrimento e usare come bussola l'esortazione di Misone<sup>46</sup>: «Indaga le parole a partire dalle cose, e non le cose a partire dalle parole». Complessità e caos rimangono "buie" non per una linea assiomatica o di principio, come nel caso del principio d'indeterminazione di Heisenberg, ma per il rapporto gigantesco fra l'enormità del numero di parametri in gioco e i limiti nostri (attuali!) conoscitivi. In effetti il caos, a differenza della meccanica quantistica, è un sistema potenzialmente "algoritmico" e "computazionale".<sup>47</sup>

Desta preoccupazione inoltre la "ipo-filosofica" e grossolana confusione che molti scienziati fanno tra *impredicibilità* e *inderminatezza*. Come abbiamo sottolineato precedentemente in altri contesti, l'errore più comune e tristemente grave che lo scienziato di oggi fa è quello che abbiamo definito con una speciale sigla: "TGO" (*trasferimento* dal piano *gnoseologico* al piano *ontologico*). Innescato (un simile processo) probabilmente da Einstein con la sua *simultaneità indeterminata*, operazioni di questo tipo (TGO) appaiono ormai in ogni angolo della scienza, infirmando e violentando la logica filosofica sottostante il ragionamento e la congetturazione scientifica. Un esempio di TGO è appunto confondere *impredicibilità* con *inderminatezza*, "quello che so" con "quello che è" o, ancor più, "quello che non so" con "quello che non è". Si noti l'infinita distanza concettuale ed epistemica tra "sistemi impredicibili" e "sistemi indeterminati": i primi possono *anche* essere *indeterminati*, mentre i secondi non possono non essere *impredicibili*. Così la precedente definizione di *teoria deterministica* di McAllister, «prevedere uno stato futuro con un grado analogo di precisione», è inquinata da un processo di TGO: qui il termine «[non] prevedere» viene confuso con "mancanza di causa ed effetto", e «un grado analogo di precisione» viene suggerito più da una giustificazione che da una

---

<sup>44</sup> «I fautori più appassionati della nuova scienza si spingono addirittura ad affermare che la scienza del XX secolo sarà ricordata per tre sole cose: la relatività, la meccanica quantistica e il caos. Il caos, essi sostengono, è diventato la terza grande rivoluzione di questo secolo nelle scienze fisiche. Come le prime due rivoluzioni, il caos abolisce i dogmi della fisica newtoniana. Come si esprime un fisico: "La relatività eliminò l'illusione newtoniana dello spazio e tempo assoluti; la teoria quantistica eliminò il sogno newtoniano di un processo di misurazione controllabile e il caos elimina la fantasia laplaciana della prevedibilità deterministica".» (*Ivi*, p. 12).

<sup>45</sup> I quali, secondo James Gleick, «avevano un debole per la casualità e per la complessità, per margini frastagliati e per salti bruschi.» (*Ivi*, p. 11).

<sup>46</sup> Uno dei *Sette Sapienti* che Platone ricorda insieme a Talete oltre due millenni e mezzo fa.

<sup>47</sup> «Malgrado tali profonde difficoltà di realizzare una predizione deterministica, tutti i normali sistemi, a cui ci si riferisce come "caotici", *devono* essere inclusi tra quelli che io chiamo "computazionali". [...] Deve essere chiaro che i sistemi caotici sono inclusi in quello che io intendo come "computazionale" o "algoritmico". La questione, se qualcosa possa essere simulata *in pratica* oppure no, è distinta dai problemi *di principio*» (R. Penrose, *Ombre della mente*, Milano 1996, pp. 42-43). Ed ecco altri "misoniani" della stessa opinione (su che cos'è il caos): «H. Bruce Stewart, specialista di matematica applicata al Brookhaven National Laboratory di Long Island: *Un comportamento ricorrente apparentemente casuale in un sistema deterministico (meccanicistico) semplice*. [...] James Crutchfield [...]: *Dinamica con entropia metrica positiva ma finita. La traduzione dal matematico è: un comportamento che produce informazione (amplifica piccole indeterminazioni), ma non è del tutto impredicibile*. [...] John Hubbard [...], per lui il messaggio fondamentale era che i processi semplici in natura potevano produrre splendidi edifici di complessità senza casualità.» (J. Gleick, *cit.*, pp. 297-298).

norma scientifico-filosofica.<sup>48</sup> Affinché una teoria non sia deterministica non è sufficiente vestirla di imprevedibilità, infatti potrebbe essere imprevedibile (piano gnoseologico) e nello stesso tempo deterministica (piano ontologico). Nessun grado  $\Omega$  di complessità può essere preso come parametro per indicare un punto di rottura irreversibile tra *determinatezza* e *indeterminatezza* (del tipo "se *complessità*  $> \Omega$  allora fine del *carattere D*"). Una teoria è deterministica se c'è proporzionalità tra causa (C) ed effetto (E) anche solo di tipo debole: non necessariamente deve esistere una *corrispondenza biunivoca* tra C e E, ma è sufficiente che esista una *suriezione*. Cioè non è necessario che lo stesso effetto sia dato dalla stessa causa, ma è sufficiente che ogni effetto abbia una causa. Quindi può esistere una teoria deterministica anche se imprevedibile: pur non potendo fare previsioni nondimeno è determinata "*top-downamente*", cioè dalla causa verso l'effetto, anche se non "*bottom-upamente*", dall'effetto alla causa. Si vede qui chiaramente come nessuna *non-linearità* e *retroattività* può eliminare il "carattere D" del tipo di fisica che stiamo esaminando.

Definiamo, a tale scopo, *fisica U forte*<sup>49</sup> un tipo di fisica come quella todeschiniana appena accennata, dove l'unico fenomeno reperibile nel mondo fisico è il movimento del fluido spaziale (o, per i nostri scopi, qualunque entità unifenomenica); *fisica U debole* una fisica simile a quella newtoniana e pre-quantistica dove pur non essendo basata su un unico fenomeno (come il moto), le altre entità sono in numero limitato (ad esempio le 4 interazioni conosciute) e *totalmente* indipendenti.<sup>50</sup> Definiamo infine *fisica U ultra-debole* una ipotetica fisica costruita su un numero di interazioni e principi grande a piacere, ma, ancora una volta, totalmente indipendenti.

### 3 - Il punto debole dell'IA forte

L'intelligenza artificiale (IA) sta diventando una delle creazioni umane più

<sup>48</sup> Giustificazione creata in particolare per la meccanica quantistica a mo' di cintura protettiva contro gli attacchi dei neorealisti: «La questione fondamentale della fisica moderna riguarda la possibilità di dare una descrizione razionale della realtà, dove "razionale" significa: basata sulle idee di causalità, di spazio tridimensionale e di tempo. Una descrizione che tanti grandi scienziati, da Galilei, Faraday e Maxwell, fino a Lorenz, Boltzmann e Einstein, considerarono come la vera essenza della fisica. Durante il Novecento è invece stato di moda adottare un atteggiamento negativo circa la comprensibilità della realtà oggettiva, seguendo un modo di pensare sviluppato nella seconda metà degli anni venti da Bohr, Heisenberg e altri. Ostacoli formidabili furono eretti contro il desiderio di alcuni di riacciare la fisica alla descrizione causale nello spazio e nel tempo, le cosiddette "dimostrazioni di impossibilità", cioè il teorema di von Neumann, il principio di complementarità di Bohr e l'interpretazione di Heisenberg delle sue disequivalenze come "relazioni di indeterminazione". Si pretendeva nientemeno che fosse logicamente impossibile cercare di riformulare la teoria dei quanti in modo causale. La nuova situazione, pienamente emersa solo di recente, è che tutti questi ostacoli sono stati superati, in linea di principio. Lo si è fatto dimostrando la mancanza di generalità, e dunque l'infondatezza, delle ipotesi che stavano alla base delle dimostrazioni di impossibilità.» (Franco Selleri, in P. Nutricati *Oltre i paradossi della fisica moderna*, Bari 1988, p. 7).

<sup>49</sup> "U" sta naturalmente per "unifenomenica" (ma anche per "unitaria", "universale", "unificata", ecc.).

<sup>50</sup> Per "totalmente indipendenti" indichiamo quelle proprietà della materia, come le interazioni, dalla cui combinazione non ne scaturiscano altre se non (come nel caso dell'interazione elettromagnetica) sullo stesso *piano semantico* di quelle di partenza.

suggestive e significative del nostro secolo. Grazie all'universo tecnologico a cui possiamo attingere, le "macchine pensanti" incominciano ad emergere dalle congetture della nostra epoca, almeno virtualmente, lasciando intravedere la possibilità di una sorta di vita "oltre la biologia". Il computer, che già ingaggia severe partite con i grandi campioni di scacchi, sembra meritare il termine "intelligente": forse per le suggestioni che provoca, la scienza dell'IA sta acquistando connotati di grande popolarità.

È passato poco più di mezzo secolo dalla costruzione del primo grande calcolatore digitale elettromeccanico<sup>51</sup> e in questo lasso di tempo abbiamo superato la sua velocità per un fattore 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, ...<sup>52</sup> Un *chip* oggi contiene milioni di transistor, quando meno di 30 anni fa il più avanzato ne conteneva poche decine di migliaia<sup>53</sup>. Si parla già da qualche anno di una nuova e superiore tecnologia a funzionamento fotonico invece che elettronico<sup>54</sup>; questo permetterà di "bypassare" i limiti imposti dai circuiti binari: infatti si potrà fare uso delle tecniche olografiche capaci di creare dei "transitori ottici" multi-stato invece del classico *on-off*. Per non parlare delle nuove reti parallele che si dimostrano «capaci, dopo addestramento, di esibire prestazioni cognitive di un livello di sofisticazione assolutamente sbalorditivo»<sup>55</sup>.

In mezzo secolo, dunque, grazie a progressi tecnici quasi miracolosi, l'informatica ha bruciato le tappe sul versante dei dispositivi, delle architetture, dei materiali e della miniaturizzazione<sup>56</sup>. Prende forma quindi anche in questo campo, così come è avvenuto per la teoria dei quanti, l'idea che la realtà superi la fantasia. Premi Nobel come Crick o Edelman sembrano ormai sicuri di poter spiegare proprietà mentali quali la coscienza a partire direttamente dalla materia.<sup>57</sup> Anzi, secondo loro, è pura follia dare credito a qualcosa di diverso. Ormai, per la scienza, c'è un'unica via per spiegare il rapporto mente-corpo: la materia (tutt'al più *organica*). Ma... «a rigor di termini l'aggettivo "organica" non definisce più con esattezza i confini della materia»<sup>58</sup>, e tantomeno quelli della coscienza per i fautori dell'IA forte come Minsky. Tutte le facoltà mentali sarebbero disposizioni spaziali pure, geometrie particolari, software in un hardware come il cervello ma non necessariamente fatto di materia grigia. Un computer sufficientemente sofisticato potrebbe fare da "substrato

---

<sup>51</sup> L'ASCC, funzionante a relè.

<sup>52</sup> E' prudente non fissare... Infatti l'evoluzione di questo settore ha una curva esponenziale strabiliante: è considerato difatti il settore applicativo umano con la crescita evolutiva più rapida in assoluto.

<sup>53</sup> Per esempio, il 68000 della Motorola ne conteneva appunto 68000 (da qui il suo nome, come un vanto).

<sup>54</sup> Sono già state realizzate delle prime unità di elaborazione digitale fotonica a partire dall'inizio del 1990.

<sup>55</sup> R. Luccio, in P.M. Churchland *La natura della mente e la struttura della scienza*, Bologna 1992, p. 24.

<sup>56</sup> Anche se meno spettacolare, è da evidenziare un notevole progresso nel campo della programmazione di queste macchine.

<sup>57</sup> Edelman propone una teoria della selezione dei gruppi neuronali, del darwinismo neurale e dei cosiddetti "anelli rientranti" (cfr. G.M. Edelman, *Il presente ricordato. Una teoria biologica della coscienza*, Milano 1989), Crick (scopritore, insieme a Watson, della struttura del DNA), per spiegare la coscienza, punta sull'accensione sincronizzata di particolari neuroni che assumerebbe la forma di oscillazioni semisincrone entro uno spettro di 40-70 hertz (oscillazioni gamma, cfr. F.H.C. Crick, *La scienza e l'anima*, Milano 1994).

<sup>58</sup> R.T. Morrison - R.N. Boyd, *Chimica organica*, Milano 1976, p. 1.

hardwaristico". Bisogna notare, oltretutto, che dietro a queste concezioni «vi è l'assunzione comune che l'attività cogitativa abbia direttamente a che fare con rappresentazioni, e soltanto indirettamente con le realtà che tali rappresentazioni simboleggiano. È questa assunzione a far sì che l'idea moderna che i calcolatori possano essere portati a pensare suoni comprensibile almeno in parte. Se pensare è manipolare rappresentazioni, perché non dovremmo essere in grado di fare in modo che gli stati della macchina "rappresentino" le cose, e che gli elaboratori possano ordinare, classificare e trasformare questi stati?».<sup>59</sup>

Se la "versione forte" dell'intelligenza artificiale sostiene che l'intelligenza dipende solo dall'organizzazione di un sistema e dal suo operato come manipolatore di simboli e non dalla natura fisica degli elementi che costituiscono il sistema intelligente, allora - seguendo il funzionalismo passo passo - anche «la vita dipende solo dall'organizzazione degli elementi nel tempo e nello spazio e dall'interazione di relazioni e processi di cui quegli elementi fanno parte»<sup>60</sup> e non invece dalla natura fisica degli elementi che costituiscono il "sistema vivente". Ecco la *vita artificiale!*<sup>61</sup> Per quest'ultima anche i virus, «i programmi virulenti [che] si riproducono e si diffondono in tutti i calcolatori [...] sono, in questo senso, forme di vita»<sup>62</sup>. Si domanda Rucker: «Sarebbe giustificato asserire che questi robot altamente evoluti sono dotati di coscienza nello stesso senso in cui ne sono dotati gli esseri umani?».<sup>63</sup> In fondo si tratterebbe di esseri pensanti evolutisi «da un substrato di metallo e di chips al silicio, come noi siamo esseri pensanti evoluti da un substrato di aminoacidi e altre sostanze a base di carbonio».<sup>64</sup> Tutto diventa forma, geometria, virtualmente riproducibile. Persino il sé diventa emergente e virtuale.<sup>65</sup>

Degna di nota è la riproducibilità teorica che tale visione implicherebbe; si potrebbe dire, parafrasando la famosa frase di Laplace, che un'intelligenza che in un dato momento avesse posto ogni particella nella giusta geometria, avrebbe realizzato non solo un particolare cervello, ma addirittura una persona umana completa di ricordi, esperienze, "io", "sé" e relativo inconscio. Nulla sarebbe fuori dalla *tetraktys* pitagorica, dal mondo della geometria: «Se un individuo ha una gamba, o un fegato o un cuore artificiale, è sempre la stessa persona. Io sostengo che è anche possibile immaginare un tempo in cui si potrà avere un cervello artificiale. Ciò si potrebbe ottenere, per esempio, registrando olograficamente la struttura fisica, elettrica e biochimica del

<sup>59</sup> V. Pratt, *Macchine pensanti. L'evoluzione dell'intelligenza artificiale*, Bologna 1990, p. 9.

<sup>60</sup> C. Emmeche, *Il giardino nella macchina. La nuova scienza della vita artificiale*, Torino 1996, p. 10.

<sup>61</sup> «Non vi è soltanto la possibilità di costruire modelli matematici dei sistemi biologici: oggi esiste una corrente di pensiero, che affonda le proprie radici nella biologia, nella fisica, nella scienza dei calcolatori e nella matematica, che ha aggregato molti ricercatori nel tentativo comune di arrivare alla sintesi della vita, realizzando la creazione dei processi vitali grazie al calcolatore. Nella concezione di questo movimento, la vita non è questione dei diversi materiali dei quali siamo composti [...]. Gli specifici elementi materiali si potrebbero sostituire con altri, che potrebbero essere, per esempio, i piccoli chip di silicio dei calcolatori (*in silico*). [...] Se la vita è una macchina, la stessa macchina può diventare viva.» (*Ibidem*).

<sup>62</sup> *Ivi*, p. 16.

<sup>63</sup> R. Rucker, *La mente e l'infinito*, Padova 1991, p. 218.

<sup>64</sup> *Ibidem*.

<sup>65</sup> Cfr. Varela, *Il Sé emergente*, in J. Brockman *La terza cultura*, Milano 1995.

cervello, e quindi trasferendola isomorficamente su un grande chip al silicio o su qualche tipo di tessuto ottenuto in coltura. Presumibilmente si sperimenterebbe questo tipo di trasferimento come un breve periodo di incoscienza, dopo il quale si ricomincerebbe a pensare più o meno come prima. L'intero processo sarebbe paragonabile all'introduzione di un programma in un calcolatore nuovo». <sup>66</sup>

C'è da dire però che una materia sostenuta da una *fisica U*, cosa questa implicita per i sostenitori delle tesi appena esposte, non regge per la spiegazione dei fenomeni mentali, neppure se viene usata la versione "U ultra-debole". <sup>67</sup> Infatti in una materia retta da questo tipo di fisica rimarrebbero del tutto inspiegabili le proprietà ordinarie di una *res cogitans*: libero arbitrio <sup>68</sup>, volontà, sensazioni (*qualia*), coscienza e autocoscienza.

Dando per scontato che una *fisica U forte* fornirebbe (con la stessa evidenza) le stesse possibilità (pari a zero) di spiegare le proprietà mentali <sup>69</sup> di quante ne siano implementate nel "calcolatore costruito con lattine di birra" immaginato da Searle <sup>70</sup>, ci baseremo su quella "U debole" perché ben conosciuta (essendo

---

<sup>66</sup> R. Rucker, *cit.*

<sup>67</sup> Penrose sviluppa una linea argomentativa in qualche modo simile alla nostra: se il tipo di fisica utilizzata è "computazionabile" (noi diremmo di tipo "U") allora non è esaustiva già in linea di principio a dare spiegazioni delle facoltà mentali (cfr. R. Penrose, *Ombre della mente*, cit.). Se esistono facoltà mentali necessariamente non computazionali allora un tipo di fisica come quello appena accennato non riesce a spiegarle: «Io uso l'argomento di Gödel per dimostrare che la comprensione umana non può essere una attività algoritmica; e, se possiamo dimostrare questa cosa in *qualche* contesto specifico, ciò sarà sufficiente.» (*Ivi*, p. 76). Si veda pure, dello stesso autore, *La Mente Nuova dell'Imperatore*, Milano 1998.

<sup>68</sup> «Si potrebbe pensare che, dopo oltre duemila anni di preoccupazioni al suo proposito, il problema della libertà del volere dovrebbe ormai essere stato finalmente risolto. Be', in realtà la maggior parte dei filosofi pensa che sia stato risolto. Essi pensano che sia stato risolto da Thomas Hobbes e David Hume e da vari altri filosofi empiristi, le cui soluzioni sono state ripetute e migliorate fino al XX secolo. Io penso che non sia stato risolto.» (J.R. Searle, *Mente Cervello Intelligenza*, cit., p. 75).

<sup>69</sup> In particolare, quelle passive (come i *qualia*) sono rese chimeriche dal "carattere U" di questo tipo di fisica, mentre quelle attive (come volontà e libero arbitrio) vengono dimostrate assurde tramite il "carattere D".

<sup>70</sup> «Secondo questo punto di vista [quello cioè del funzionalismo], qualsiasi sistema fisico in possesso del giusto programma con i giusti input e i giusti output avrebbe una mente esattamente nello stesso senso in cui voi e io abbiamo una mente. Supponiamo per esempio di costruire un calcolatore con lattine di birra usate e mosso da mulini a vento: se questo calcolatore avesse il programma giusto, allora dovrebbe avere una mente. E ciò che conta non è che per quello che ne sappiamo esso potrebbe avere pensieri e sensazioni, ma piuttosto che esso deve avere pensieri e sensazioni, perché tutto il necessario per avere pensieri e sensazioni è questo: implementare il programma giusto.» [*Ivi*, pp. 21-22]. Si noti che la linea argomentativa searleana, così come quella penroseana, "bypassa" qualunque stato/stadio di complessità o specificità circuitale (come i computer paralleli). L'argomentazione di pensatori come Paul M. Churchland, già affetta da troppe assunzioni gratuite, si scioglie come neve al sole dinanzi a tale "generalità-universalità": «Assumiamo che l'intelligenza cosciente che gli esseri umani esibiscono risulti dal contesto di quelle reti di codificazione e di calcolo vettoriale che abbiamo esplorato nei precedenti capitoli. Il che comprende le reti ricorrenti e i sistemi formati da tali reti. Si assuma anche che le nostre diverse forme di competenza cognitiva vengano acquisite tramite un processo di aggiustamento dei pesi sinaptici che suddivide i nostri spazi di attivazione neuronale in categorie e successioni prototipiche; vale a dire in un quadro concettuale che risponde agli input percettivi, permette esplorazioni deliberate, e dirige la produzione di un output comportamentale. Se questo è il modo in cui gli umani ottengono la loro intelligenza, è

praticamente quella classica newtoniana), ma lo stesso ragionamento si può applicare inalteratamente anche a quella "U ultra-debole".<sup>71</sup>

Sia le leggi della dinamica che quelle della termodinamica vengono sistematicamente violate se diamo consistenza alle realtà della volontà e del libero arbitrio. Infatti la terza legge di Newton ci dice che esiste inviolabilmente la conservazione della quantità di moto in un sistema isolato. Dalla seconda sappiamo inoltre che per agire su una particella dobbiamo usare l'urto di un'altra o una forza equivalente (che nasca dall'interazione sempre di una o più particelle). Le conclusioni a cui queste due leggi della dinamica, unite insieme, portano, impongono inequivocabilmente che la volontà e il libero arbitrio non possono esistere. Infatti da cosa sarebbe mossa la prima particella - elettrone, atomo o molecola che sia - dalla quale inizierebbe una specie di reazione a catena fino a far muovere un arto in un atto volitivo? Qualunque sia la causa<sup>72</sup>, per poter azionare il movimento di un arto (ad esempio alzare un braccio) essa deve necessariamente muovere una o più particelle (diciamo un sistema di particelle) fino a causare il rilascio del neurotrasmettitore alle terminazioni assionali dei neuroni motori. Ora ciò può avvenire soltanto a causa di urti o di forze: ma sia gli uni che le altre vengono ottenuti da movimenti particellari... chi innescherebbe a sua volta questi? Ne viene un ricorso all'infinito.

Alla stessa conclusione si arriva se utilizziamo le leggi della termodinamica. Una scelta mentale presuppone necessariamente una riduzione di entropia a livello di stati sinaptici. Ora, se c'è una riduzione di entropia questa va contro le leggi della termodinamica rendendole non più sufficienti a spiegare la volontà; se, d'altra parte, queste ultime rimangono inviolate, risulta evidente allora che la volontà è solo chimerica, e altrettanto risulta la libertà.

Non solo un atomismo democriteo, quindi, sarebbe lontano dalle aspettative di Feyerabend<sup>73</sup>, ma anche ogni possibile *fisica U*: le proprietà di una ipotetica *res cogitans*, infatti, sono incompatibili e ingenerabili da quelle di una *res extensa*, a meno che i fautori della versione forte dell'IA non considerino quest'ultima una nuova teoria *flogistica* della mente.

---

possibile per una macchina elettronica fare altrettanto? A giudicare dalle apparenze, la risposta è sì, almeno in linea di principio.» (P.M. Churchland, *Il motore della ragione. La sede dell'anima*, Milano 1998, p. 254). E' veramente strano e nello stesso tempo interessante come cervelli di questo calibro possano perdersi in un bicchiere d'acqua: «Il suo argomento fondamentale [quello di Searle] contro la presenza di un significato intrinseco nei computer è diretto contro le macchine classiche, programmabili. Questo argomento non ha alcuna presa sulla posizione che sto difendendo io, perché è dei computer paralleli che stiamo discutendo.» (*Ivi*, p. 263).

<sup>71</sup> E' sufficiente usare il "carattere D debole" definito precedentemente. La conservazione della quantità di moto (per la fisica cartesiano-todeschiniana) o quella dell'energia (per quella "U debole" e "U ultra-debole") sarebbero più che sufficienti per manifestare il "carattere D" ("pre-quantisticamente"... E forse un giorno anche "quantisticamente" se saranno risolti gli enigmatici "Z-misteri", per usare un neologismo di Penrose: «Dopo una vita spesa a sviluppare l'approccio di Copenaghen, Dirac giunse a questa sorprendente conclusione: "Vi sono grandi difficoltà [...] in connessione con l'esistente meccanica quantistica. Ma non si deve supporre che sopravviverà indefinitamente nel futuro. Anzi, io credo molto probabile che in qualche tempo futuro avremo una meccanica quantistica migliorata in cui vi sarà un ritorno al determinismo e che, pertanto, giustificherà il punto di vista di Einstein."» [Selleri, in Nutricati, *cit.*, p. 17]).

<sup>72</sup> Per quanto complesso si possa immaginare "l'universo" da cui è formata.

<sup>73</sup> Avrebbe infatti cercato di difenderne la coerenza. Cfr. P.K. Feyerabend, *Materialism and the mind/body problem*, "Review of Metaphysics", 17, 1963, pp. 49-66.