

IL MANIFESTO DI LISBONA: FISICA QUANTISTICA E FILOSOFIA DELLA NATURA

Andrea Mazzola

Breve sintesi

Questo lavoro intende divulgare e commentare l'emergenza di una nuova fase dell'«avventura delle idee» scientifiche e filosofiche. Il testo che ci apprestiamo a esaminare, *A New vision on PHYSIS, Eurhythmy, Emergence and Nonlinearity* (2010)¹, è il risultato di un programma di ricerca multidisciplinare sui fondamenti della meccanica quantistica. A seguito di un quarantennale lavoro che ha accompagnato la componente fisico teorica con quella di ricostruzione storico filosofica e con un confronto dialogico e una attenta apertura alle recenti scoperte avvenute in altri domini scientifici, il gruppo di studiosi, che abbiamo già designato in un precedente lavoro come «la scuola di Lisbona»², ha preso posizione nel dibattito scientifico e filosofico internazionale con la pubblicazione di questo «manifesto» a difesa di un'ontologia emergentista della complessità.

1. Introduzione: *pars destruens* e *pars costruens*

Le linee di fuga di questa nuova visione della natura sono molteplici. La *pars destruens* di questo manifesto risiede nella critica al «metodo lineare cartesiano» e alla riduzione del «divenire naturale» in «movimento locale», centri di gravità concettuali del campo di tensioni dell'«immagine del mondo» meccanicista; e in quella al platonismo implicito nella «fuga trascendentale» che predomina l'epistemologia e la filosofia della scienza moderna e contemporanea.

I motivi di interesse di questa proposta scientifico-filosofica sono da ricercare nell'interrogarsi assertivo sulla consistenza ontologica di una nozione di *physis* come dinamismo propulsivo e soggetto logico agente nell'emergenza della temporalità della realtà fisica; sul monismo «organico», o «pan-esperienzialismo», che vede nei livelli di complessità crescente dei sistemi naturali un «continuo frattale» di associazioni sinergiche tra «quantità di esperienza»; sul passaggio dall'atomismo classico al paradigma dell'«estensionalità» del campo vibratorio, sempre e comunque associato all'individualità particolare delle entità, sia ultime che derivate; sulla relazionalità interattiva e trasformativa e sulla conseguente non linearità comportamentale che i fenomeni naturali ci mostrano al mutare della scala di osservazione di riferimento utilizzata; sulla rivalutazione di un finalismo, pluralistico e partecipativo, *bottom up*, senza l'ipotesi di un «disegno intelligente» né di «leggi universali»; sulla «apertura causale» dell'universo fisico a potenzialità ideali; sulle origini (se mai ve ne furono), sulla «qualità euritmica» dei percorsi seguiti dall'evoluzione, e sui destini ultimi alternativi alla «morte termica»; infine, sulla equivalenza semantica, che oggi è possibile analizzare discorsivamente e

¹ J.R. Croca, J.E.F. Araújo (a cura di), *A New Vision on PHYSIS; Eurhythmy, Emergence and Nonlinearity*, Center for Philosophy of Science (CFCUL), 2010.

² Cfr. A. Mazzola, *La controversia sulla teoria dei quanti e la scuola di Lisbona*, in «Physis», Casa Editrice Olschki di Firenze per conto della Domus Galilæana di Pisa, vol. L (2015), n. 1-2.

dialetticamente, tra i termini “fisico” e “sensibile”, “corpo” e “mente”, “adattamento” e “apprendimento”, “natura” e “cultura”.

2. Il compromesso ontologico della complessità quantica

Secondo gli studiosi di Lisbona la rivoluzione scientifica del XVII sec. e il conseguente sviluppo tecnologico e sociale si basano su un «metodo lineare». Il nucleo del modello euristico lineare consiste nell'affermare che il tutto è uguale alla somma delle parti componenti e che la reazione è proporzionale all'azione. Questa euristica sorse sperimentalmente a partire dallo studio del moto relativo e fu formalizzata nel “principio di sovrapposizione” di Galileo, il principio della addizione delle velocità. La sua utilizzazione sistematica a fini epistemici generali è invece da ricercare in Descartes, a partir dal quale diventerà una struttura portante, e in quanto tale implicita, dell'atomismo meccanicista e della razionalità scientifica in quanto tale.

Se il telescopio permise a Galileo di mostrare la “corruttibilità” della materia del mondo celeste, e quindi la sua omogeneità ontologica con quella del mondo sublunare, passaggio chiave nella sua strategia anti-scolastica per un'unificazione epistemologica che legittimasse la matematizzazione della fisica, quest'ultima si realizzerà con la ridefinizione dell'interesse scientifico dal vago fenomeno del “mutamento naturale” a quello esattamente quantificabile del “movimento locale”: cinetica.

Il potenziamento della visione avrà un'influenza dirompente anche nella dimensione del microscopico, dando vita alle esperienze costitutive e alla pratica di quasi tutte le scienze naturali.

Anche l'esplosiva situazione, tanto interna quanto esterna, che diede il via alla seconda rivoluzione scientifica, quella del XX sec., trova nel potenziamento della strumentazione una delle sue ragioni. Grazie all'interferometro, per esempio, fu possibile determinare cambiamenti di stato in sistemi ad alta velocità o microscopici, in intervalli di tempo sempre più brevi. In questi casi il principio di sovrapposizione si è dimostrato incapace di spiegare i risultati sperimentali nati dallo sviluppo dell'elettromagnetismo e dallo studio sistematico delle interazioni delle radiazioni con la materia. Questa incapacità si rivela, tra altri, negli esperimenti di Michelson e Morley, di Sagnac, delle “due fessure” e, più recentemente, nell'“effetto tunnel”. Questi casi empirici del riconoscimento degli effetti non lineari dell'interazione intercorrente tra “sistemi quantistici” e “mezzo”, rendono necessario uno “sforzo noetico” che sia diretto a ideare, e uno “sociale” diretto a incorporare nella pratica scientifica, atteggiamenti epistemici e euristiche che rispecchino la non linearità di questi fenomeni.

Nonostante questa rivoluzionaria situazione sperimentale abbia portato al sorgere di due grandi teorie fisiche, origine tanto di un grande sviluppo tecnologico e sociale quanto di intense controversie, la meccanica quantistica e la teoria della relatività, queste ultime risultano, all'indagine critica degli autori di Lisbona, compromessi teorici deboli, raggiunti attraverso soluzioni formali (la relatività) o posizioni filosofiche (la meccanica quantistica) che sfuggono all'esigenza radicale di elaborare uno schema concettuale coerente che sia capace di conciliare le contraddittorie ontologie ereditate dalla meccanica newtoniana e dall'elettromagnetismo.

La meccanica quantistica “ortodossa” dovrebbe il suo antirealismo, e il suo conseguente carattere non causale, non locale e non temporale, al «principio di complementarità»,

introdotto da Niels Bohr nel 1927, e che trasformerà il problema ontologico della conciliazione degli aspetti ondulatori e corpuscolari delle entità quantiche in una problema epistemologico inscritto nel dualismo tra «facoltà della sensibilità» e «facoltà dell'intelletto». Le «relazioni di incertezza» tra una determinazione spazio-temporale e una causale, le relazioni di Heisenberg, dovute storicamente alla potenza di risoluzione dei microscopi allora disponibili (il microscopio di Fourier) e al formalismo matematico usato (l'analisi di Fourier) saranno interpretate da Bohr come l'espressione formale di un «limite irriducibile» della conoscenza umana, limite risiedente nell'inconciliabilità delle facoltà epistemiche. Se Rui António Nobre Moreira ha ampiamente documentato l'influenza sulla formazione filosofica di Bohr della tradizione esistenzialista danese e di Harald Høffding³, José Nunes Ramalho Croca indica nell'«ontologia di Fourier», che attribuisce solo alle onde armoniche, infinite nel tempo e nello spazio, una frequenza ben definita, un ritorno al paradigma platonico della circolarità. Insieme a queste onde astratte, che sono meri enti matematici, continua Croca, anche il *classical concept of field*, sia gravitazionale che elettromagnetico, così come il concetto ad essi associato di “potenziale”, devono essere considerati meri «operational useful concepts», privi di statuto ontologico, descrittivi appena certi tipi di interazioni tra le «regioni organizzate» del «mezzo sub quantistico»⁴. Per Croca e Manuela Silva, nozioni basiche della fisica, quali “energia”, “conservazione dell'energia”, “massa”, “carica”, “interazione gravitazionale”, “interazione elettromagnetica”, tra le altre, non sono altro che «concetti derivati»⁵. Il “*pattern* vibratorio”, rappresentato attualmente dalla nozione tecnica di “frequenza”, sembra essere il più fondamentale *principium individuationis* della natura particolare di qualunque entità.

Il centro di gravità della scuola di Lisbona, così come dei contributi presentati in *A New Vision*, è l'*Hyperphysis - The Unification of Physics* proposta dal fisico Croca come risultato di un programma di ricerca sui fondamenti della meccanica quantistica ispirato alle principali intuizioni di Luis de Broglie: il rifiuto di adottare un sistema astratto di riferimento inerziale come esaustivo corrispondente dell'idea di “mezzo fisico” vibratorio, da considerarsi piuttosto come una trama pulsante soggiacente e inglobante il manifestarsi discontinuo, l'emergenza e de-emergenza, delle entità quantistiche che costituiscono la materia; il postulato della complessità quantica che sancisce la natura non “semplice” delle particelle, costituite da un'onda estesa a intensità variabile e da una concentrazione energetica a intensità stabile, in interazione reciproca, sia interna, tra di loro, sia esterna, con il mezzo; la natura non lineare di queste interazioni reciproche, espressa da de Broglie con la *formule du guidage* e sviluppata da Croca con il «principio di euritmia»⁶.

L'assunzione fatta da questi autori di una posizione “realista” implica la necessità, intuita da de Broglie, di associare l'esistenza degli oggetti fisici particolari a un processo oscillatorio ad alta frequenza. Alle entità fisiche è quindi riconosciuto un dinamismo

³ R. Moreira, *Contribuição para o estudo da génese do princípio de complementaridade*, Tesi di Dottorato, Universidade de Lisboa, 1993; Id., *Ciência e Irracionalidade*, in E. Chitas, A.V. Serrão (a cura di), *Razão e Espírito Científico*, Lisbona, Ed. Duarte Reis, 2004, pp. 75-128; Id., *Høffding and Bohr: Wave or Particles*, in A. van der Merwe et al. (a cura di), *Waves and Particles in Light and Matter*, New York-London, Plenum, 1994, pp. 395-410, e nel suo recente libro *Psicologia, Filosofia e Física Quântica. O Princípio de Complementaridade no século de Bohr*, Lisbona, CFCUL, 2012.

⁴ J.R. Croca, *Hyperphysis - The Unification of Physics*, in J.R. Croca, J.E.F. Araújo (a cura di), *A New Vision on PHYSIS*, cit., p. 57.

⁵ J.R. Croca and M.M. Silva, *Some Fundamentals of Particle Physics*, in J.R. Croca and J.E.F. Araújo (a cura di), *A New Vision on PHYSIS*, cit., p. 224.

⁶ J.R. Croca, *Hyperphysis - The Unification of Physics*, cit., pp. 1-106.

proprio, una «*inner motion*»⁷, e l'emergenza di sistemi fisici di complessità crescente è considerato un processo “dialogico”, “partecipativo” e “sinergico”⁸.

L'onda estesa funzionerebbe come *sensorium* che “tasta”, che “prende” le condizioni del campo attorno a sé, per trasmetterle alla “concentrazione energetica”, chiamata *acron*, luogo della “sintesi estetica” dei fattori dell'esperienza (ap)presi dal *quantum*, e della “decisione euritmica” sul suo prossimo passo esistenziale. Il comportamento di queste «perturbazioni ondulatorie organizzate» del mezzo “caotico” è qualificato da un finalismo interno, una «*weak teleology*»⁹, nella misura in cui il principio di euritmia riesce a descrivere formalmente una tendenza stocastica a seguire le regioni del campo con maggiore intensità come una *propensione* alla persistenza fisica. Dire che la probabilità di localizzare un *acron* è proporzionale all'intensità dell'onda *theta* significa per Croca che l'onda estesa «guida» l'*acron*, in media, verso le regioni in cui la sua “economia energetica” è massimamente favorevole alla persistenza¹⁰. Il comportamento dei «quantum di energia» può essere quindi definito come «metabolico», dal momento in cui si accetta che tra entità e ambiente ci siano scambi costanti di pulsazioni ondulatorie che costituiscono una perdita o un guadagno in termini energetici¹¹. Questa concezione organicista della realtà trova in Alfred North Whitehead il suo più importante teorico¹².

3. Il principio di euritmia e l'immagine del mondo

Il principio di euritmia, secondo Croca, riesce a inglobare, come suoi casi particolari, tanto il “principio del minimo cammino” scoperto da Erone di Alessandria nel I sec. d.c. quanto il “principio del tempo minimo” di Pierre de Fermat, generalizzato da Pierre Louis Maupertuis nel “principio di minima azione” e la *formule du guidage* di de Broglie. Questi principi sembrano indicare che la luce e gli altri sistemi fisici si comportino in maniera teleologica,

⁷ Cfr. A.N. Whitehead, *Il processo e la realtà. Saggio di cosmologia*, trad. it. e introduzione di N. Bosco, Milano, Bompiani, 1965 (1929), p. 87: «ogni realtà ultima esprime nella propria essenza quello che Alexander chiama “principio dell'inquietudine”, cioè il suo divenire».

⁸ J.R. Croca, *Hyperphysics - The Unification of Physics*, cit., p. 19. Alla stessa concezione “sociale” e “partecipativa” degli oggetti fisici, sono pervenuti i fisici D. Doubouchinski e J. Tannenbaum, *The Universe as a Social Process; a New Dynamical Conception of Physical Objects and their Interactions*, in «SciTecLibrary», 11 giugno 2012: «the existence of any physical object is based upon an entire chain of interactions and of objects, participating at different levels of its internal life. At the same time, no single physical object could exist in and of itself, in isolation, but depends for its maintenance and stability upon an entire ensemble of interactions and connections with “outside” objects - in other words, on its participation in a larger “social process”. The most familiar case in physics for such a social process is a wave. To the extent such a process maintains certain invariant features over a certain space-time interval, and thereby manifests a distinct regime or mode of interaction, it constitutes a *distinct “higher-order” physical object* in relation to the participating objects». Consultabile sul sito Web <http://www.sciteclibrary.ru/eng/catalog/pages/12067.html>

⁹ R.N. Moreira, *The crisis in Theoretical Physics, Science, Philosophy and Metaphysics*, in J.R. Croca and J.E.F. Araújo (a cura di), *A New Vision on PHYSIS*, cit., pp. 255-312, p. 255: «The adaptation can be glimpsed through what we define as *weak teleology*. This *weak teleology* is a consequence of the tendency to persist, or self-preservation, which is a consequence of the *principle of eurhythmy*». Cfr. A.N. Whitehead, Ivi, p. 93: «L'appetizione è il fatto immediato che include in se stesso un principio di inquietudine, implicante la realizzazione di quello che non è e potrebbe essere. L'occasione immediata condiziona in tal modo la creatività, così da procurare nel futuro la realizzazione fisica del suo polo mentale, secondo le varie valutazioni inerenti alle sue varie prensioni concettuali. Ogni esperienza fisica è accompagnata da un appetito per, o contro, la sua continuazione: un esempio è l'appetizione dell'autoconservazione».

¹⁰ J.R. Croca, *Hyperphysics - The Unification of Physics*, cit., p. 19.

¹¹ R.N. Moreira, *The crisis in Theoretical Physics, Science, Philosophy and Metaphysics*, cit., p. 283.

¹² A.N. Whitehead, *La scienza e il mondo moderno*, trad. it. e introduzione di A. Banfi, Torino, Bollati Boringhieri, 2001 (1925); Id., *Il processo e la realtà*, cit.; Id., *Avventura d'idee*, trad. it. di G. Gnoli, Milano, Bompiani, 1961 (1933); Id., *I modi del pensiero*, trad. it., introduzione e epilogo di P.A. Rovatti, Milano, il Saggiatore 1972 (1938).

“scegliendo” il cammino migliore, il più adeguato e conveniente alla loro preservazione come entità¹³. In questo senso la fisica classica e quella quantistica vengono assorbite nell'*Hyperphysis* come casi particolari relativi a scale di osservazione specifiche e limitate. La nuova visione della *physis* conferisce inoltre un significato fisico e un valore ontologico e cosmologico fondamentale al concetto di teleologia. È d'uopo sottolineare che tale concetto, fondamentale tanto nella “rivoluzione” cibernetica¹⁴, quanto in microbiologia (sebbene in molti abbiano preferito sostituirlo con quello di «teleonomia»)¹⁵, è una delle questioni più controverse della teoria evoluzionista¹⁶.

Nel 1996 Croca mostrò per la prima volta come le relazioni di incertezza di Heisenberg abbiano ormai raggiunto il loro limite storico di validità, grazie all'invenzione dei microscopi a effetto tunnel, realizzata nel 1981 dai ricercatori Gerd Binnig e Heinrich Rohrer (Premi Nobel per la Fisica nel 1986), e grazie all'«analisi per ondulette» ideata dal geofisico Jean Morlet; ossia, come sia oggi possibile, e comune, effettuare misurazioni più accurate, in termini di potenza di risoluzione, di quelle previste dalle relazioni di Heisenberg¹⁷.

Anche la teoria della relatività di Einstein è criticata da questi autori, che mostrano come il suo postulato dell'invarianza della velocità della luce in ogni sistema referenziale sia incompatibile con i risultati empirici raggiunti dall'esperimento interferometrico di Sagnac così come da quelli compiuti sul fenomeno dell'effetto tunnel¹⁸. Nello stesso momento in cui si difende la validità e utilità relativa delle due grandi teorie fisiche della prima metà del secolo XX, la loro adeguatezza a una certa scala di osservazione e a un certo tipo di fenomeni, si denuncia come abusiva la loro pretesa di universalità.

Accettare l'ipotesi che i fotoni di luce, come qualunque altro sistema naturale, siano dotati di una struttura interna complessa, rende possibile spiegare il *red shift*, come propose de Broglie e come sviluppato da Croca¹⁹, come risultato della perdita di energia, e conseguentemente di frequenza, dovuto all'interazione sub quantistica tra l'onda *theta* dell'entità fotonica e l'onda *theta* del mezzo sub quantistico che pervade il cosiddetto

¹³ J.R. Croca, *Hyperphysis - The Unification of Physics*, cit., p. 15.

¹⁴ Cfr. A. Rosenblueth - N. Wiener - J. Bigelow, *Comportamento, scopo e teleologia*, in V. Somenzi - R. Cordeschi (a cura di), *La filosofia degli automi. Origini dell'intelligenza artificiale*, Torino, Bollati Boringhieri 1994, pp. 78-85, pp. 85 e 80: «[...] diciamo che uno studio teleologico è utile se evita i problemi di causalità e si limita a studiare lo scopo. Abbiamo ristretto il significato di comportamento teleologico applicando questa designazione solo alle reazioni rivolte a uno scopo che sono controllate dall'errore della reazione, cioè dalla differenza tra lo stato dell'oggetto ad ogni istante e lo stato finale interpretato come obbiettivo. Così il comportamento teleologico diventa sinonimo di comportamento controllato da retroazione negativa, e guadagna in precisione da tale connotazione sufficientemente ristretta. [...] La retroazione è allora negativa, cioè i segnali dell'obbiettivo sono usati per limitare le uscite, che altrimenti supererebbe l'obbiettivo.»

¹⁵ Cfr. E. Mayr, *Teleological and Teleonomic, a New Analysis*, in «Boston Studies in the Philosophy of Science», XIV, 1974, pp. 91-117.

¹⁶ Cfr. T. Nagel, *Mind and Cosmos; Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature Is Almost Certainly False*, New York, Oxford University Press, 2012. In quest'opera Nagel sostiene che per spiegare le dinamiche auto organizzative e l'aumento della complessità dell'evoluzione naturale è necessario utilizzare una spiegazione teleologica *bottom-up* e postulare il proto psichismo dei costituenti della “materia”.

¹⁷ J.R. Croca, *Experimental Violation of Heisenberg Uncertainty Relations*, comunicazione tenuta alla 5° Conferenza del Regno Unito su i *Conceptual and Philosophical Problems in Physics*, Oxford, Set. 1996.

¹⁸ G. Sagnac, *Sur la preuve de la réalité de l'éther lumineux par l'expérience de l'interféromètre tournant*, in «Comptes Rendus» CLVII (1913), pp. 1410-1413; Id., *L'éther lumineux démontré par l'effet du vent relatif d'éther dans un interféromètre en rotation uniforme*, in «Comptes Rendus» CLVII (1913), pp. 708-710; R. Wang, Y. Zheng, A. Yai, D. Langley, *Modified Sagnac experiment for measuring travel-time difference between counter-propagating light beams in a uniform moving fiber*, in «Physics Letters» CCCXII (2003), pp. 7-10; G. Nimitz, *Superluminal Signal Velocity and Causality*, in «Foundations of Physics», XXXIV (December 2004), n. 12.

¹⁹ J.R. Croca, *Towards a Nonlinear Quantum Physics*, World Scientific, Singapore, 2002.

vacuum. L'allontanamento delle galassie, e quindi il Big Bang non sembrano essere la spiegazione più "economica" dal punto di vista concettuale, e l'intera "età dell'oro" della cosmologia potrebbe non essere altro che una nuova mitologia²⁰.

Moreira, nel suo contributo *The crisis in Theoretical Physics, Science, Philosophy and Metaphysics*, descrive la situazione attuale come una specie di «neo-scolastica»²¹, come una egemonia tautologica tra fisica e epistemologia *mainstream*. Il suo appello per una «nuova rivoluzione fisica» che concili le ontologie incompatibili della meccanica classica e dell'elettromagnetismo, della meccanica quantistica e della relatività, vede nell'*Hyperphysics* di Croca un «paradigma», una nuova maniera di "vedere" il mondo che, attraverso la proposta di esperimenti empirici e l'elaborazione concettuale ad essi associata, permetta il ristabilimento della commensurabilità di microfisica e macrofisica: «*we just need to look, once again, through the "monocle"*»²².

Nelle sue *Metaphysical Consequences in Giordano Bruno's Way*²³, Moreira, sulla scia di Whitehead, afferma che l'evoluzione ha avuto inizio a livello pre-biologico, con le strutture complesse che chiamiamo quanti, e probabilmente anche prima.

Onda *theta* e *acron* costituiscono una monade indissociabile. Questa "unità quantistica" comunque non è "puntiforme", ossia non è descrivibile attraverso quella «*simply location*» postulata dall'atomismo materialista adottato dalla scienza, e che Whitehead criticava come un esempio di «*fallacy of misplaced concreteness*», essendo la sua posizione nello spazio e nel tempo parzialmente indefinita, così come i suoi confini²⁴. Il loro comportamento, per di più, è causale ma non determinista. L'abbandono del determinismo non è però attribuito ai limiti epistemici umani, come nell'interpretazione di Bohr, ma alla componente di autodeterminazione, «*an incipient "free will"*», che appartiene alle entità quantistiche: tra i vari cammini possibili, l'entità "valuta" e poi "sceglie" quello che offre maggiori possibilità di persistenza²⁵.

Il principio di eutritmia, attraverso il suo compromesso ontologico della complessità quantistica, attraverso l'accettazione della natura estesa e locale, ondulatoria e corpuscolare, di tutte le entità fisiche, ci mostra quanto sia comune osservare ombre, credendole realtà (cadendo in frequenti "fallacie della concretezza mal posta"): dire che il Sole sia "là" nel cielo non è più, nella sua ovvietà, difendibile, essendo la sua struttura con-presente a tutto il sistema solare e oltre. La Terra "sente" il Sole, "sa" della sua esistenza (e viceversa), e lo

²⁰ «In order to describe the complexity of the universe, we do not need to start with a violent expansion and to adjust *ad hoc* the initial parameters in order to recover the structure of the existing universe (e.g., the formation of galaxies) reasoning as if the development of matter was a blind, mechanistic and all-deterministic process completely defined in advance by the sole initial condition; instead, we must follow the successive levels of complexity, starting from the fundamental formation of quantum entities in the sub-quantum medium and ascending to the upper levels, understanding the propensity of matter to create ever new patterns of organization. We must give matter a chance, so to speak: if we allow, matter will find its way...» (P. Alves, *Theses Towards a New Natural Philosophy*, in J.R. Croca and J.E.F. Araújo (a cura di), *A New Vision on PHYSIS*, cit., pp. 359-395, pp. 394-395). A riguardo si veda anche J.R. Croca, R.N. Moreira, *O Mito Criacionista do Big Bang*, in «*Razão Activa*» (2008), 7-12; e H. Alfvén, *Cosmology: Mith or Science?*, in «*J. Astrophys. Astr.*», V, 1984, pp. 79-98.

²¹ R.N. Moreira, *The crisis in Theoretical Physics, Science, Philosophy and Metaphysics*, in J.R. Croca and J.E.F. Araújo (a cura di), *A New Vision on PHYSIS*, cit., p. 280.

²² Ivi, p. 283.

²³ Ivi, pp. 283-312.

²⁴ Cfr. A.N. Whitehead, *La scienza e il mondo moderno*, cit., p. 53: «[...] dobbiamo immaginare ogni elemento primordiale come un flusso e riflusso dell'energia o dell'attività sottostante. [Come] un sistema organizzato di fluttuazione vibratoria di energia. Di conseguenza, [...] l'elemento primordiale, non c'è, è nulla, in qualunque istante. Non si manifesta se non nel suo intero periodo».

²⁵ R.N. Moreira, *The crisis in Theoretical Physics, Science, Philosophy and Metaphysics*, cit., p. 287.

stesso vale per tutte le entità naturali comprese nel suo campo d'azione. Tutte, infatti, *comunicano* attraverso una molteplicità “frattale” di campi d'azione (fisico, chimico, etc.) dai margini indefiniti.

Non solo gli organismi viventi, ma tutte le entità, hanno quale loro “scopo” la persistenza (una versione non determinista del *conatus* di Spinoza). Questo obiettivo è perseguito attraverso un'interazione costante, un “circuito di scambi”. In termini prossimi a quelli della teoria di Gregory Bateson di un' «ecologica della mente»²⁶, ossia, accettando un uso del termine “mente” che non lo releghi agli esseri umani, e non lo rinchiuda a una unità esistenziale solipsista, ma che, al contrario, lo caratterizzi come una proprietà emergente dal circuito di scambi stabilitosi tra l'entità e l'ambiente, Moreira sostiene che tutte le entità sono dotate di una «*phenomenal “consciousness”*»: “esistere” e “sentire”, “agire” e “decidere” diventano termini coestensivi²⁷.

In un mondo in perpetua trasformazione, in cui, cioè, si assiste a una perpetua transizione da una forma d'ordine ad un'altra, la persistenza fisica di una struttura e la sua associazione sinergica in sistemi di complessità crescente è possibile solo a partire da un processo di «apprendimento» che preceda concettualmente l'«adattamento» evolutivo, riqualficandolo in termini non meccanicisti attraverso una originale conciliazione di neo-darwinismo e neolamarckismo. “Mente e natura”, “cultura e evoluzione” sono da intendersi come poli concettuali dialettici, e non come ipostasi dualistiche.

Moreira, infatti, sviluppando l'unificazione ontologica sostenuta dalla nuova visione della *physis* in una epistemologia evolutiva, considera la presenza di «idee innate» come un requisito necessario all'emergenza di qualunque struttura complessa²⁸. Dal momento in cui l'esistenza viene fatta coincidere con l'interazione e con lo scambio con il mondo esterno, e dal momento in cui il comportamento specifico di un esistente è da riferirsi alla sua capacità di agire in armonia con le informazioni ottenute, segue che l'interazione fisica e l'apprendimento noetico sono due poli dello stesso processo organico. Quando si verifica l'emergenza di una struttura di livello superiore, composta cioè da un insieme di altre strutture, quella che Whitehead definiva come l'emergenza di una «società» o «organismo di organismi», le «idee acquisite» dalle strutture di livello inferiore durante la loro interazione pulsante, sono assorbite dalla struttura sinergica complessiva come proprie «idee innate», in un processo gerarchico di tipi (onto)logici di complessità crescente²⁹.

²⁶ G. Bateson, *Mente e Natura. Un'unità necessaria* (1979), Milano, Adelphi, 1984; Id., *Verso un'ecologia della mente* (1972), Milano, Adelphi, 2000.

²⁷ R.N. Moreira, *The crisis in Theoretical Physics, Science, Philosophy and Metaphysics*, cit., p. 287. Il pan-esperienzialismo difeso da Moreira trova in Whitehead il suo più eminente sostenitore, essendo comunque rintracciabile già nell'opera di Bernardino Telesio e di Tommaso Campanella, E. Garin, *La cultura filosofica del rinascimento italiano*, Milano, Sansoni ed., 1994, p. 435: [Il naturalismo di Telesio si basa sulla] «coestensione di senso ed esistenza, su questa identità fra sentire e concretamente esistere [...] sulla tesi che la materia si svela nel senso – sente, e, quindi, si sente – e che il sentire è il fondamento ultimo della certezza». La natura, viva, mutevole e in perenne ordinato processo è pervasa da questo *sentire*; un sentire che giunge nella conoscenza dell'uomo all'evidenza pur restando *immediato contatto* del reale con se stesso. La ricchezza del “senso” telesiano è, nella ricostruzione del Garin, «così vicino al tema campanellino del vero *sapere* come *gustare*, e cioè come un intrinsecarsi, e farsi tutt'uno, e integralmente *consentire*, del conoscente e del conosciuto».

²⁸ Ivi, p. 296.

²⁹ A sostegno della mia tesi sulla concordanza della nuova visione delle entità quantistiche con la teoria “ecologica” della “mente” e delle “idee” si osservi quanto affermato da Gregory Bateson: «Dal punto di vista positivo, si può affermare che *qualunque* insieme dinamico di eventi o oggetti che possieda circuiti causali opportunamente complessi e in cui vigano relazioni energetiche opportune, mostrerà sicuramente caratteristiche proprie della mente. Tale insieme eseguirà *confronti*, sarà cioè sensibile alla *differenza* (oltre ad essere influenzato dalle ordinarie “cause” fisiche, come collisioni o forze); “elaborerà l'informazione”, e sarà inevitabilmente autocorrettivo, o in direzione dell'ottimalità omeostatica ovvero in direzione della massimizzazione di certe variabili. Un “bit” di informazione può essere definito

Il principio di euritmia stabilisce quindi una teleologia debole, non determinista e *bottom up*, che restituisce alla temporalità e alla creatività del divenire naturale una consistenza ontologica che era andata sempre più sbiadendo nella filosofia della scienza. Contro il coro di voci che videro nel “tempo” una contraddizione logica, un’impossibilità fisica, una categoria trascendentale, un *bias* psicologico, una convenzione storica o operativa, Croca e Silva ci ricordano che senza tempo non potremmo comprendere il mutamento naturale, e la fisica sarebbe del tutto impossibile³⁰.

Non solo le nostre conoscenze delle leggi fisiche, a differenza di quanto sostenuto da molti, sono solo un piccolo e provvisorio approdo in un tempestoso oceano di ignoranza, ma le interazioni tra i diversi livelli della complessità naturale costituiscono una tappa completamente nuova della traversata epistemica, tappa che solo pochi sono disposti a intraprendere lasciando gli ormeggi sicuri di un comodo riduzionismo.

La rapidità sempre più accelerata con cui avanza la conoscenza scientifica rende difficile, e per molti velleitario, ogni sforzo speculativo che ambisca a elaborare una coerente filosofia della natura a partire dai risultati della ricerca di base. Il pensiero filosofico della modernità è contraddistinto dalla «critica» mossa alle pretese del soggetto epistemico di poter raggiungere uno schema concettuale che sia, anche solo approssimativamente e progressivamente, adeguato alla natura delle cose. La temperie positivista che vorrebbe aver sancito l’avvento di un’età intellettuale post-metafisica nasconde comunque a malapena i suoi propri postulati impliciti e irriflessi.

L’attuale egemonia filosofica del fisicalismo, che vede nelle leggi e proprietà fisiche l’ultimo criterio di comprensione e spiegazione della realtà, o quella dell’informazionismo, che vuole ridurre l’esistente sensibile a una inanimata e disincarnata matrice informatica, dimostrano la loro povertà speculativa nel momento in cui censurano invece di denunciare, ignorano invece di affrontare, ostacolano invece di contribuire all’interrogarsi radicale sulla nostra visione della natura.

Se l’«essenzialismo» in metafisica deve lasciare il passo a un approccio evolutivo, è proprio questa nuova tonalità della speculazione filosofica che sembra sfuggire alla grande maggioranza degli studiosi. Invece di accogliere una prospettiva monista, processualista e relazionale, storica e ecologica, assistiamo al prevalere del classico entusiasmo platonico e logicista per l’universalità normativa delle leggi, dualisticamente contrapposto al divenire contingente delle entità particolari: il «caso e la necessità»³¹.

come una differenza che fa differenza; tale differenza, nel suo procedere e subire successive trasformazioni in un circuito, è un’idea elementare. Ma, ed è ciò che più conta in questo contesto, si sa che nessuna parte di questo sistema in interazione può esercitare un controllo unilaterale sul resto del sistema o su una qualunque sua parte. Le caratteristiche mentali sono inerenti o immanenti nell’insieme in quanto *totalità*» (G. Bateson, *Verso un’ecologia della mente*, cit., pp. 363-364).

³⁰ J.R. Croca, M.M. Silva, *The Concept of Time*, in J.R. Croca and J.E.F. Araújo (a cura di), *A New Vision on PHYSIS*, cit., pp. 397-399.

³¹ Per quanto riguarda il “fondamentalismo” della teoria dell’essenza in metafisica si veda K.R. Popper, *La società aperta e i suoi nemici. Vol I: Platone totalitario. Vol. II: Hegel e Marx falsi profeti*, Roma, Armando Editore, 1974 (1945); e Id., *Congetture e confutazioni. Lo sviluppo della conoscenza scientifica*, Bologna, Il Mulino, 2009 (1963), in part. cap. 3. Per quanto riguarda l’uso categorico, metafisico del concetto di *casualità*, celato e difeso nelle vesti di una verità supportata dall’«oggettività scientifica» si veda Monod J., *Il caso e la necessità*, Milano, Mondadori ed., 1970, pp. 113 e 118: «soltanto il caso è all’origine di ogni novità, di ogni creazione nella biosfera. Il caso puro, il solo caso, libertà assoluta ma cieca, alla radice del prodigioso edificio della biosfera [...] la selezione agisce sui prodotti del caso e non può alimentarsi altrimenti». Monod riconosce che la biologia di stampo meccanicista si trova ad affrontare una situazione aporetica (ivi, p. 33): «una lampante *contraddizione* epistemologica. La pietra angolare del metodo scientifico è il postulato di oggettività della Natura, vale a dire il rifiuto *sistematico* a considerare la possibilità di pervenire a una conoscenza “vera” mediante qualsiasi interpretazioni dei fenomeni in termini di cause finali, di

Il frantumarsi della «grande catena dell'essere» non si è ancora consumato nelle strutture epistemiche e ideologiche degli studiosi. L'appello alla presa d'atto della «fine delle certezze» ha inaugurato una nuova «crisi della coscienza europea» in cui le forze culturali conservatrici cavalciano e deformano le tendenze innovatrici³².

La «nuova alleanza» tra scienze naturali e scienze umane soffre e è sempre più accentuatamente vittima degli squilibri socio economici e dello sbilanciamento, sempre più sproporzionato, tra interessi particolari e collettivi, e tra efficacia applicativa a breve termine e sostenibilità culturale a lungo termine.

L'amministrazione tecno-scientifica della società e l'amministrazione socio-economica della tecno-scienza portano avanti la mobilitazione totale dell'esistente in una dinamica di rinforzo reciproco progressivo, di *feedback* positivo, che non può non essere definito, antropologicamente, come «schismogenetico», cioè, generante (patologiche) divisioni³³.

Che il propagandato apogeo della scienza possa coincidere con il tramonto della civiltà umana, con il consumarsi dell'«antropocene»³⁴, o eventualmente con il sorgere di una «civiltà post-umana»³⁵, rende sempre più pertinente l'affermazione di Herbert Marcuse: «In quanto la lotta per la verità “salva” la realtà dalla distruzione, la verità costituisce un impegno dell'esistenza umana. Essa rappresenta il progetto umano per eccellenza. Se l'uomo ha appreso a vedere e conoscere ciò che realmente è, egli agirà in modo conforme alla verità. L'epistemologia è di per sé un'etica, e l'etica è epistemologia»³⁶.

“progetto”. [...] Ma l'oggettività ci obbliga a riconoscere il carattere teleonomico degli esseri viventi, ad ammettere che, nelle loro strutture e prestazioni, essi realizzano e perseguono un progetto». Nonostante ciò, ritiene *irresistibile* l'identificazione della materia e degli organismi con le macchine e i meccanismi (Ivi, pp. 110-111, italici nostri): «L'aspetto estremamente meccanico, addirittura “tecnologico”, del processo di traduzione [dei polipeptidi che formano il codice genetico] merita di essere sottolineata. Tutto fa *irresistibilmente* pensare alla catena di montaggio di una fabbrica: [...] la cellula è proprio una macchina». Tale visione lo conduce a ribadire un sentimento esistenziale di radicale estraniamento (Ivi, p. 165): «l'uomo deve infine destarsi dal suo sogno millenario per scoprire la sua completa solitudine, la sua assoluta stranezza. [In un] universo sordo alla sua musica, indifferente alle sue speranze, alle sue sofferenze, ai suoi crimini».

³² Per la storia dell'idea di «grande catena dell'essere» e il suo ruolo nel pensiero filosofico e scientifico moderno si veda A.O. Lovejoy, *La grande catena dell'essere*, Milano, Feltrinelli, 1982 (1936). La nuova «crisi della coscienza europea» (Cfr. P. Hazard, *La crisi della coscienza europea, 1680-1715*, Torino, Einaudi, 1946 [1935]) a cui ci riferiamo è quella che a nostro modo di intendere è scaturita dal sorgere e affermarsi del «neomeccanicismo cibernetico» (R. Cordeschi, *Introduzione. Indagini meccanicistiche della mente: la cibernetica e l'intelligenza artificiale*, in V. Somenzi, R. Cordeschi (a cura di), cit., p. 23). Per quanto riguarda la «fine delle certezze», che si è venuta affermando nell'ambito delle scienze assiologiche ben prima di divenire quel fenomeno socio-culturale generalizzato con cui ci confrontiamo nella nostra quotidianità, ci riferiamo ai lavori logico-matematici di Whitehead (Cfr. A.N. Whitehead, *A Treatise on Universal Algebra, with Applications*, Cambridge, Cambridge University Press 1989; A.N. Whitehead, B. Russell, *Principia Mathematica*, Prefazione e Introduzione 1910, *Introduzione alla 2° ed. e Appendice C 1925*, in P. Parrini (a cura di), *Introduzione ai «Principia Mathematica»*, Firenze, «La Nuova Italia» Editrice, 1977), agli sviluppi da essi innescati nell'ambito di queste discipline (Cfr. W.V. Quine, *Whitehead and the rise of modern logic*, in P.A. Schilpp (a cura di) *The Philosophy of Alfred North Whitehead*, La Salle, Open Court, 1941 pp. 125-164; K. Gödel, *Russell's mathematical logic*, in P.A. Schilpp (a cura di), *The Philosophy of B. Russell*, New York, The Library of Living Philosopher, 1944, pp. 125-153; M. Kline, *Mathematics: The Loss of Certainty*, New York, Oxford Press, 1985 [1982]; I. Stewart, *Does God play dice? The new Mathematics of chaos*, Londra, Penguin, 1990), e nelle scienze naturali (Cfr. I. Prigogine, *La fine della certezza. Il tempo, il caos e le leggi della natura*, Torino, Bollati Boringhieri, 2014 [1997]; R. Penrose, *La mente nuova dell'imperatore. La mente, i computer e le leggi della fisica*, Milano, Rizzoli 2000 [1990]).

³³ G. Bateson, *Verso un'ecologia della mente*, cit., pp. 95 sgg.

³⁴ B. Latour, *Agency at the time of the Anthropocene*, in «New Literary History», XLV, 2014, pp. 1-18.

³⁵ H. Martins, *Experimentum Humanum, Civilização Tecnológica e Condição Humana*, Lisbona, Relógio D'Água, 2011; A. Mazzola, *Hermínio Martins, il principio vichiano verum-factum e l'era ciberscientifica*, in «ISPF-Lab», XII, 2015.

³⁶ H. Marcuse, *One-Dimensional Man; Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*, Boston, Bacon, 1964, p. 94.

Abstract: This work aims to divulge and comment the emergence of a new phase of scientific and philosophical «adventure of ideas». The text that we are going to visit, *A New Vision on PHYSIS, Eurhythm, Emergence and Nonlinearity* (2010) is the result of a multidisciplinary research program on the foundations of quantum mechanics. After a forty-year work in which the philosophical and historical reconstruction and the careful confrontation with the recent discoveries made in other scientific domains have accompanied the theoretical physics' investigation, the group of scholars, that we have already designated in a previous work as «Lisbon school», took position in the international scientific and philosophical debate with the publication of this «manifesto» in defense of an emergent complexity's ontology.

Keywords / Parole chiave: Eurhythm, complexity, emergence, nonlinearity, organicism.