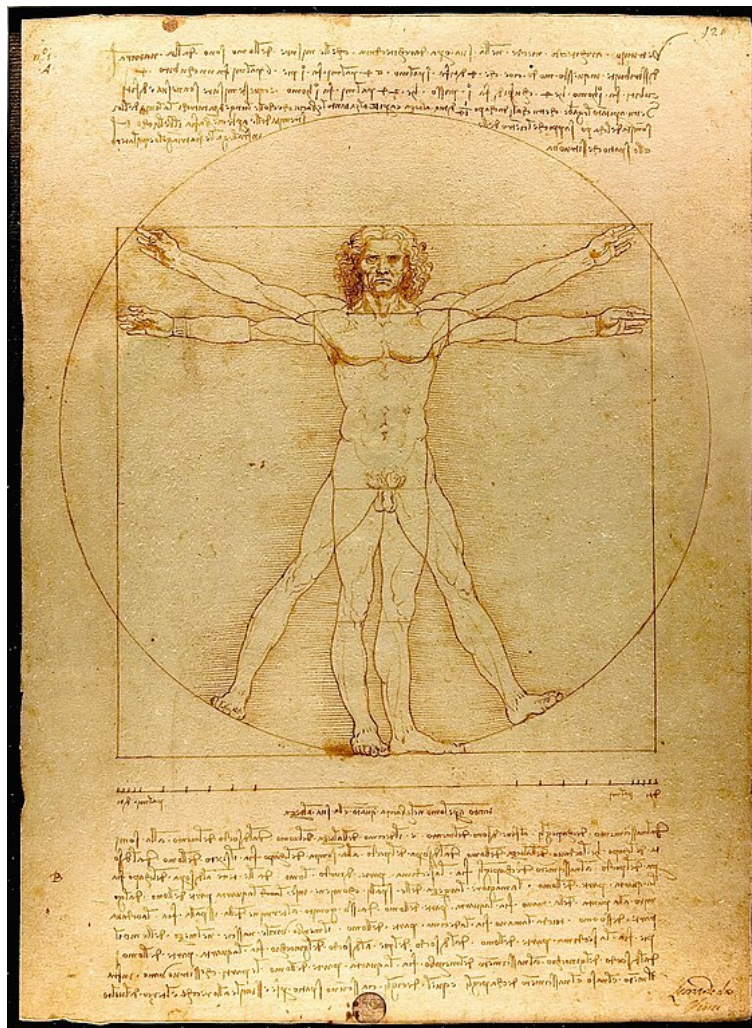


MONOZIGOTE

Interpretazione della realtà



Monozigote

Interpretazione della realtà

Percezioni e consapevolezza individuale

Nr. 9 della serie Interpretazioni

it.wikibooks.org

2024

Tutti i libri della serie Interpretazioni:

https://it.wikibooks.org/wiki/Serie_delle_interpretazioni

Questo testo proviene da

https://it.wikibooks.org/wiki/Interpretazione_della_realt%C3%A0

Questo e-book è aggiornato al

21 aprile 2024

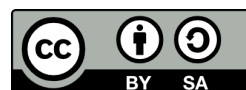
Principale autore:

Monozigote

In copertina:

Leonardo da Vinci, Uomo vitruviano. Fonte: https://it.wikibooks.org/wiki/File:Da_Vinci_Vitruve_Luc_Viatour.jpg

Quest'opera è distribuita con licenza **Creative Commons Attribuzione - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale**. Per leggere una copia della licenza visita il sito: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.it>



Indice

1	Comprendere la realtà	1
1.1	Qual è la nostra attuale comprensione della realtà?	1
1.2	Qual è stato l'approccio?	3
2	Espandere la comprensione	7
2.1	Coscienza	7
2.2	Fisica moderna: dove "avanti il nuovo" non significa "fuori il vecchio"	13
2.3	Facciamo parte della vita sul nostro pianeta	18
3	Il paradosso del linguaggio	23
3.1	Il linguaggio può allontanarsi dal significato...	24
3.2	...ma ciò non rende fittizi i fatti	25
4	Probabilità della realtà	29
4.1	Probabilità che prendono forma?	30
4.2	L'osservatore nel sistema	33
4.3	Realtà come processo	35
5	Sincronicità e significato	37
5.1	Sincronicità nella vita quotidiana	38
5.2	Sincronicità nella meccanica quantistica	39
5.3	Le nostre esperienze sincrone sono quantiche?	40
5.4	Significato e sincronicità nella vita	41
6	Consapevolezza e direzionalità	45
6.1	La direzione del cambiamento	45
6.2	La realtà come processo stabile	46
6.3	Direzionalità nella realtà	47
6.4	Consapevolezza come caratteristica intrinseca della realtà	52
6.5	La natura della coscienza individuale	53
6.6	Integrare la vecchia saggezza nel nuovo pensiero	54
7	Conclusioni e implicazioni	57

Bibliografia	63
Fonti di testi e immagini	67
Fonti dei testi	67
Fonti delle immagini	67

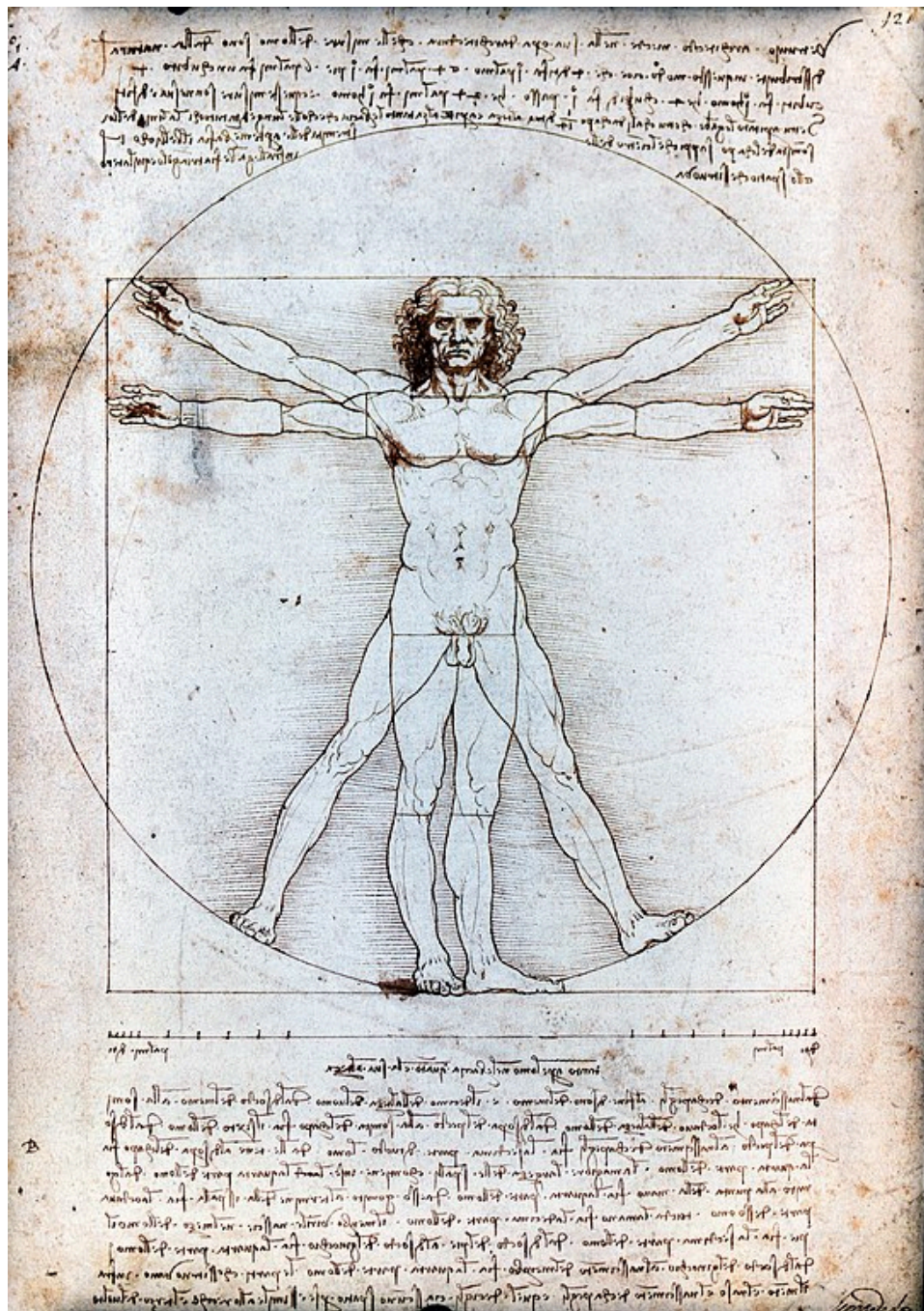


Figura 1: "Uomo vitruviano" di Leonardo da Vinci, ca.1490

Tanto apre l'omo nele braccia, quanto ella sua altezza
– Leonardo da Vinci, *Uomo vitruviano*

Comprendere la realtà

Il libro che hai in mano parla del modo in cui vediamo il mondo. Riguarda il modo in cui comprendiamo la realtà: il mondo in cui viviamo, il nostro posto in esso e l'universo che ci circonda.¹ Il modo in cui vediamo il nostro mondo sta cambiando. C'è un cambiamento percettibile nel modo in cui le persone (scienziati e non-scienziati) la pensano. Inoltre, questo è un cambiamento necessario e tempestivo. La nostra moderna comprensione della realtà risale alle opere di Cartesio, Newton e dei loro contemporanei, circa 350 anni fa. È la spina dorsale della moderna società occidentale ed è stato un modo manifestamente efficace per comprendere il mondo che ci circonda, facendoci conoscere scienza, industria e Illuminismo, portando a spettacolari aumenti di ricchezza in tutto il mondo, consentendo alla cultura e alla società di prosperare. Tuttavia, ci sono aree in cui la nostra attuale visione scientifica del mondo vacilla. Ci sono fenomeni che tale visione scientifica non può spiegare, come vedremo più avanti. La premessa di questo studio è che sta avvenendo un cambiamento nel modo in cui comprendiamo la realtà, proprio perché la nostra attuale visione del mondo sta raggiungendo i suoi limiti. Le persone stanno iniziando a comprendere il mondo e se stessi come interconnessi, piuttosto che come entità individuali legate insieme solo da causa ed effetto. L'obiettivo di questo wikilibro è tracciare un'immagine di come potrebbe essere questa nuova visione connessa del mondo. Prima però, spieghiamo cosa intende l'autore con "la nostra attuale visione del mondo".

1.1 Qual è la nostra attuale comprensione della realtà?

La nostra attuale comprensione scientifica del mondo si basa sul lavoro di Cartesio, Newton e dei loro contemporanei nel 1650, che a loro volta si sono basati sui loro predecessori. Cartesio suggeriva di considerare separatamente mente e materia in modo da poter studiare le leggi matematiche che governano il comportamento della materia. Newton iniziò quindi a scoprire il funzionamento di queste leggi, essendo

¹In questo wikipedio, il pronome "noi" intende riferirsi alle persone in generale. Sebbene si possa ragionevolmente sostenere che si riferisca più accuratamente al sottoinsieme di persone che è il pubblico a cui l'autore si aspetta che questo libro interessi maggiormente (persone di estrazione occidentale e interessate alla scienza). Spesso l'autore si riferisce a se stesso in *terza persona* quando desidera evitare confusione in un dato paragrafo o pensiero.

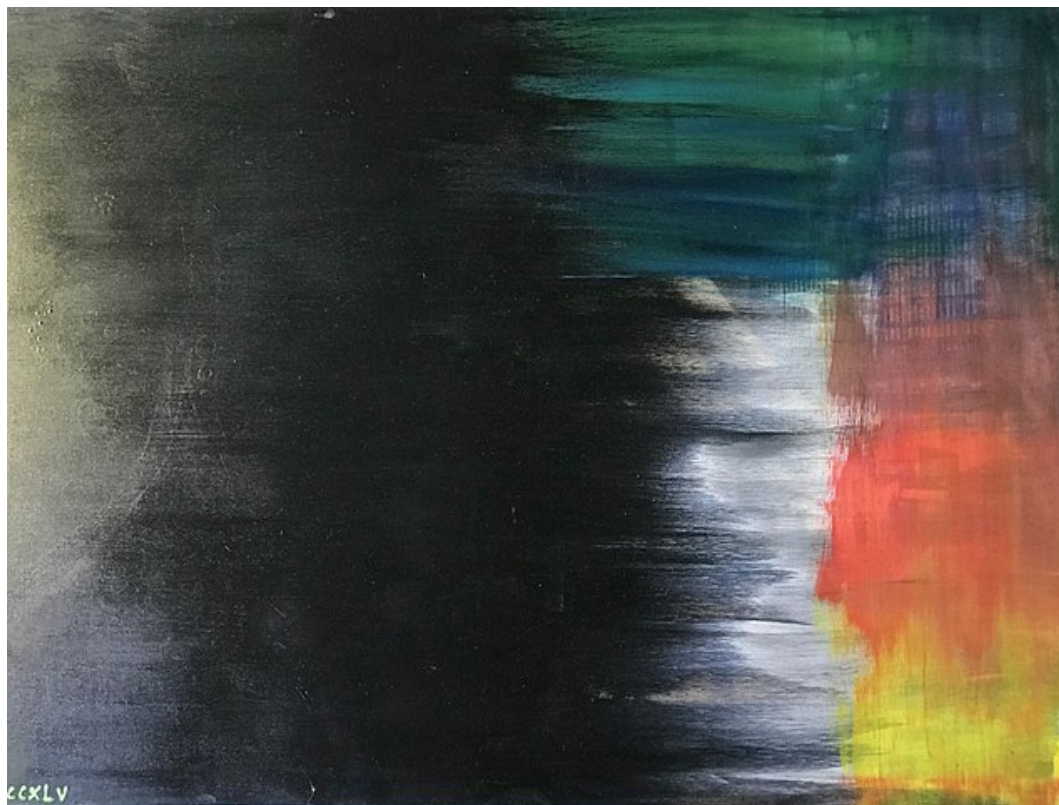


Figura 1.1: *La Realizzazione del Sé*, dell'artista nigeriano Ogedengbe MCCXLV Oladimeji (2018)

notoriamente ispirato a descrivere la gravità quando una mela cadde da un albero e lo colpì sulla testa. Da questi inizi sono state sviluppate le nostre moderne scienze naturali, compresa la fisica, la chimica e la biologia. Sono alla base del nostro paradigma scientifico attualmente accettato² che afferma che la realtà è costituita da materia e da energia che può far muovere la materia, cambiare forma e interagire con altra materia. Le ipotesi che facciamo ogni giorno sul nostro mondo sono costruite su questa premessa centrale. Alcuni di questi sono:

- *Atomismo/materialismo*: l'idea che il mondo con tutto ciò che contiene e il reame stellare che lo circonda sia costituito da pezzi di materia insensati e separabili. Alla domanda "di cosa è fatta la materia?" si risponde con "pezzi di materia più piccoli" fino al livello subatomico. In linea di principio, non ci sono limiti alla scala di questa analisi e di solito si presume che tale ipotesi valga sia su scala estremamente ampia, comprese stelle, galassie e universo, sia su scala estremamente piccola, inclusi atomi ed elettroni.
- *Determinismo*: l'idea che ci sia un insieme basilare di leggi (fisiche) che predicano il comportamento degli oggetti fisici, come la loro posizione e velocità. La

²La parola "paradigma" si riferisce a un insieme distinto di teorie, concetti e modelli di pensiero che (implicitamente) sono alla base della nostra comprensione (scientifica) del mondo. Questo testo segue il suggerimento di Thomas Kuhn secondo cui la scienza non progredisce linearmente ma piuttosto attraverso "cambiamenti di paradigma" che aprono nuovi approcci che in precedenza non sarebbero stati considerati scientificamente validi. L'autore suggerisce che è ciò che sta accadendo attualmente.

gravità è un esempio di tale legge, in cui la forza con cui due oggetti si attraggono è determinata dalla loro massa e dalla distanza tra loro. Un'altra legge di questo tipo è la legge di causa ed effetto, in base alla quale gli eventi che osserviamo nel mondo che ci circonda non emergono casualmente dal nulla. Sono preceduti nel tempo dagli altri eventi che li provocano. Una posizione estrema nel determinismo è la conclusione che il libero arbitrio non esiste. Dopotutto, se la causa e l'effetto sono alla base della realtà, come potrebbe qualcosa di così intangibile come volere qualcosa influire su di essa?

- *La natura assoluta dello spazio e del tempo*: l'idea che lo spazio e il tempo siano fenomeni oggettivamente misurabili e indipendenti, e che costituiscano semplicemente lo stadio dei processi materiali. Inoltre, questo stadio è spietatamente immune agli eventi che si verificano su di esso. Di tutte le ipotesi materialistiche, questa potrebbe essere la più intuitiva: in definitiva, tutti abbiamo sperimentato che il tempo scorre a un ritmo frustrantemente lento, senza alcun modo apparente di influenzarlo.

Nel complesso, il paradigma scientifico classico vede la natura come una macchina con parti interagenti, come una specie di gigantesco apparato meccanico. Se analizziamo l'apparato indagando le sue parti e le loro relazioni causa-effetto, possiamo comprenderlo e manipolarlo. Sebbene abbiamo ampliato questa metafora per includere versioni più moderne (come il confrontare nelle neuroscienze il nostro cervello con un computer), questo è stato alla base della nostra visione del mondo negli ultimi secoli. È diventato così radicato nel modo in cui comprendiamo la realtà che sperimentiamo letteralmente il mondo in questo modo: percepiamo un sé distinto; un "io" che osserva e interagisce con un mondo intorno a noi pieno di oggetti fisici. Questo è così ovvio per noi che è difficile immaginare che non sia così che le persone hanno sempre vissuto il mondo. Tuttavia, per molte persone nel periodo precedente a Cartesio e Newton, il mondo era un luogo magico e potenzialmente spaventoso, dove le divinità potevano influenzare (e quindi rovinare) le vite inviando disastri come punizione e presagi come avvertimenti. Era quindi necessario interpretare i segnali inviati dalla natura. Il mondo non era un apparato fisico — era un luogo gestito da una forza esterna. Può sembrare ridicolo per noi ora, ma per le persone all'epoca questo era vero quanto lo è la nostra visione del mondo oggi. Proprio come loro, *noi* abbiamo dimenticato che la nostra visione del mondo è un modello operativo che *noi* abbiamo costruito: è un paradigma, non la verità assoluta. Le persone in momenti diversi (e in culture diverse) sperimentano la realtà in modi diversi. L'autore ha scritto questo wikilibro perché crede che il modo in cui sperimentiamo la realtà stia cambiando; che è un cambiamento positivo e tempestivo; e perché voleva indagare quale forma stia prendendo la nostra nuova comprensione della realtà. Finora è stato un viaggio meraviglioso, che egli spera possa continuare a lungo.

1.2 Qual è stato l'approccio?

Il metodo scelto dall'autore per indagare su come potrebbe apparire una nuova comprensione della realtà è stato quello di cercare visionari provenienti da ambienti molto diversi e analizzare come essi vedono il nuovo paradigma verso il quale ci stiamo muovendo. Certo, questo è stato un approccio rischioso, poiché le risposte

possono facilmente essere variate in modo altrettanto ampio e non dipingere un quadro coerente. Tuttavia, non è quello che è successo. Quello che l'autore ha trovato è stato un notevole accordo tra le sue idee e quelle degli studiosi che ha consultato, un segno incoraggiante che conferma un progressivo cambiamento di paradigma. Ora, prima di esporre le varie opinioni e idee rilevanti, alcune parole sull'autore di questo studio e sulla sua formazione accademica.

Chi scrive è un professore di neuroscienze e il suo lavoro si concentra sul cervello nei disturbi dello sviluppo, come il "Disturbo da deficit di attenzione/iperattività" (*Attention deficit hyperactivity disorder* = ADHD) e l'autismo, e il suo obiettivo scientifico è sempre stato come la funzione cerebrale possa portare a sintomi. Negli ultimi anni, tuttavia, si è reso conto che non sembra che ci stiamo avvicinando a risposte pertinenti e ha iniziato a chiedersi perché no. Questa domanda lo ha portato alla scienza della coscienza: i sintomi nei disturbi dello sviluppo, e la psichiatria più in generale, fanno parte dell'esperienza umana. Per la persona con una diagnosi, i sintomi fanno parte di chi è. Chiaramente, quindi, dobbiamo affrontare il modo in cui la funzione cerebrale si collega all'esperienza di essere una persona, se vogliamo comprendere la psichiatria.

Tra le opere consultate, un'attenzione particolare è stata data alla letteratura e al linguaggio moderni, alla meditazione trascendentale e alla psicoterapia junghiana. Sono stati esaminati lavori scientifici in Fisica quantistica e il rapporto tra fisica (meccanica quantistica in particolare) e coscienza, con titoli come *Mente, materia e meccanica quantistica* e *Universo consapevole: la meccanica quantistica e l'osservatore partecipante*, attingendo dal lavoro di fondatori della meccanica quantistica come Wolfgang Pauli, Werner Heisenberg e John Von Neumann. Già negli anni '920, i fisici quantistici avevano concluso che l'evoluzione dell'universo descritto fisicamente non era governata esclusivamente da leggi meccaniche, ma era controllata in parte dalle nostre intenzioni basate sui valori umani. Lo scopo centrale di gran parte del lavoro recente è stato quello di spiegare come la nostra mente cosciente può influenzare l'evoluzione dell'universo fisico.

L'autore ha qui contestato il realismo, quadro dominante nel campo delle scienze politiche, dissentendo da un assunto di base (che in seguito riconobbe derivare dal nostro paradigma classico) e proponendo un quadro più interattivo, noto come costruttivismo. Nel realismo, gli stati sono considerati come palle da biliardo, che interagiscono tra loro in modo meccanicistico e guidati principalmente dalla ricerca dell'interesse personale. In un mondo del genere, il conflitto è la regola e la cooperazione un'eccezione. Viene sottolineato che gli stati, così come le persone al loro interno, sono guidati da molti motivi diversi. Invece di comportarsi meccanicamente, gli stati attribuiscono un significato nell'interpretare le azioni degli altri e nel decidere come reagire. Un esempio è che la maggior parte dei paesi occidentali considera le poche armi nucleari nella Corea del Nord una minaccia molto più grande delle centinaia presenti nel Regno Unito. Sono più minacciose a causa delle intenzioni (attribuite) alla nazione che le possiede. L'autore si è poi rivolto alla questione più ampia del cambiamento di paradigma nella scienza nel suo insieme, e ora assume le molte nozioni controintuitive della fisica moderna e le applica al reame del comportamento umano. Più su questo in seguito.

In questo wikilibro, sono state anche consultate molte opere di Fisica teorica, tra cui la teoria della gravità come una caratteristica emergente della struttura sottostante della realtà, l'informazione a livello quantistico. Vieni fatto il confronto con la pressio-

ne dell'aria, dove gli atomi nell'aria non hanno pressione; piuttosto è una caratteristica emergente del loro movimento e numero. L'autore suggerisce che la gravità è una caratteristica emergente allo stesso modo delle informazioni sottostanti (di solito invisibili), in cui gli oggetti più vicini l'uno all'altro tendono a muoversi l'uno verso l'altro, in modo simile alle navi ormeggiate l'una vicino all'altra. Con le navi, questo accade perché le onde intorno a loro le spingono più vicine, mentre le onde tra le navi sono più piccole e quindi non possono impedire che l'avvicinamento accada. L'autore ha usato questa teoria per argomentare contro la teoria del Big Bang come spiegazione per l'universo, mostrando che assumere l'esistenza della materia oscura è un fattore di correzione non necessario.

Come si può vedere, tutti questi lavori consultati sono una sorta di *"work in progress"* e propongono una rinnovata comprensione del nostro mondo. Questo wikilibro è stato appunto creato per condividere alcune di tali idee con un pubblico più ampio all'inizio del processo in esame, sperando forse di contribuirvi.

Espandere la comprensione

Perché dovremmo aver bisogno di una nuova visione del mondo? L'unica ragione possibile è se quella vecchia sta fallendo, ma siamo realistici: la nostra visione classica, newtoniana e deterministica della realtà ha avuto un enorme successo. Ci ha portato la scienza moderna. Ci ha portato la rivoluzione industriale. Ha trasformato la tecnologia, la medicina, l'agricoltura, tutti aspetti del nostro mondo. Perché dovremmo criticarlo? Innanzitutto, il nostro pensiero è così radicato in questo paradigma che abbiamo dimenticato che è un paradigma, un modo di vedere il mondo, e non un fatto. In quanto tale, potrebbero esserci altri modi, forse complementari, di vedere il mondo che sono ugualmente utili e che possono estendere la nostra comprensione oltre ciò che possiamo ottenere usando la nostra visione convenzionale. In secondo luogo, ci sono aree in cui il nostro paradigma sta cominciando a vacillare, aspetti della nostra realtà che non si adattano. Tuttavia, siamo molto attaccati alla nostra visione del mondo, quindi non sempre vogliamo riconoscere che potrebbe essere debole. Questo Capitolo delinea tre aree in cui il nostro paradigma sta raggiungendo i suoi limiti, per spiegare perché abbiamo bisogno di espanderlo. Inoltre, fornisce alcuni esempi di come le persone siano attaccate al pensare in termini di paradigma classico.

2.1 Coscienza

Uno dei problemi più ovvi con il nostro paradigma attuale è che non può spiegare la **coscienza**. La materia, compresa la materia biologica e vivente, è costituita da molecole e atomi, dove questi ultimi sono i mattoni della prima. Eppure questi mattoni sono inanimati e non c'è ragione nella scienza che certe loro configurazioni acquisiscano consapevolezza, coscienza o addirittura siano vive.

È difficile dare una definizione esauriente di coscienza, poiché si tratta di un fenomeno complesso. Tuttavia, poiché diversi scienziati e diverse discipline usano il termine in modi diversi, è necessario dire qualcosa al riguardo. In questo wikilibro, il termine si riferisce all'avere un "senso di sé", nel senso di sentirsi come individuo. Nella pratica quotidiana il termine è spesso usato anche come sinonimo di "consapevolezza", nel senso che possiamo essere coscienti di qualcosa. Per illustrare la differenza: una zanzara può benissimo essere consapevole di una mano che si muove rapidamente nella sua direzione, ma è difficile immaginare una zanzara che rifletta sulla sua "zanzar-ezza", nel modo in cui possiamo riflettere su noi stessi. Questo studio usa il

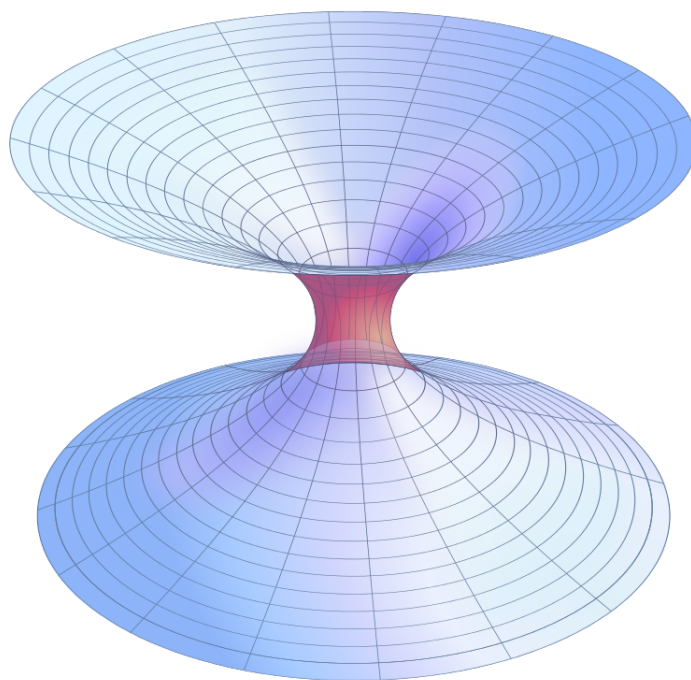


Figura 2.1: Grafico matematico di un wormhole lorentziano (Wormhole Schwarzschild)

termine *coscienza* nel secondo senso. Quando vuole riferirsi al primo senso, usa il termine *consapevolezza*.

La visione contemporanea classica è che la consapevolezza e la coscienza emergono dalla funzione cerebrale. Tuttavia, il meccanismo di questo emergere non è stato compreso e gli sforzi per localizzare la coscienza nel cervello fino ad oggi non hanno avuto successo.¹ È ovviamente possibile che le nostre tecniche non siano abbastanza avanzate e che ad un certo punto nei prossimi dieci o vent'anni la coscienza apparirà spontaneamente! Ma l'esperienza degli ultimi vent'anni suggerisce che ciò sia improbabile. È significativo quindi che sempre più scienziati della coscienza sostengano il pansichismo, l'idea che la coscienza sia universale e possa persino essere un principio organizzatore dell'universo.² La coscienza e l'incapacità della visione classica del mondo di renderne conto è stata una caratteristica di tutti gli scritti consultati in questo wikilibro.

Alcuni studiosi per esempio, sono molto più interessati a lavorare su insiemi significativi rispetto ad altri specialisti di psichiatria, che sono addestrati a pensare in termini di sostanze chimiche, protocolli e DSM.³ Ma questa è una visione materialistica molto meccanica dell'umano che io trovo completamente alieno. Non ha nulla

¹Si veda per esempio l'articolo su *Frontiers in Psychology*: "Still wanted—the mechanisms of consciousness!" di Jaan Aru & Talis Bachmann, 21 gennaio 2015.

²Cfr. *int. al.*, l'articolo su *Scientific American* di Christof Koch, direttore scientifico dell'*Allen Institute for Brain Science* a Seattle.

³Il DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) viene pubblicato dalla American Psychiatric Association ed è uno dei sistemi nosografici per i disturbi mentali o psicopatologici più utilizzati da psichiatri, psicologi e medici di tutto il mondo, sia nella pratica clinica sia nell'ambito della ricerca scientifica.

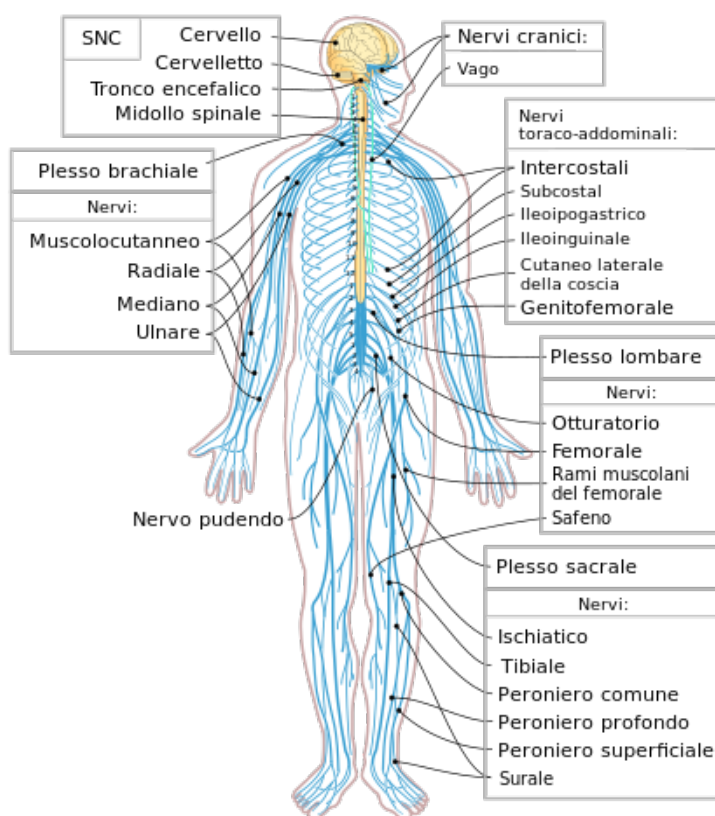


Figura 2.2: Diagramma del sistema nervoso umano

a che fare con l'esperienza umana in quanto tale. Il problema con il modello classico dell'uomo è che l'uomo classico è morto. La fisica classica è stata specificamente progettata per modellare i fenomeni non-viventi. Se si usa tale modello per parlare di esseri umani, fondamentalmente si parla delle persone come se fossero morte.

Henry Stapp ha fatto un punto simile nel suo libro del 1993, *Mind, Matter and Quantum Mechanics*, dove ha descritto che secondo la visione classica della realtà le persone sono essenzialmente zombi, o "automi che camminano", poiché non hanno coscienza o libero arbitrio:

This rigid enforcement of the classical physical laws entailed [...] that men's thoughts could have no effects upon their actions: that each human body, being composed of pre-programmed atoms, is an automaton whose every action was predetermined, long before he was born, by purely mechanical considerations, with no reference at all to thoughts or ideas. Henry Stapp, *Mind, Matter and Quantum Mechanics*, p. 183

Il problema della coscienza è un tema che mi preoccupa costantemente. Il mio interesse per la *coscienza* deriva dai miei anni di psicologia quando iniziai a chiedermi come fosse possibile che mi sentissi come un "sé" all'interno di un corpo, e non come un corpo che crea un sé. È così che mi sono interessato al cervello e alle funzioni cerebrali. Studiai psicologia all'università e naturalmente venni a gravitare verso le neuroscienze. Ho avuto un'educazione orientata molto scientificamente e per lungo tempo ho pensato che le risposte a queste domande dovessero essere trovate nella

scienza. Abbiamo tecniche così belle, possiamo visualizzare il cervello funzionante e persino monitorare i sistemi di neurotrasmettitori in azione. Ma alla fine ho capito che tutta la ricerca che stavamo facendo, e che io personalmente stavo facendo, non ci avrebbe portato a scoprire le basi neurali dei sintomi psichiatrici. Questo perché i sintomi psichiatrici sono considerati emergenti, allo stesso modo in cui si pensa che la coscienza sia emergente, un mero effetto collaterale della funzione cerebrale. La neuroscienza non può spiegare questi fenomeni fortemente emergenti.⁴ E il mio istinto mi diceva, e mi dice tuttora, che abbiamo bisogno di un nuovo modello di coscienza.

Sono giunto alla conclusione che la ricerca psichiatrica non è stata in grado di spiegare l'emergere di sintomi psichiatrici dalla biologia. Pertanto, ho iniziato a rivolgermi alla ricerca sulla coscienza, un campo relativamente nuovo che si è sviluppato negli anni '90 dopo che Francis Crick⁵ si esprime affermando che la coscienza era un fenomeno degno di ricerca scientifica, e ormai tale campo ha 30 anni. Affronta lo stesso problema della psichiatria: non c'è ancora una risposta a come la coscienza emerga dalla funzione cerebrale. Gli psichiatri stanno girando in tondo negli stessi circoli percorsi da noi. Quello che sto dicendo è che le neuroscienze moderne usano il modello sbagliato, che è "noi siamo il nostro cervello", che sostanzialmente afferma che la nostra coscienza è il risultato della funzione cerebrale o addirittura un suo artefatto. Ci rende zombi in un mondo puramente fisico, con una forma fisica. Dice che il nostro senso di coscienza è causato dal nostro cervello e qualsiasi senso di libero arbitrio è un'illusione. Nel mio pensiero – e ho cercato di limitarmi alla natura della coscienza, piuttosto che affrontare la natura della realtà – stiamo usando il modello sbagliato nelle neuroscienze, inclusa la psichiatria.

Non ci sono prove definitive che noi *siamo* il nostro cervello. C'è una correlazione tra ciò che fa il tuo cervello e ciò che provi. Ma è un presupposto enorme dire che ciò che sta facendo il cervello sia *causale* di ciò che sperimenti. E non solo è causale per la tua esperienza di chi sei e come sei, ma anche per l'esperienza di vedere il vaso sul tavolo. Vedo il vaso a causa di ciò che sta facendo il mio cervello. C'è del vero in questo, naturalmente, perché se il mio cervello smettesse di funzionare in questo momento non sarei più in grado di vedere il vaso. Ma c'è questo presupposto che ci sia una realtà esterna oggettiva, un mondo 3D (con un vaso dentro) in cui anch'io cammino, e che quando vedo il vaso sia una resa in qualche modo realistica di essa. Tutti questi tipi di ipotesi⁶ solitamente non vengono discussi, e c'è molto altro da dire su di essi: è come se tutti i tipi di considerazioni filosofiche non fossero presi in considerazione. Quindi, la neuroscienza in effetti ignora che la realtà è molto più complessa,

⁴L'"emergenza" (= ciò che emerge da una superficie) forte è una forma di emergenza in cui le parti costitutive non sono riconoscibili nel fenomeno emergente. La coscienza è considerata fortemente emergente in quanto aspetti del cervello fisico (o corpo) non sono riconoscibili in essa. Le dune di sabbia sono un esempio di emergenza debole, dove sabbia, acqua e vento si uniscono per formarle, sebbene con schemi imprevedibili (da cui il termine *emergenza*).

⁵Francis Crick divenne famoso in tutto il mondo per aver scoperto la struttura a doppia elica della molecola del DNA, con James Watson nel 1953. Ricevettero il premio Nobel per il loro lavoro nel 1962.

⁶Questo tipo di assunzione di una realtà oggettiva (esterna) è relativamente comune nelle scienze naturali e biologiche, ma contrasta con gli approcci della teoria relazionale che pongono maggiormente l'accento sulla relazione tra osservatore e osservato o tra agenti. Questi sono più comuni nella filosofia e nelle scienze sociali e includono la fenomenologia, ma sono stati applicati anche in fisica, meccanica quantistica e biologia.

ignora l'ontologia.⁷ Il campo della ricerca sulla coscienza lo tiene maggiormente in considerazione. Ci sono filosofi della mente che pensano a questi problemi: alcuni di loro sembrano gravitare verso il pansichismo come meccanismo della coscienza. David Chalmers⁸ ha affermato che la spiegazione dal basso verso l'alto della coscienza che emerge dalla funzione cerebrale, è semplicemente insoddisfacente, perché non affronta la nostra esperienza. Non spiega perché e *come* si è umani.⁹ C'è un aspetto qualitativo nell'essere vivi: quando vediamo il rosso, sperimentiamo il rosso, stessa cosa per gli altri colori, o per la musica o per la bellezza. Tali esperienze soggettive sono chiamate *qualia*.¹⁰ Allo stesso modo, *come* si è noi le neuroscienze non ne danno alcuna spiegazione, o per qualsiasi *qualia* del resto. Chalmers ha suggerito che dovremmo considerare la coscienza una proprietà fondamentale del nostro universo, allo stesso modo in cui massa ed energia sono fondamentali. Ciò almeno porta la coscienza nel reame della ricerca scientifica.

Consideriamo l'angolo fisico per affrontare i blocchi nel proprio corpo, in particolare quelli che sono sorti prima che si avesse un linguaggio per esprimersi. In Occidente, se qualcuno ha il torcicollo e male alle spalle, il fisioterapista lo massaggerà. In questo modo, hai la certezza della clientela, perché i pazienti devono tornare ogni due settimane! Nella medicina orientale, vedono quel tipo di tensione come uno squilibrio energetico, dove troppo poca energia nell'area opposta agli inizi della vita ha portato al blocco. Quindi il terapeuta orientale rilassa il paziente semplicemente toccandolo in quella zona e istruendolo a respirare verso di essa. In questo modo si può reindirizzare l'energia verso un'area trascurata e rilassarsi. Ciò si riflette persino nella nostra lingua. Ad esempio, in italiano, abbiamo un detto – "Ho il cuore in bocca" – per esprimere nervosismo o ansia. Ma se lasci andare il cuore, se allarghi il cuore, la tensione nel collo e nelle spalle si rilassa. Queste sono cose belle da imparare, da vivere con un piccolo gruppo di persone che lavorano insieme. Questa è la vera connessione corpo/mente. Mi stupisco ancor'oggi da quello che si può ottenere. Le persone non hanno bisogno di regredire alla loro infanzia, al modo in cui le cose erano a casa, per indagare se i propri genitori erano buoni con loro e tutto il resto. Le persone possono semplicemente essere nel qui e nell'ora, respirare e piangere, e può realizzarsi un'esperienza di guarigione. Può essere veramente bello.

Gli psicologi sono sempre stati ansiosi di trovare basi scientifiche per ciò che fanno. Penso che fundamentalmente sia una sovracompensazione per l'aspetto non-scientifico o almeno non-newtoniano del lavorare con i problemi reali di persone reali. Ovviamente, ciò che accade realmente in psicoterapia non sarà mai quantificabile e prevedibile in un modo scientificamente classico. Penso che ogni psicologo lo sappia. Ma per essere presi sul serio come professione, dobbiamo mantenere le apparenze ed essere

⁷L'ontologia è la branca della filosofia che si occupa della natura dell'essere e della realtà. Pone domande come quali entità si possa dire che esistano. Il termine deriva dal greco ὄντος, *ontos* (genitivo singolare del participio presente del verbo εἶναι, *èinai*, "essere") e da λόγος, *lògos* ("discorso"), e quindi letteralmente significa "discorso sull'essere", ma può anche derivare direttamente da *τά ὄντα*, ovvero "gli enti", variamente interpretabili in base alle diverse posizioni filosofiche.

⁸David Chalmers è un rinomato filosofo della mente che ricerca nell'area citata.

⁹Originariamente nel *Journal of Consciousness Studies*, in 1995.

¹⁰I **qualia** (plurale neutro latino di *qualis*, e cioè qualità, attributo, modo) sono, nella filosofia della mente, gli aspetti qualitativi delle esperienze coscienti. Ogni esperienza cosciente ha una sensazione qualitativa diversa da un'altra. Ad esempio, l'esperienza che proviamo nell'assaporare un gelato è qualitativamente diversa da quella che cogliamo quando contempliamo *La Gioconda* di Leonardo. I *qualia* sono estremamente specifici e caratterizzano essenzialmente le singole esperienze coscienti.

scientifici al riguardo. E questo ha sempre significato lo scientifico classico. Pertanto, è improbabile che gli psicologi siano i primi ad adottare un nuovo paradigma poiché si sentono già vulnerabili alle critiche di non essere scientifici.

Allora, come è stato quindi tradotto in psicoterapia il paradigma classico? Un modo è classificare i problemi dei nostri pazienti in termini di "disturbi". Esiste un sistema di classificazione, il citato DSM – *Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali* – che è lo standard ormai da decenni. Iniziò come una sorta di inventario di modelli di comportamento frequenti. Aveva lo scopo di migliorare la comunicazione professionale in psichiatria. Il modo in cui viene utilizzato ora suggerisce che, come nella pratica medica, le esperienze e i problemi dei pazienti e il modo in cui li affrontano, sono *disturbi*. E proprio come in medicina, tutti noi vogliamo risolvere un disturbo, no? Quindi, ciò suggerisce che se applichiamo la medicina giusta o la terapia protocollata a uno specifico disturbo del DSM, il disturbo sarà curato. È un modo meccanicistico profondamente classico di pensare la condizione umana. Ed è anche molto convincente, perché spesso ha avuto molto successo. Anche ora, mentre lo dico, penso: come puoi non essere d'accordo? Cosa potrebbe esserci di sbagliato nel pensarlo in questo modo? Mi rende ansioso anche solo suggerire che potrei non essere d'accordo. Ho paura di essere colto sul fatto e di essere emarginato come un ciarlatano. Ecco quanto è diventato comune e dominante questo approccio classico.

Quindi, quali sono i limiti dell'applicazione del paradigma classico alla psicoterapia? Innanzitutto, sappiamo dalla fisica quantistica moderna che il paradigma classico è sbagliato nell'assumere che la mente non influenzi la materia. Le nostre intenzioni e il modo in cui attribuiamo un significato alla nostra vita influenzano ciò che ci circonda in un modo molto reale! Nel mio campo, dove la mente è così importante, dobbiamo ampliare il paradigma classico per includerlo il prima possibile. Questo è il tipo di meta-argomentazione a cui puoi rispondere dicendo che finché funziona, non importa quale paradigma usi. E comunque non è un problema, dal momento che il modo classico di guardare il mondo è diventato automatico e ovvio. Un argomento più diretto ha a che fare con l'importanza del terreno comune su cui paziente e terapeuta lavorano nel contesto della terapia. Penso che i terapeuti possano fare molto meglio che definire la terapia essenzialmente come parlare con un cliente che non è altro che un mucchio di atomi non-viventi. Per prima cosa, tale non è affatto l'esperienza che ha il cliente, o il terapeuta se è per questo! Quindi, c'è molto da migliorare nella terapia e negli standard professionali, che ostacola il processo terapeutico. Penso che dovremmo essere desiderosi di indagare su nuove intuizioni scientifiche che ci permettano di prendere sul serio le nostre esperienze e la nostra coscienza. E un tale paradigma scientifico è già qui,¹¹ non c'è dubbio! Dobbiamo indagare su questo e le sue implicazioni per le opportunità di diventare terapeuti migliori.

Diremo di più su come una nuova visione del mondo potrebbe aiutare a spiegare la coscienza nei Capitoli 4, 5 e 6. Per ora, rivolgiamo la nostra attenzione alla fisica moderna e alle sue implicazioni per il modo in cui vediamo il mondo.

¹¹Qui ci riferiamo alla meccanica quantistica.

2.2 Fisica moderna: dove "avanti il nuovo" non significa "fuori il vecchio"

Un altro indizio che abbiamo bisogno di una nuova visione del mondo viene dagli sviluppi della fisica nel ventesimo secolo. All'inizio del secolo scorso, ci sono stati cambiamenti monumentali nella fisica che hanno avuto un impatto importante sulla fisica moderna. Si potrebbe obiettare che gli sviluppi innescati da queste scoperte sono culminati di recente, quando il premio Nobel Gerardus 't Hooft¹² e colleghi hanno pubblicato un articolo che metteva in dubbio l'esistenza di località e causalità ('t Hooft *et al.*, 2016) ed Erik Verlinde ha usato la sua teoria che la struttura sottostante della realtà è l'informazione per prevedere la gravità come un fenomeno emergente da essa (Verlinde, 2016). Ciò è stato notevole in quanto rinuncia alla necessità di postulare la materia oscura come mezzo per far funzionare la matematica delle galassie e dell'universo. A questo punto, tale teoria non è stata ancora supportata da osservazioni astrofisiche, ma illustra cosa può fare un cambiamento di pensiero in un campo scientifico e quanto grandi possano essere le conseguenze.

Newton e i suoi contemporanei avevano una visione del mondo molto meccanica e questo permise loro di influenzare alcune cose molto concrete nel mondo che ci circonda. Ad esempio, gli ingegneri che costruiscono automobili utilizzano le leggi di Newton per farlo. Tutto ciò che costruiamo nel nostro mondo, ponti, case, dighe, è tutto basato sulle leggi di Newton. Inoltre, non stiamo dicendo che le leggi di Newton fossero sbagliate. Anche Einstein, quando disse che era ora di sostituire la teoria della gravità di Newton, non disse che era sbagliato. Disse solo che in certe circostanze le cose funzionavano diversamente. Ci sono sempre dati che non si adattano alla teoria. Ma penso che in cosmologia stiamo vedendo troppi dati che non si adattano alla teoria. Ci stiamo muovendo verso una nuova descrizione e teoria.

Penso che tutti si chiedano di tanto in tanto "da dove viene tutto questo?" Come si combina l'universo è una domanda che le persone si pongono. Ci siamo sempre posti questa domanda, è ciò che ci ha portato a cercare di scoprire come tutto combacia, ed è ciò che ci ha portato a svilupparci oltre gli uomini delle caverne. Tutta la tecnologia che abbiamo sviluppato è stata infine motivata da tale domanda. Ma è una domanda a cui non abbiamo ancora davvero risposto.

Le due scoperte dell'inizio del ventesimo secolo che sono alla base dell'attuale cambiamento in corso in fisica, furono la Teoria della Relatività Generale di Einstein e la formulazione della meccanica quantistica.

Nella sua Teoria della Relatività Generale, pubblicata nel 1915, Albert Einstein sosteneva che spazio e tempo non sono né indipendenti né assoluti. Al contrario, sono strettamente correlati tra loro e soggettivi: due persone che viaggiano nello spazio a velocità molto diverse sperimentano diversi corsi del tempo. Apparentemente, alcune delle caratteristiche di un osservatore – la velocità, in questo caso – influenzano ciò che si osserva. Ma come è possibile se tempo e spazio sono assoluti e indipendenti, come ha sempre ipotizzato la fisica classica?

¹²Gerardus 't Hooft e il suo ex mentore Martinus Veltman hanno vinto il Premio Nobel per la fisica nel 1999 per "aver spiegato la struttura quantistica dell'interazione elettrodebole nella fisica" – cfr. *Il premio Nobel per la fisica nel 1999* [https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1999/index.html]

Un altro cambiamento fondamentale nella fisica si ebbe nel 1900, quando Max Planck scoprì che l'energia arriva in "pacchetti" minimi fissi e basilari invece che come un continuum che può essere ulteriormente suddiviso all'infinito.¹³ A prima vista, questo potrebbe sembrare confermare l'idea classica di una natura composta da "mattoni". Tuttavia, la scoperta di Planck pose alcuni seri problemi alla scienza newtoniana: in primo luogo, significava che l'assunto che la natura potesse sempre essere ulteriormente ridotta era sbagliato. Fino a quel momento, i fisici avevano ritenuto che si potesse sempre portare l'analisi a un livello più basso se solo si poteva costruire un dispositivo di misurazione migliore all'altezza del compito. La scoperta di Planck definì il limite inferiore di precisione per qualsiasi misurazione scientifica, semplicemente perché, per definizione, è impossibile progettare uno strumento di dimensioni subquantiche.

Facciamo un breve *excursus* storico sulla fisica quantistica. Nel 1900 Max Planck stava studiando le proprietà della radiazione elettromagnetica e scoprì che il mondo aveva proprietà incompatibili con le idee della meccanica classica: l'energia arrivava in quantità minime (*quanti*) e talvolta si comportava come particelle oltre che come onde. Poi Einstein scoprì l'effetto fotoelettrico e questo evidenziò che la luce visibile, che a quel tempo si pensava si comportasse solo come onde, aveva anche caratteristiche simili a particelle.¹⁴ Il successivo passo importante nello sviluppo della meccanica quantistica fu il modello di Bohr dell'atomo, nel 1913.¹⁵ In questo modello, l'atomo è come un sistema solare in miniatura, simile a come viene insegnato ancora oggi nelle scuole. Ma le orbite degli elettroni attorno al nucleo si sono rivelate non a spirale verso il centro come prevede la meccanica classica. In effetti, la gravità non sembrava avere alcun effetto su di loro. Invece, rimanevano a una certa distanza per molto tempo e poi saltavano improvvisamente a un'altra distanza con l'emissione o l'assorbimento di un fotone. Quindi, questo modello si accordava con alcune delle proprietà quantomecchaniche di base che erano state scoperte in precedenza: l'energia irradiata arriva in pacchetti discreti che godono di proprietà sia simili a onde sia a particelle.

Ma si scoprì che quando si misero ad esaminare il modello in modo più dettagliato, non riuscivano a farlo funzionare. Ci furono molti esperimenti diversi e se uno aggiungeva dettagli al modello per spiegare i risultati di un esperimento, allora non poteva più spiegarne altri. Nessuno ne era più profondamente consapevole di Niels Bohr, che l'aveva inventato: in quanto inventore, era ovviamente particolarmente preoccupato che funzionasse o meno. Poi il giovane Werner Heisenberg¹⁶ venne a lavorare con Bohr a Copenhagen e rimase sorpreso. In precedenza aveva lavorato con Sommerfeld e Born,¹⁷ e questi pensavano che fosse un ottimo modello e che funzionasse, ma Bohr si era reso conto che non era così. Heisenberg, ancora giovane e pieno di energia, collegò il problema all'idea che il processo di acquisizione della conoscenza del sistema atomico stesse in effetti cambiando il sistema, un'idea nota come effetto osservatore. Inoltre, c'era un limite all'accuratezza con cui si potevano misurare le proprietà complementari del sistema, il principio di indeterminazione. Fino a quel momento, la gente considerava banalmente l'osservazione: si credeva comunemente di aver afferrato direttamente la realtà dietro la propria esperienza. Tuttavia, Heisenberg determinò

¹³Max Planck vinse il Premio Nobel per il suo lavoro sulla fisica quantistica nel 1918.

¹⁴Albert Einstein ricevette il Premio Nobel per questa scoperta nel 1921.

¹⁵Niels Bohr ricevette il Premio Nobel per questa scoperta nel 1922.

¹⁶Premio Nobel per la Fisica nel 1932.

¹⁷Premio Nobel per la Fisica nel 1954.

che il processo di acquisizione della conoscenza di un sistema modifica effettivamente le proprietà del sistema su cui si sta indagando. Quindi, ciò portava la coscienza umana nelle dinamiche in un modo completamente nuovo: queste nuove intuizioni non riguardavano solo un osservatore che disturbava l'oggetto di osservazione, ma si trattava effettivamente di causare cambiamenti in ciò che stavi osservando!¹⁸

Illustriamo cosa significa con un esempio: per vedere un elettrone in orbita attorno al nucleo di un atomo, gli facciamo luce. La luce viene quindi riflessa dall'elettrone e catturata dal nostro microscopio. Se vogliamo osservare l'elettrone nel suo stato naturale, non possiamo usare troppa luce, perché l'energia del nostro raggio di luce potrebbe spingere il piccolo elettrone fuori dalla sua orbita, lasciandoci con l'osservazione che esso stia fuggendo dalla scena. Infatti, per poter vedere l'elettrone in orbita, il nostro raggio di luce dovrebbe essere più piccolo di un quanto di luce e , come aveva scoperto Planck, ciò è impossibile.¹⁹

Il punto chiave da capire qui è che questa scoperta ha posto l'osservatore e la sua scelta della domanda direttamente nella dinamica del sistema osservato. E ciò accadeva nel 1925. Questa è stata l'innovazione chiave nella transizione dalla meccanica classica alla meccanica quantistica, l'idea stessa che la nostra azione di sondaggio – facciamo un esperimento progettato per sondare alcune proprietà di un sistema – cambia il sistema che stiamo sondando. Le implicazioni sono enormi e non sono state riportate nel nostro attuale pensiero scientifico.

Come è forse evidente dal numero di premi Nobel assegnati nell'area, la meccanica quantistica ha catalizzato nuove intuizioni e sviluppi in fisica, oltre che in filosofia, da oltre un secolo. All'interno della fisica, il concetto classico di un mondo pieno di elementi che esistono indipendentemente l'uno dall'altro non è più sostenibile. Si sono dovute abbandonare le certezze di relazioni causa-effetto oggettive e infinitamente replicabili, a favore di un paradigma relativo e probabilistico. Nello strano mondo delle particelle subatomiche, queste non esistono come oggetti. Piuttosto, compaiono, in luoghi diversi, come risultato della misurazione, e possono essere "intrecciate" (*entangled*) l'una con l'altra, dove misurare l'una determina istantaneamente il destino dell'altra. Questa interazione è istantanea, nel senso che l'informazione viene trasferita più velocemente della luce, e come tale non è causale nel senso classico. Einstein la definì notoriamente con "azione spettrale a distanza".

Uno degli aspetti più difficili della fisica quantistica da comprendere nel nostro modo di pensare classico è che *misurare* una particella è ciò che le fa prendere forma. È l'atto di osservare che la porta all'esistenza. Fino ad allora esiste solo come una "probabilità". Questo è cruciale, perché senza un'osservazione, non c'è realtà da osservare, solo una probabilità. Questo aspetto è ciò che ha portato Henry Stapp – come anche alcuni altri importanti fisici quantistici – a sostenere che la coscienza è centrale: ci

¹⁸L'interpretazione originale e più ampiamente accettata della meccanica quantistica, nota come interpretazione di Copenhagen, non riserva un ruolo alla coscienza di per sé, né lo fanno le due interpretazioni attualmente adottate dalla maggioranza: quella realista e quella strumentalista. È un dibattito in corso nella fisica quantistica se sia necessaria una misurazione cosciente per far crollare l'onda di probabilità quantistica o se sia sufficiente uno strumento di misurazione non-cosciente. Henry Stapp è uno dei fisici quantistici che sostiene che la misurazione cosciente è necessaria, insieme a Paul Dirac (Premio Nobel 1933), Niels Bohr (Premio Nobel 1922), Wolfgang Pauli (Premio Nobel 1945) e persino lo stesso Max Planck.

¹⁹Esempio preso da Werner Heisenberg nel suo libro del 1962, *Physics and Philosophy*.

deve essere qualcuno (un osservatore) per fare l'osservazione. Naturalmente, è possibile che questa necessità per un osservatore di portare in essere la realtà si applichi solo alla piccola scala delle particelle subatomiche. Tuttavia, ciò sembra improbabile, poiché il nostro universo fisico più grande e direttamente osservabile è costituito da particelle fatte di atomi che a loro volta sono costituiti da queste particelle subatomiche. Inoltre, sembra strano che la realtà assuma forme fisiche diverse a seconda della scala. Infine, è degno di nota il fatto che la matematica della fisica quantistica venga ora utilizzata per studiare la cognizione umana. Ad esempio, nel campo della psicologia è stato dimostrato che la matematica quantistica prevede il modo in cui gli esseri umani prendono le decisioni meglio della teoria della probabilità classica, risolvendo alcuni dei paradossi nel campo (cfr. ad esempio Bruza *et al.*, 2015). Uno di questi è il cosiddetto "Problema di Linda": nello specifico, ai soggetti viene chiesto di valutare quale delle due opzioni sia più probabile: viene loro detto che Linda è una donna brillante e schietta che ha partecipato a manifestazioni contro le armi nucleari e la discriminazione al *college*. Viene quindi chiesto loro quale è più probabile, (A) che sia una cassiera di banca o (B) che sia una cassiera di banca e attiva nel movimento femminista. I soggetti scelgono in modo sicuro l'opzione B, anche se (secondo la teoria della probabilità classica) la congiunzione di due probabilità, entrambe minori di 1, dovrebbe essere sempre minore di una delle opzioni costituenti. La matematica quantistica, d'altra parte, prevede che l'opzione B sia il risultato più probabile.²⁰ L'adattamento matematico ovviamente non significa che la cognizione umana sia un fenomeno quantistico, ma è suggestivo che i processi quantistici abbiano dimostrato di essere coinvolti in una serie di processi biologici, compresa la fotosintesi e la capacità di alcuni uccelli migratori di navigare.²¹

Nel complesso, le implicazioni della meccanica quantistica per la nostra comprensione del mondo secondo la nostra scala, sono ancora tutt'altro che chiare. Tuttavia, è interessante notare che alcuni dei fenomeni quantistici che a prima vista ci sembrano così strani sono in realtà simili a eventi che incontriamo ogni giorno, ad esempio nell'interazione sociale.

Leggendo un libro sulla biologia quantistica scritto da Al-Khalili & McFadden, ci si rende conto di come sia affascinante il mondo quantistico, che risulta molto diverso dal mondo che percepiamo. In esso, ad esempio, hai l'*entanglement*²² e la *sovrapposizione*.²³ Sospetto che questi fenomeni siano ugualmente presenti nel nostro mondo. Semplicemente non possiamo osservarli se usiamo la nostra solita visione classica. Questo è il vero punto, che abbiamo una certa prospettiva e quindi percepiamo il mondo superatomico come molto diverso da quello subatomico. Nel mondo subatomico, ci sono processi quantistici che stiamo ora iniziando a scoprire scientificamente.

²⁰Per una spiegazione completa, si veda l'articolo di Bruza, P.D., Wang, Z., Busemeyer, J.R.: "Quantum cognition: a new theoretical approach to psychology", *Trends in Cognitive Sciences* 2015; 19:383-393.

²¹Per un resoconto completo e molto accessibile, si veda Al-Khalili & J. McFadden, *Life on the Edge: the coming of age of quantum biology*, Transworld Publishers, 2015.

²²L'*entanglement* è la tendenza dei sistemi quantistici ad essere intrecciati in modo tale che quando viene misurata una proprietà per uno di essi, il valore per l'altro è determinato simultaneamente, indipendentemente dalla distanza fisica.

²³La *sovrapposizione* è la proprietà dei sistemi quantistici di trovarsi in due stati (o due posizioni) contemporaneamente. Quando misurato, il sistema "collapsa" in uno o nell'altro stato.

Per sottolineare che abbiamo bisogno di un nuovo paradigma scientifico, bisogna dire che il vecchio è così radicato che sembriamo aver dimenticato che è un paradigma. Ad alcune persone sembra fuori discussione che la visione del mondo classica sia la vera forma della realtà. Ma la necessità di un nuovo paradigma non significa che dovremmo eliminare tutti gli aspetti di quello vecchio. Non è che il paradigma imperante sia completamente falso. Piuttosto, è incompleto.

Alcune persone dicono che tutto sta andando storto, che abbiamo sbagliato tutto, per esempio con l'ambiente. Non è così che la vedo io. Penso che il paradigma scientifico che abbiamo utilizzato finora sia stato molto produttivo. Era esattamente ciò di cui avevamo bisogno in questa fase della nostra evoluzione.

Per dirla in modo molto prosaico: fino al Medioevo, le persone in Europa, in questa parte del mondo, credevano che finché avresti fatto ciò che diceva la chiesa, saresti andato in paradiso e lì saresti stato ricompensato. Con l'Illuminismo, alcune persone si sono fatte avanti e hanno detto: "Forse possiamo pensare ad alcune cose per rendere la vita piacevole anche qui, sulla terra". Lo dico forse senza mezzi termini, ma essenzialmente è quello che è successo. Persone come Cartesio e Newton svilupparono queste idee e furono molto produttive. Portarono a una maggiore consapevolezza. Ma l'efficacia di tale formula è diventata problematica quando ha avuto un tale successo che abbiamo iniziato a cambiare le nostre circostanze in modo significativo. Ora siamo pronti per la fase successiva della nostra evoluzione: sviluppare una maggiore consapevolezza di come plasmiamo il nostro mondo. Per come la vedo io: il paradigma scientifico era buono. Ma come sempre quando qualcosa funziona troppo bene, ha avuto un tale successo che alla fine della sua esistenza ha iniziato a portare alla perversione, ed è quindi tempo di passare al paradigma successivo.

Facciamo un esempio: sia il socialismo che il capitalismo sono figli materialisti dell'Illuminismo. Il socialismo puro è già scomparso. Le probabilità sono che anche il capitalismo nella sua forma pura scomparirà. Siamo semplicemente pronti per la fase successiva. Ciò che è importante ora è come sviluppiamo la nostra consapevolezza e che lasciamo andare i paradigmi che appartengono all'era passata, come l'atomismo²⁴ e la dicotomia tra corpo e mente. Dobbiamo liberarcene. Si tratta ora di trovare la trasposizione. Non dobbiamo abbandonare il razionalismo, ma dobbiamo diventare trans-razionali. In realtà, il prossimo ciclo è di portare consapevolezza nella materia. Quindi, naturalmente, si risolve una domanda che era irrisolvibile in passato: *cos'è la coscienza? Cos'è la consapevolezza? È qualcosa che nasce dalla materia o è qualcosa che la precede?*

La fisica quantistica esiste da un secolo. Ma ci è voluto molto tempo prima che queste idee cominciasse a penetrare. Perché tanta resistenza? Ovviamente, alcune di queste idee sono molto complesse, ma esistono da un po' di tempo ormai. Penso che parte del problema sia che ci sono argomenti di principio secondo cui questi effetti quantistici non dovrebbero apparire su macroscale, a causa della decoerenza²⁵ e

²⁴L'idea che tutto sia separato e indipendente. L'**atomismo** è una teoria filosofica che presuppone una pluralità di costituenti fondamentali all'origine della materia fisica, che tenderebbero ad aggregarsi e disgregarsi prevalentemente per cause meccaniche. Perché questo modello sia valido, gli atomisti ritengono che il mondo naturale sia da separare in due aspetti: gli atomi indivisibili e il vuoto in cui si muovono.

²⁵La tendenza dei sistemi quantistici in sovrapposizione a collassare in uno stato "classico" come risultato dell'interazione con il loro ambiente. La teoria della **decoerenza quantistica**, o **desincroniz-**

di altri effetti quantistici. Quindi c'è una buona ragione intellettuale per essere scettici. Tuttavia, penso che gran parte della resistenza sia sociologica. Le persone hanno investito le carriere e la formazione universitaria in un certo modo di pensare. E sembra essere un modo di pensare che funziona abbastanza bene. Quindi non c'è motivo di arrendersi rapidamente. Inoltre, c'è una sorta di sensazione "new-age" associata al lavoro quantistico. Ciò non aiuta. Ma credo sia solo questione di tempo. Sono un ottimista.

C'è molta filosofia dietro tutto questo, per cui penso che molti fisici non siano probabilmente pronti. Agli scienziati piace guardare le equazioni, avendo imparato ogni sorta di cose dai libri di testo in cui persistono. Il cambiamento nel modo di pensare sta avvenendo molto lentamente, perché le persone si aggrappano alle loro vecchie idee. Tuttavia, spero che questo nuovo paradigma ci avvicini a una nuova risposta a questa domanda secolare: se chiedi alle persone per strada oggi "Da dove viene tutto questo?", la maggioranza risponderebbe "dal Big Bang". Perché questa è la storia che tutti impariamo a scuola.

Le religioni sono nate per rispondere alla stessa domanda: da dove viene tutto questo? Fa parte della nostra natura che vogliamo avere una sorta di racconto della genesi, una storia dell'origine. Penso che la teoria del Big Bang sia una versione scientifica di tale racconto, ma ora posizionata in un momento specifico di tempo. Ma per me, logicamente, ha poco senso. Come può nascere qualcosa dal nulla? E ci sono altri problemi che ne scaturiscono. Ci sono un sacco di cose che mi preoccupano concettualmente, e spero e mi aspetto che la direzione che stiamo prendendo fornirà una risposta diversa. Penso che l'*emergenza* giocherà un ruolo importante in questo, perché il fenomeno dell'emergenza ci mostra che le cose non vengono dal nulla, ma che vengono sempre da qualcosa. Pertanto, un altro modo per porre la domanda "Da dove viene tutto questo?" è chiedere "Qual è il linguaggio sottostante, la struttura sottostante della realtà?" Quindi, questa è la mia speranza, che se chiediamo alla gente per strada fra un secolo "Da dove viene tutto questo?" ci daranno una risposta diversa.

2.3 Facciamo parte della vita sul nostro pianeta

Da quanto sopra, è chiaro che abbiamo bisogno di un'estensione del nostro paradigma scientifico, perché la nostra comprensione semplicemente non spiega tutti i dati. Forse, tuttavia, il limite del vecchio paradigma è più evidente nelle crisi che stiamo attualmente affrontando sul nostro pianeta. Il nostro modo di pensare meccanicistico e materialista ci ha portato a capitalizzare le risorse del nostro pianeta. Ci ha portato il nostro stile di vita moderno, con ricchezza, scienza, assistenza sanitaria e industria relativamente grandi. Ma anche questo approccio sta raggiungendo i suoi limiti, come è evidente nelle crisi ambientali e umanitarie che stiamo affrontando. Forse questa è la ragione più urgente per cui abbiamo bisogno di un cambio di paradigma: non a causa dei dibattiti accademici sulla natura della coscienza o delle possibili implicazioni

zazione della funzione d'onda, afferma che l'interazione irreversibile (in senso termodinamico) fra i sistemi quantistici e l'ambiente esterno determina la perdita della coerenza della funzione d'onda. Tale fenomeno impedirebbe l'osservazione di una sovrapposizione di stati per i sistemi macroscopici, fornendo un'interpretazione del collasso della funzione d'onda che non necessita dell'interazione tra sistema quantistico e apparato di misura classico postulata dall'Interpretazione di Copenaghen della meccanica quantistica.

della meccanica quantistica per la nostra comprensione di noi stessi, ma perché dobbiamo renderci conto che siamo parte del sistema che è il nostro pianeta e il nostro comportamento influisce su ciò che ci circonda.

Un esempio è che nell'era industriale la meccanica era la metafora più importante. La sfida era inserire le persone all'interno di tale metafora, e il risultato è stato piuttosto forzato, con corpi umani immaginati come macchine che, ad esempio, potrebbero essere riparate in caso di rottura. Ora sta arrivando il momento in cui abbiamo bisogno di usare metafore organiche, dove le cose sono organizzate in modo organico e naturale. Ci stiamo spostando dalle piramidi e dalle gerarchie alle organizzazioni di rete. Invece di centralizzare la produzione e la distribuzione dell'energia, ci stiamo muovendo per sfruttare l'energia ovunque e distribuire l'eventuale eccedenza attraverso la rete: questo la trasforma in un sistema organico. Tale principio si applicherà a molte cose; il mondo si auto-organizza nella prossima era. Internet ne è un esempio. In effetti, è probabilmente il miglior esempio che abbiamo. Il mondo cambierà seguendo l'esempio di Internet. Una conseguenza sarà che il significato degli stati nazionali tradizionali con confini diminuirà. L'organizzazione statale è un'invenzione industriale derivante dall'era industriale e dal pensiero industriale.

Considero l'Unione Europea un esercizio condotto per imparare a vivere in un contesto in cui i confini nazionali esistono ancora, ma non determinano più tutto. Naturalmente, ciò porta comprensibilmente anche a una tendenza opposta, un riflesso nazionalista tipo *Brexit* o trumpismo. Ma ogni volta che c'è un problema, arriviamo alla conclusione sbagliata che dobbiamo risolverlo da soli. Quello di cui abbiamo bisogno è collaborare! Questo non vale solo per l'Europa; si applica su scala globale. Dobbiamo renderci conto che il problema che stiamo affrontando è un problema globale! Dobbiamo quindi affrontarlo a livello globale. È questo il genere di cose che riguarda l'attuale aumento della consapevolezza. Le folle di rifugiati che arrivano sulle nostre coste ci stanno davvero dicendo: "Gente, abbiamo un problema globale! Se venite nelle nostre case per combattere, per portarci via le nostre fonti di energia (petrolio, uranio, ecc.), allora scoprirete che ci sono conseguenze." Quindi questo è il messaggio: "Affrontate la situazione! Dovete passare a produrre la vostra propria energia il prima possibile."

Attualmente, il mondo è pieno di segnali del genere. Solo che continuiamo a cercare di ridurli alla nostra visione classica del mondo, al nostro paradigma classico che non si adatta più. Nel complesso, penso che la conoscenza condivisa richiederà un cambiamento completo nella nostra visione del mondo. Non solo delle nostre relazioni tra di noi, ma anche del modo in cui percepiamo il nostro rapporto con la natura. La nostra visione dovrà diventare molto di più sulla gestione, organica nella sua natura. Non si tratta di dominare la natura e costringerla a rivelare i suoi segreti. Questo tipo di metafore sono tutte sbagliate e inutili: hanno raggiunto i loro limiti.

Uno dei più grandi fatti del nostro tempo è che noi persone abbiamo una moltitudine di modi per porre fine alla vita, e su larga scala. Nella storia dell'umanità, non abbiamo mai avuto così tanti metodi a nostra disposizione. Abbiamo bombe atomiche, armi biologiche, droni a testata nucleare, ma abbiamo anche il desiderio di continuare a vivere così come siamo. Penso che l'interpretazione più logica dello scopo della vita sia di trarne il meglio, di trasmetterla nel miglior modo possibile. Forse ci sarà un disastro globale con una meteorite gigantesca, simile a quello che successe con i dinosauri, che aprirà nuove strade alla vita. È possibile. Ma finché non succede, è no-

stro compito farne qualcosa, di questa nostra vita, nel modo in cui le persone di solito vogliono fare delle proprie vite.

È anche urgente, se vogliamo continuare in questa forma. Allo stesso tempo, ci sono filmati di vita che nasce al Polo Sud in profondi anfratti sotto il mare, forme di vita che sono rimaste dormienti lì per milioni di anni, stanno cominciando ad apparire. Rimarranno lì finché la terra non cambierà così tanto da dar loro la possibilità di svilupparsi. Una possibilità è rassegnarsi a ciò che sta accadendo. Se continuiamo così, sarà un viaggio fino alla fine della strada. Ma d'altra parte, abbiamo acquisito tutta l'intuizione, tutta la conoscenza e tutta la tecnologia di cui abbiamo bisogno per vivere decentemente. Ciò che è necessario ora è che una massa critica di persone prenda coscienza. Per ottenere ciò, dobbiamo fornire informazioni. Dobbiamo offrire attrattive. Ci sono infiniti tipi di modi. Persone che sono nella posizione di dover dare il buon esempio, per rendere necessario il cambiamento. Prendiamo l'energia, per esempio: l'attuale mercato dell'energia significa che in gran parte del mondo l'energia solare è in realtà la forma più economica disponibile. Eppure è poco utilizzata, perché le persone non ne sono a conoscenza ed è nell'interesse delle compagnie del gas non informarle. In termini di risorse, tra trenta o quarant'anni, dovremmo trovarci in una situazione in cui abbiamo un surplus di energia disponibile. Se abbiamo un'eccedenza possiamo poi applicarla ad altri scopi, come la desalinizzazione dell'acqua di mare (cosa che Israele sta già facendo da tempo). Quell'acqua potrebbe quindi essere utilizzata per irrigare i deserti, il che a sua volta aumenterà la biomassa disponibile. In questo modo possiamo fornire non solo più cibo ma anche materiali per realizzare nuovi prodotti, chimicamente, ecc. Insomma, il campo che si sta aprendo è pieno di opportunità.

Sin dall'Illuminismo, abbiamo sviluppato un approccio molto lineare. Pensiamo linearmente, organizziamo linearmente la nostra società. Ma in effetti la realtà è fatta di processi circolari. Quindi, stiamo intervenendo in un mondo circolare utilizzando processi lineari! Andava bene quando c'erano così poche persone sulla terra che il pianeta era per loro essenzialmente una fonte infinita. Ma non è più il caso. Quindi, il nostro compito è trasformarci dalle creature lineari che siamo diventati e cambiare i nostri modi cosicché si adattino di nuovo alla natura circolare del nostro ambiente. E questo vale sostanzialmente per tutte le aree. Quindi, l'assistenza sanitaria deve fare ciò che suggerisce il termine: prendersi cura della nostra salute, invece di intervenire una volta che è andata a male. L'assistenza sanitaria come la conosciamo è fortemente sbilanciata verso la cura, non la prevenzione. Avevamo un buon modello che ha funzionato bene per un po', ma ora non va più bene. Siamo pronti per la prossima fase nel processo di civiltà che compone la storia dell'umanità.

In conclusione, finora in questo wikilibro, abbiamo proposto l'idea che è tempo di reinventare il nostro paradigma scientifico, in modo che non ci sia più un divario tra "noi" e "natura", o tra "noi" e "loro". Il nostro nuovo paradigma dovrà affrontare il motivo per cui è importante essere *noi*, essere coscienti. Ciò dovrebbe essere meno meccanicistico e più organico e, come abbiamo visto, le persone, gli scienziati citati in questo studio condividono l'intuizione che gli sviluppi in fisica possono fornire parte della base per il nuovo paradigma. Nel resto di questo wikilibro, gli studiosi citati ipotizzano quale forma potrebbe assumere tale paradigma. Tuttavia, prima dobbiamo riflettere sul **linguaggio**. Uno degli aspetti più difficili nello scrivere questo libro – e nel proporre queste idee – è stato trovare una terminologia comune. Troppo spesso si passa molto tempo a spiegare cosa si sta cercando di dire, usando gli stessi termini

per idee diverse o termini diversi per esprimere la stessa idea. Il prossimo Capitolo affronta questo problema e discute l'approccio adottato per affrontarlo.

Il paradosso del linguaggio

Il linguaggio è paradossale. Intuitivamente, si è tentati di ipotizzare che il linguaggio si sia sviluppato per aiutare le persone a capirsi più facilmente e rapidamente. Certo, nella nostra vita quotidiana acquisiamo le nostre informazioni di seconda mano attraverso il linguaggio, sia che un amico ci racconti una storia, sia che guardiamo il telegiornale della sera o che navighiamo su Internet. In ciò sta il paradosso: il linguaggio può anche confondere.¹ L'intenzione del mittente (quello che parla o che scrive) non è sempre compresa dal destinatario. Non c'è bisogno di illustrarlo con un esempio: tutti possiamo pensare a casi in cui siamo stati fraintesi da coloro che ci circondano. Ci possono essere molte ragioni per tali interpretazioni errate: le aspettative, i presupposti e il quadro di riferimento possono differire tra mittente e destinatario, o possono semplicemente differire nel significato che attribuiscono a determinati termini. È un paradosso che uno strumento progettato per migliorare la comprensione tra le persone possa a volte avere l'effetto opposto e portare a maggiori incomprensioni.

A seconda delle discipline, spesso termini diversi vengono usati per descrivere nozioni simili, o in alcuni casi gli stessi termini sono stati usati per descrivere concetti dissimili. Ad esempio, abbiamo già incontrato il termine "visione classica del mondo" nei Capitoli 1 e 2. Ci sono molti termini diversi che differiscono nel loro significato specifico, ma tutti contribuiscono a descrivere cos'è questa visione del mondo classica. Alcuni di questi sono "atomistici" (costituiti da particelle separate), "newtoniani" (basati sulla fisica derivata dal lavoro di Newton), "cartesiani" (derivati dal lavoro di Cartesio, con materia e mente considerate entità separate) e "materialistici" (costruiti dalla materia). Tutti questi termini possono essere usati per descrivere la visione classica del mondo, tuttavia è chiaro che hanno significati specifici distinti l'uno dall'altro e che sembravano essere in gran parte compresi in modo simile dagli studiosi citati in questo studio.

In altri casi, la distinzione di significato tra certi concetti era meno netta. Per esempio, si usa spesso il termine "tendenza formativa", preso in prestito da Carl Rogers, per descrivere la tendenza dell'informazione a organizzarsi in insiemi coerenti.² Rogers si riferisce a persone che fanno la stessa cosa per attualizzare il proprio potenziale.

¹Il linguaggio e il problema del significato condiviso o della comprensione sono argomenti sui quali esiste un'ampia letteratura filosofica che include lavori di Ludwig Wittgenstein, per citarne solo uno, sui problemi dell'attribuire significato alle parole di un altro.

²Carl Rogers è stato uno dei padri fondatori della psicoterapia centrata sul cliente (*client-centered therapy*). Nella terminologia di Rogers, gli individui possono attualizzarsi per realizzare il proprio po-



Figura 3.1: Affresco delle Costellazioni a Palazzo Farnese (Caprarola)

Mentre altre volte si parla di attualizzazione come ciò che accade quando un'onda quantistica collassa per creare la realtà (ne parleremo più avanti) e del "principio di ragion sufficiente" per esprimere l'idea che la natura possa favorire determinati risultati rispetto ad altri. Qui vengono usati termini simili per trasmettere significati correlati ma sottilmente diversi (attualizzazione in due gusti), mentre termini diversi vengono usati per idee simili (tendenza formativa e principio di ragion sufficiente).³ Come si può immaginare, l'autore di questo studio ha trascorso molto tempo per stabilire una terminologia comune tra le varie opere consultate. Non aiuta il fatto che le idee di cui si sta scrivendo siano nuove, spesso ancora in gran parte basate sull'intuizione e che quindi non esiste un vocabolario comune stabilito per descrivere il quadro emergente.

Inoltre, il paradosso del linguaggio si estende oltre la possibilità di attribuire significati diversi a concetti diversi. A volte l'*assegnazione* del linguaggio a un concetto è sufficiente per allontanarlo dal suo vero significato, poiché può – attraverso l'associazione e l'attivazione di altri concetti – discostare il parlante più lontano da ciò che sta cercando di dire.

3.1 Il linguaggio può allontanarsi dal significato...

La semiotica affronta il problema di cui stiamo parlando: ci sono osservazioni a diversi livelli, come il tavolo su cui sto attualmente scrivendo questo testo. Guardiamo qualcosa e questo viene chiamato *primo*. Quindi puoi etichettarlo come "tavolo". Hai l'oggetto stesso, come anche la parola che lo descrive. Questo si chiama *secondo*. L'esperienza di udire la parola che lo descrive non ha nulla a che fare con l'oggetto stesso,

tenziale. La "Tendenza formativa" (*Formative tendency*) è il suo termine per una tendenza più generale verso la crescita, non limitata agli esseri umani o agli organismi viventi di per sé. Si veda il suo libro del 1980, *A Way of Being*.

³Questi termini sono tutti consultabili su *Wikipedia* Lingueenlit e verranno comunque spiegati più dettagliatamente nei prossimi Capitoli, man mano che diventeranno rilevanti.

ma si limita a riferirsi ad esso. Quindi, se dico "c'è un tavolo bianco nel centro", sto pensando a cosa sta succedendo con il tavolo e trasferendo quel pensiero tramite il linguaggio. Questo si chiama *terzo*. Se te ne rendi conto e poi ti rendi conto che forse vedrai fino a 100.000 tavoli nel corso della tua vita, allora ti accorgi che il concetto di "tavolo" potrebbe cambiare 100.000 volte. Nel misticismo, lo scopo è trovare il livello-zero, il non nominare, interpretare o persino osservare il mondo esterno. Quindi puoi connetterti a un tipo di significato molto diverso che viene dall'interno, un significato che non viene distorto attribuendo significato tramite il linguaggio. Da lì, puoi connetterti alla coscienza pre-linguaggio, un dominio che non abbiamo ancora attraversato. Quindi, semiotica e misticismo sono opposti. È un grande paradosso: appena applichi una parola a qualcosa, la sua purezza svanisce. Il linguaggio gioca un ruolo incredibilmente importante. Ecco perché abbiamo bisogno di connetterci a un livello più profondo.

Quindi, stiamo forse dicendo che il prossimo passo nell'evoluzione della nostra coscienza dovrebbe comportare l'abbandono del linguaggio? Che dovremmo comunicare solo attraverso uno strato sottostante, perché il linguaggio introduce tanta confusione nella vita quotidiana? È di certo una cosa importante nello sviluppo della leadership. La *Theory U* di Otto Scharmer e il suo libro *Leading from the emerging future* Il suo approccio a "Curva U" è tutto incentrato sull'attingere all'inconscio collettivo: descrive un processo in cui le strategie di cambiamento sono basate più su ciò che emerge dal futuro piuttosto che sulle lezioni del passato, partendo da ascolto e dialogo generativo e *mente, cuore e volontà* aperti. Prendi il problema A, e invece di passare direttamente alla soluzione B, scendi invece nel collettivo in una serie di passaggi e nel punto più profondo — ti allontani nella natura per un ritiro solitario. Una volta lì, tutto sparisce e trovi la tua connessione. E poi da lì puoi risalire in superficie e trovare la tua soluzione.

Abbiamo quindi parlato del linguaggio che ci separa potenzialmente dal significato inteso, sottolineando che il linguaggio riguarda molto il modo in cui comprendiamo e comunichiamo la nostra relazione con il mondo che ci circonda, una questione dibattuta anche in filosofia.⁴ L'importanza del linguaggio per il nostro paradigma scientifico è analizzato anche da diversi studiosi.

3.2 ...ma ciò non rende fittizi i fatti

Una cosa che mi mette a disagio è il suggerimento che potrebbero esserci fatti e "fatti alternativi". Penso che dobbiamo stare molto attenti a non dire che i fatti possono essere diversi per persone diverse. Questo è ciò che gli scienziati incalliti trovano difficile accettare sulla meccanica quantistica, il fatto che rende le cose soggettive. Ma se si accetta che siamo parte di un tutto più ampio, parte di una realtà più ampia intorno a noi, allora ci sono fatti nel contesto di quel sistema che si applicano all'interno del sistema. Che si applichino o meno al di fuori del nostro mondo, del nostro universo, non è né qui né là — l'importante è che lo facciamo al di dentro. Persone che mentono

⁴Ad esempio, la filosofia del linguaggio indaga la natura tra realtà e linguaggio, come la natura del significato ("che cos'è il significato?") e nella filosofia relazionale gli oggetti/eventi sono reali (o significativi) solo in relazione ad altri oggetti/eventi.

sfacciatamente, negando che certi eventi siano accaduti o ne creino di nuovi e li chiamino "fatti alternativi", non significa che sia un fatto per loro ma non per noi. Perché avviene all'interno del sistema in cui tutto è connesso.

Erik Verlinde afferma che è risaputo che alcune cose possono valere per una persona e non per un'altra.⁵ Se hai un evento in una piazza trafficata e chiedi a tutti i presenti di descrivere cosa è successo, otterrai tante descrizioni quanti sono i testimoni. Probabilmente potrebbe essere spiegato meccanicamente, ma anche così, sai che se un evento entra nei libri di storia in un certo modo, la descrizione con probabilità non è completamente accurata. Lo stesso vale per i giornali, quello che c'è scritto probabilmente non è del tutto esatto. Quindi, non è così facile sostenere fatti assoluti.

Quando leggi i libri di storia, dicono cose del tipo come un certo evento fu l'inizio della Prima Guerra Mondiale. Ma per le persone dell'epoca non lo fu affatto. Potrebbe essere stato un evento terribile, si resero persino conto che era l'inizio di una guerra, ma di certo non si resero conto che era l'inizio della Prima Guerra Mondiale, solo con il senno di poi e la (ri)interpretazione umana. È vero che complica enormemente le cose il fatto che le persone possano assegnare significati diversi allo stesso evento fisico, ma ciò è diverso dal mentire su ciò che è accaduto.

Tuttavia, certe cose possono essere viste come fatti assoluti. Ma molto dipende dal linguaggio, perché quanto possiamo rendere esatto il linguaggio? Alcune interpretazioni possono essere personali, ma ci sono cose che cerchiamo di definire più precisamente. Tale è esattamente il motivo per cui usiamo la matematica in fisica, in modo da poter concordare che qualcosa è vero o meno. Questo è anche il punto della logica: costruire un linguaggio universale.

Nei suoi scritti, Verlinde ha sollevato un punto importante, che riservare un ruolo alla coscienza e alla nostra interpretazione (umana) della realtà non significa che la realtà appaia diversa a tutti. Ci sono osservazioni condivise. Ci devono essere, o non avremmo modo di interagire. Tuttavia, osservatori diversi possono fare osservazioni diverse, oltre ad attribuire loro un linguaggio diverso. Viene sollevato anche un altro aspetto del ruolo del linguaggio: le nostre osservazioni sono influenzate dalla loro tempistica rispetto ad altri eventi. Ma il significato deve essere stabilizzato. Affinché il significato sia significato, deve essere stabile. Tuttavia, non si sa mai quanto sarà stabile per il futuro: se ci muoviamo verso una società completamente aperta nell'informazione e dove gli stati non hanno segreti, allora alcuni fatti accaduti in passato non saranno compresi nel futuro presente!

Penso che l'intero concetto di ridescrizione retroattiva della realtà sia affascinante. Certo, uno scettico dirà che tutto ciò che fai veramente è cambiare le tue descrizioni soggettive di ciò che è accaduto oggettivamente, che in realtà non hai cambiato la realtà dopo che è successa. Ma non credo che sia giusto. Penso che ci sia una connessione più profonda tra noi e i nostri antenati nel corso della storia. In un certo senso, siamo ancora parte della loro storia. Una storia che si sta svolgendo e che continua a svolgersi attraverso di noi e che stiamo ridescrivendo dopo che è avvenuta.

In sintesi, usiamo il linguaggio per descrivere la nostra realtà e per comunicare tra di noi nel contesto di quella realtà. Gli studiosi consultati sembrano concordare sul fatto che usiamo il linguaggio per interpretare e forse anche per modellare la nostra

⁵Cfr. [<https://scipost.org/SciPostPhys.2.3.016> E. Verlinde, *Emergent Gravity and the Dark Universe*, 2017].

realtà.⁶ Tuttavia, c'è il paradosso che così facendo, possiamo involontariamente diventare ulteriormente separati dal nostro significato "vero"⁷ (o anche intenzionalmente nel caso dei "fatti alternativi"). Nella fattispecie, si potrebbe ritenere che il presente autore si sia forse posto un compito impossibile nello scrivere questo libro, nello scegliere la lingua scritta come suo medium, mentre è consapevole che per definizione non sarà in grado di esprimere il suo vero significato. È per questo che nei prossimi Capitoli ha scelto di far disegnare le idee agli *esperti*. Ha scelto di non (sovra)interpretare le idee o di tentare di costruire un modello completo dai lavori scientifici consultati. Piuttosto spetta a te, il lettore, partecipare alle discussioni degli esperti in modo da poter formare i tuoi pensieri sulle idee che vengono presentate.

⁶Simile al costruttivismo in filosofia, un movimento che sostiene la conoscenza si basa sulle interpretazioni e sul rapporto tra interpretazione cosciente e realtà.

⁷"Vero" significa o (ciò che tradizionalmente considereremmo essere) una realtà fisica oggettiva o il significato inteso dal mittente. È una notizia o affermazione logica che corrisponde alla realtà, alla verità, in contrapposizione con "falso"; sinonimo di verità in filosofia ed epistemologia.

Probabilità della realtà

Pertanto, ormai abbiamo stabilito qual è il nostro paradigma regnante e spiegato perché è tempo di rinnovarlo. Abbiamo discusso che ci sono aspetti della nostra realtà che semplicemente non sono in armonia con il modo in cui vediamo il mondo: non c'è una spiegazione scientifica convincente per la coscienza; non capiamo come la funzione cerebrale possa tradursi nell'esperienza di sentirsi *qualcuno*. Inoltre, la fisica moderna ci dice che il nostro mondo sembra molto diverso su scala subatomica, dove i sistemi quantistici hanno proprietà sia di particelle che di onde e assumono solo l'una o l'altra quando vengono misurati. Abbiamo bisogno di un nuovo paradigma che possa incorporare questi aspetti ancora poco compresi della nostra realtà.

Quale forma dovrebbe assumere allora questo nuovo paradigma? Abbiamo già esaminato che dovrebbe basarsi sul nostro paradigma esistente, ma essere più organico e circolare, e meno atomistico e deterministico. La seconda metà di questo wikilibro esplora i modi in cui la nostra comprensione del mondo sta cambiando. L'obiettivo non è fornire un quadro completo di come sarà la scienza tra 50 anni, piuttosto l'idea è di abbozzare un contorno, con ombre qua e là, lasciando che il lettore scruti attraverso lo specchio e prenda una decisione quanto a ciò che vede. Un punto di partenza ovvio è con la domanda su come il mondo probabilistico dei processi subatomici crei il mondo fisico definitivo che percepiamo intorno a noi.

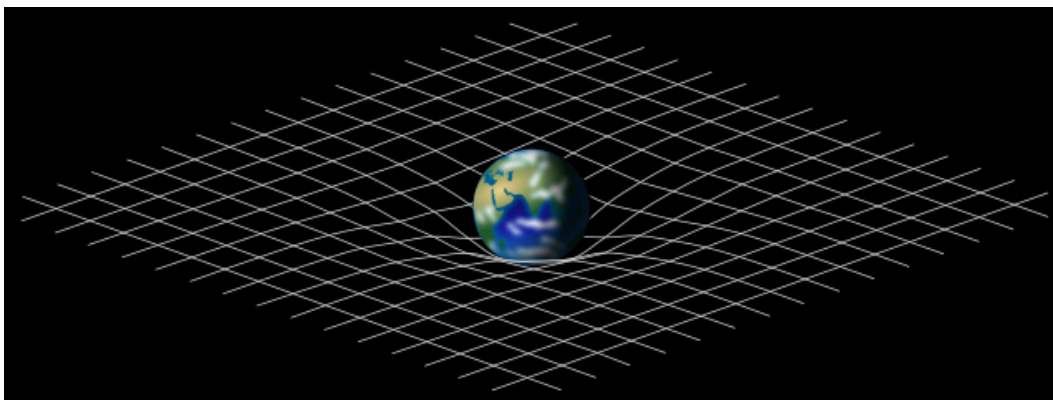


Figura 4.1: Rappresentazione della Terra che influenza la curvatura del grafico spazio-tempo (deformazione dello spaziotempo causata da una massa planetaria)

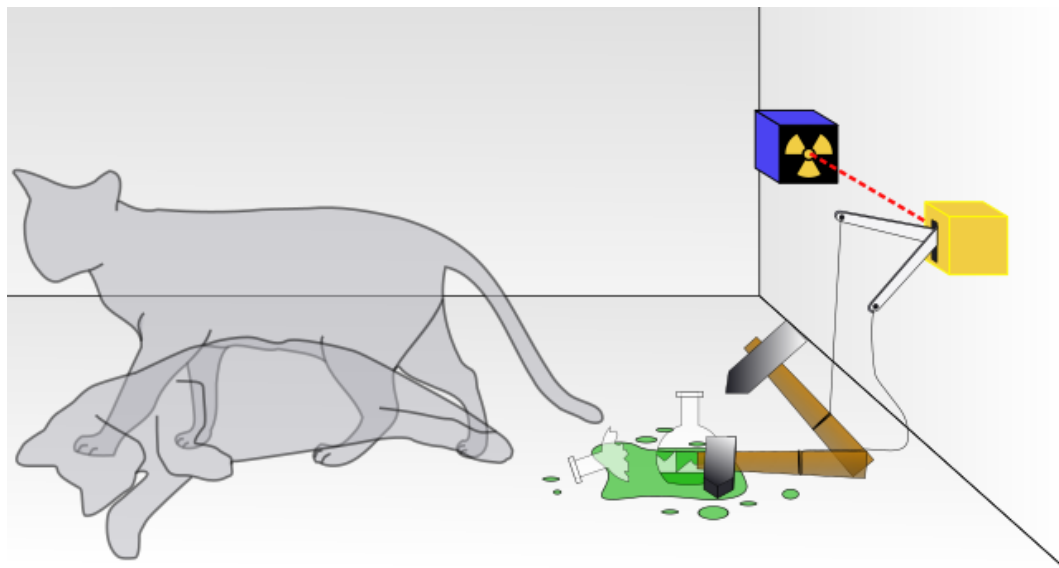


Figura 4.2: Paradosso del Gatto di Schrödinger: struttura dell'apparato sperimentale. Apparentemente, il gatto può essere contemporaneamente vivo e morto

4.1 Probabilità che prendono forma?

Verlinde spiega che il motivo per cui la nostra realtà ci appare molto classica piuttosto che meccanica quantistica – per esempio, in termini di oggetti che hanno posizioni definite – è attraverso un processo chiamato decoerenza. Se ci pensi attentamente, ha anche a che fare con l'*entanglement*: se qui ho un *bit*¹ che si trova in una delle due condizioni (0 o 1) e gli avvicino un misuratore, succede che il risultato del bit si intreccia con lo strumento di misura. L'apparato è macroscopico e ha così tante condizioni, tanti 0 e 1, che il piccolo bit non ha più le sue condizioni. Quindi stai invero proiettando la tua misura con l'*entanglement*. Diventa un singolo sistema e non puoi vedere le altre possibilità: le altre possibilità scompaiono dal sistema.

Pertanto, quando si esegue una misurazione, l'apparato di misurazione si intreccia (*entangles*) nel sistema che si sta tentando di misurare. Ma poi ciò fa continuare il problema: se l'apparato si è intrecciato e tu, come sperimentatore, sei fuori dal sistema, non sapresti comunque quale sia stato il risultato della misurazione. Non fintanto che non sei rimasto intrecciato tu stesso. E questo porta a dilemmi come il Gatto di Schrödinger e simili.

Il Gatto di Schrödinger è un famoso esperimento mentale coniato da Erwin Schrödinger nel 1935. Descrive un gatto in una scatola con una fiala di veleno attaccata a un monitor per la radioattività e una sorgente radioattiva. Se il monitor rileva una particella radioattiva, la fiala viene frantumata e il gatto ucciso. Nella meccanica quantistica ortodossa, il gatto è interpretato come essere contemporaneamente morto e vivo finché non si apre la scatola, a quel punto il sistema (gatto) assume l'uno o l'altro valore.

La mia sensazione è che abbiamo una soluzione molto pratica per questo nella fisica quantistica, ma solo se ci pensi filosoficamente: c'è un collasso della funzione d'onda

¹Il termine "**bit**" deriva originariamente dall'informatica e significa "unità binaria". È l'unità di base dell'informazione e può avere uno di due valori, spesso indicato come 0/1.

o no? Forse non ci stiamo pensando con il paradigma giusto: sicuramente il mondo è più quantomeccanico di quanto ci rendiamo conto nella nostra vita quotidiana.

Il problema di come la realtà – come la percepiamo secondo la scala della nostra vita quotidiana – emerga da una realtà probabilistica subatomica è qualcosa di cui si discute molto. Come dice Verlinde *supra*, i fisici quantistici l'hanno spesso descritta come un'onda di probabilità quantistica che collassa quando viene effettuata una misurazione. Eppure, il suo meccanismo è difficile da capire.

Penso che quando osserviamo qualcosa, è nostra esperienza, almeno per un po', l'aver acquisito una data certezza e costanza. Ma poi, di nuovo, abbiamo tutti molta esperienza con il cambiamento, la crescita e il decadimento, la sensazione che nulla rimane per sempre, "*pánta rheî*".² Quindi no, non credo che l'onda collassi in una sorta di singolarità. Non mai. Penso che la realtà continui sempre a essere costruita di possibilità, almeno in un certo senso.

Sembra che questo concetto del collasso della funzione d'onda sia tuttora descritto in termini classici, come se un'onda di possibilità fosse collassata, cessasse di essere possibilità e si attualizzasse in una sorta di certezza, una singolarità. Ma come può mai essere? Per quanto tempo può esistere una tale certezza, visto che non appena qualcosa comincia ad essere, va avanti e cambia di nuovo? L'affermazione data è che la possibilità diventa realtà in quel momento per quel particolare stato. Ma chiaramente qualunque cosa sia collassata, ritorna immediatamente allo stato di funzione d'onda. Sta collassando costantemente. Mentre la metafora di un collasso lo fa sembrare terminale. Per come la vedo io, ciò in cui collassa la funzione d'onda è la nostra esperienza cosciente. Ciascuna delle nostre esperienze coscienti è ciò che sta crollando. E quindi ogni bit di coscienza, se si vuole metterla così, sarebbe un collasso. Pertanto, in questo senso, è un flusso continuo, probabilmente per un tempo molto breve.

L'interpretazione della meccanica quantistica è una discussione secolare. Il nuovo linguaggio dell'informazione che stiamo sviluppando si basa maggiormente sul linguaggio più astratto della meccanica quantistica e non si occupa delle onde. Le onde di probabilità sono state introdotte da Schrödinger per rendere la meccanica quantistica più visiva. Bohr lo descrisse originariamente in termini di stati, in cui si effettuano salti dall'uno all'altro.³ E per questo non sono necessarie le onde di probabilità.

Ma che tipo di stati?

In realtà l'onda di probabilità non è altro che un modo per descrivere uno stato. Ti dà la probabilità di trovare un certo risultato se fai una certa misurazione. L'onda di probabilità è una misura complessa per misurare la posizione di una particella. Intuitivamente è abbastanza ovvio, ma significa che ci sono molti risultati possibili, perché la particella potrebbe essere ovunque. Quindi devi dare la probabilità di trovarla in ogni luogo. Ma se ho uno 0 e un 1 ci sono solo due possibilità. Quali sono le probabilità di 0? Quali sono le probabilità di 1? È così che l'abbiamo scomposto: abbiamo diviso tutte le probabilità in 0 e 1. Quindi ora, se voglio sapere dove si trova una data particella, posso quantificarla annotandola in numeri che posso costruire sotto forma

²*Panta rei* (gr. πάντα ῥεῖ - "tutto scorre") è un celebre aforisma attribuito a Eraclito (ma in realtà mai esplicitamente formulato in ciò che dei suoi scritti conosciamo, con cui la tradizione filosofica successiva ha voluto identificare sinteticamente il pensiero di Eraclito riguardo al tema del divenire).

³I sistemi quantistici possono saltare da uno stato di eccitazione a un altro. Quando si aggiunge energia a un sistema, si verifica un salto a un livello di eccitazione più elevato. In un salto verso il basso, l'energia viene emessa dal sistema. Si veda anche il Capitolo 2.

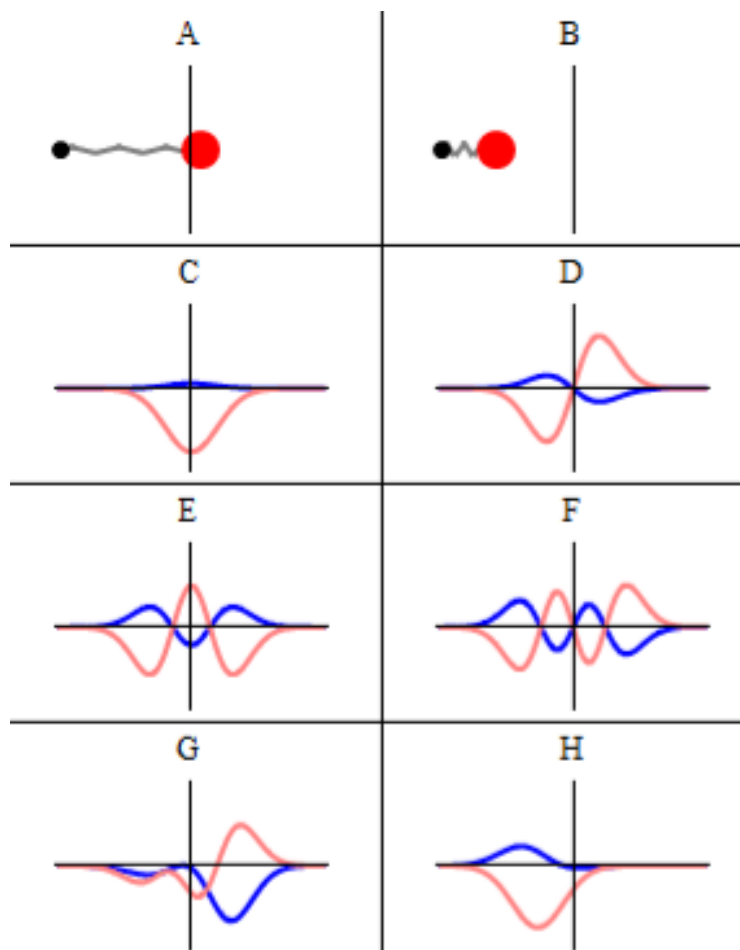


Figura 4.3: Confronto delle concezioni dell'oscillatore armonico classico e quantistico per una singola particella senza spin. I due processi differiscono notevolmente. Il processo classico (A – B) è rappresentato come il moto di una particella lungo una traiettoria. Il processo quantistico (C – H) non ha tale traiettoria. Piuttosto, è rappresentato come un'onda; qui, l'asse verticale mostra la parte reale (blu) e la parte immaginaria (rossa) della funzione d'onda. I pannelli (C – F) mostrano quattro diverse soluzioni di onde stazionarie dell'equazione di Schrödinger. I pannelli (G – H) mostrano inoltre due diverse funzioni d'onda che sono soluzioni dell'equazione di Schrödinger ma non onde stazionarie

di 0 e 1. Quindi quello che sto misurando sono i qubit.⁴ Questo è il modo in cui penso a un'onda di probabilità: è una raccolta di molti qubit che mi dicono tutti con una certa probabilità se sono uno 0 o un 1. Pertanto, quando individuo la particella, avrò letto tutti quei qubit. Quindi, il linguaggio delle onde di probabilità è quello che applichiamo principalmente alle particelle che si muovono negli atomi, perché lì siamo interessati alla loro posizione.

Pertanto, Schrödinger stava introducendo immagini visive, lo disse lui stesso. Le chiamò "Anschaulichkeit".⁵ Aveva problemi con il linguaggio di Heisenberg e Bohr. Fu Heisenberg a descriverle nel modo in cui lo facciamo noi, in termini di stati. Non considerava la particella, pensava solo agli stati dell'atomo. Era un modo astratto di vederlo e gli permetteva di descrivere le transizioni di stato. Bohr gli aveva insegnato a farlo in quel modo. Schrödinger voleva renderlo più visivo e ideò la **funzione d'onda**. Devo dire che lo trovo un po' frustrante. Trovo la soluzione di Heisenberg più elegante, con stati che passano. È più astratto. Inoltre, penso che l'idea della funzione d'onda abbia confuso molte persone. Ha portato a domande come "ma di cosa è fatta l'onda?" È affascinante che sia in realtà una domanda irrilevante, perché è solo un'immagine visiva. Ma il fatto che l'onda collassi e l'atomo cambi il suo stato sono aspetti meravigliosi della fisica quantistica.

Pertanto, la funzione d'onda e il suo collasso si rivelano una descrizione confusa, un ulteriore esempio di come il linguaggio possa – inavvertitamente – allontanarci dalla comprensione. Tuttavia, rendersi conto di ciò non ci avvicina alla comprensione di come un'osservazione possa portare a una misurazione classica, alla realtà che prende forma.

4.2 L'osservatore nel sistema

Andando un passo oltre l'interpretazione succitata di come la realtà è formata da possibilità quantistiche, riserviamo un ruolo per un osservatore cosciente...

Secondo la descrizione di Von Neumann della meccanica quantistica,⁶ ci sono due processi in atto e il primo processo ha due parti. Innanzitutto un osservatore umano pone la domanda: "La mia esperienza sarà così e così?" La seconda parte del Processo 1 è ciò che Dirac⁷ chiamava una scelta da parte della "natura". Quindi: abbiamo la scelta dell'osservatore di quale domanda porre – "La mia esperienza sarà così e così?" – e poi la natura ha il compito di rispondere alla domanda.

⁴**qubit**, contrazione di **quantum bit**, è il termine coniato da Benjamin Schumacher per indicare il **bit quantistico** ovvero l'unità di informazione quantistica. I *qubit* sono l'analogo meccanico quantistico dei bit. Invece di avere un valore di 0 o 1, i qubit possono essere in sovrapposizione e quindi rappresentare entrambi i valori contemporaneamente.

⁵Parola tedesca che indica chiarezza, immagine grafica, dal verbo *anschauen*, che significa guardare, vedere.

⁶Von Neumann è stato un influente matematico che ha contribuito in modo significativo alla prima fisica quantistica. È generalmente considerato come uno dei più grandi matematici della storia moderna e una delle personalità scientifiche preminenti del XX secolo.

⁷Paul Dirac fu uno dei primi contributori alla fisica quantistica. Nel 1933 ricevette il Premio Nobel per la Fisica insieme a Erwin Schrödinger.

Il Processo 2 è semplicemente l'equazione di Schrödinger,⁸ la situazione attuale estrapolata matematicamente in modo meccanico classico a ciò che potrebbe venire dopo. Ma poi se si avesse solo il Processo 2, si genererebbe semplicemente una sequenza (*smear*) sempre più grande di possibilità. A causa del principio di indeterminazione⁹ tutto viene soltanto *smear*. Quindi, per legare l'ontologia all'esperienza umana in cui le nostre scelte fanno la differenza, abbiamo anche il Processo 1.

Quindi ciò che accade realmente, durante l'attualizzazione:¹⁰ quando la realtà si forma c'è un'onda di probabilità e poi arriva un istante di attualizzazione e poi non è più un'onda o una potenzialità, quindi è. Ma ciò che è non si riduce mai a un punto. È solo ridotto a qualche segmento di ciò che è venuto prima. Per esempio, diciamo che abbiamo una scatola con dentro una palla, con il coperchio chiuso. In origine, non sappiamo dove si trova la palla nella scatola. Quindi forse è distribuita uniformemente ovunque nella scatola. Allora facciamo la domanda: "Si trova nella parte destra della scatola?" Poniamo la domanda e la natura ha il compito di rispondere alla domanda. E risponderà sì o no. Se la conoscenza originale era che la palla fosse equamente distribuita in tutta la scatola, la probabilità sarebbe una metà. Quindi lo stato originale rappresenta le probabilità.

Probabilità per cosa, ci si potrebbe chiedere? Probabilità che la risposta a qualsiasi domanda sì/no che potrei porre sia determinata.¹¹ Quindi, la matrice di densità è questa distribuzione di probabilità, di possibilità. Poni la domanda e alla natura viene dato il compito di cambiare il mondo in modo tale che corrisponda alla risposta **sì**, o di cambiare il mondo in modo tale che corrisponda alla risposta **no**. La natura è il grande attore in questo gioco. E noi abbiamo un modesto compito del porre una domanda, ma la natura fa il vero lavoro di cambiare il mondo intero. Le altre probabilità vengono eliminate.

Nell'istante in cui è data la risposta, abbiamo una nuova probabilità.

Supponiamo che la palla sia originariamente distribuita uniformemente nella scatola e questo è ciò che sappiamo, questa è la probabilità. Quindi faccio la domanda: "È nella parte destra della scatola?" E poi la natura risponde sì o no. Se la risposta è sì, lo stato di probabilità sarà ridotto e ora è equamente distribuita sulla parte destra ma è svanita dalla sinistra: lì non c'è più probabilità. Collassa quindi in una nuova probabilità. Nella teoria quantistica ortodossa, collassa in una branca o nell'altra a seconda che la risposta sia sì o no. Secondo questa teoria, se la natura dice che la risposta è sì, allora ha l'enorme capacità di obliterare l'altra parte. In questa visione quantistica ortodossa della realtà, la natura è un dio onnipotente. È in dominio assoluto.

Possiamo descrivere come si forma la realtà attraverso un processo in due fasi, che implica l'interazione tra un osservatore e la natura. Esiste una realtà oggettiva o dovremmo prendere in considerazione un osservatore? Penso che in fisica pochissime persone siano attualmente disposte a far dipendere la realtà da chi la vede. Tuttavia, ci sono certamente circostanze in cui dobbiamo tenerlo in considerazione, certamente in

⁸L'equazione formulata per la prima volta da Schrödinger che descrive come si sviluppa un sistema quantistico nel tempo.

⁹Se si misura uno dei due aspetti complementari di un sistema quantistico, c'è un limite matematico alla precisione con cui l'altro può essere valutato.

¹⁰*Attualizzazione* è il termine qui usato per riferirsi all'onda di probabilità che crolla, e la realtà che prende forma.

¹¹Simile alla scelta 0/1 descritta *supra*.

cosmologia. Riguarda quello che chiamiamo orizzonte: significa che possiamo osservare un sistema solo fino a un certo punto. I buchi neri hanno un orizzonte, ma anche la cosmologia ce l'ha: possiamo osservare l'universo solo fino a un confine lontano. Oltre a quello, l'universo è per noi invisibile. Con un orizzonte ci sono sempre due prospettive, quella di chi sta da questa parte e quella di chi osa attraversarlo. Ciò porta a due realtà che non devono necessariamente essere descritte allo stesso modo. E questo ha a che fare con noi che tendiamo a descrivere la realtà usando un linguaggio derivato da una *interpretazione* di ciò che vediamo. Quindi, penso che quando guardiamo al cosmo, descriviamo la realtà in un linguaggio che può essere diverso dal linguaggio in cui è scritta. Significa che stiamo interpretando, traducendo, e ciò significa che *dobbiamo* tenere conto della prospettiva dell'osservatore. Queste sono discussioni che abbiamo da tempo in meccanica quantistica, con il Gatto di Schrödinger, che è contemporaneamente morto e vivo, e se la luna è lì quando non la guardi; insomma, questo genere di cose. In fisica, di solito interpretiamo tale sorta di formazione della realtà come dovuta alla decoerenza. Tuttavia, a conti fatti, penso che dobbiamo riconoscere che c'è una sorta di dipendenza dall'osservazione.

Perché l'osservatore fa parte del sistema, ovviamente. Ma a volte quando fai una domanda, devi tenere in considerazione *chi* sta facendo la domanda. In fisica è quasi proibito porre l'uomo al centro dell'universo. È da quando Copernico dimostrò che il sole è al centro del sistema solare. In cosmologia, siamo arrivati al punto di includere nel principio cosmologico che ogni punto del cosmo è equivalente, nel senso che l'intero cosmo è omogeneo. Penso che sia stato un grande salto. Sappiamo dalla meccanica quantistica che l'osservatore influenza ciò che osserva. La sua scelta del momento da misurare, ad esempio, determina l'esito della misurazione. Bene, questo è qualcosa che deve essere preso sul serio all'interno della cosmologia. Dobbiamo renderci conto che siamo **l'osservatore centrale**, questo ci dice il nostro orizzonte cosmologico: *siamo al centro del nostro universo*. Lentamente, stiamo guadagnando terreno per portare questo tipo di idee nella fisica, semplicemente perché i problemi sorgono dal *non* riconoscere tali punti.

4.3 Realtà come processo

Riconosco che c'è un problema con la visione classica di una realtà fisica senza alcun ruolo per l'osservatore. Pertanto, sono molto attratto dalle idee di David Bohm:¹² l'ordine implicito e l'*Olomovimento*, in cui la realtà è un flusso universale, per lo più al di fuori della nostra consapevolezza. Mi piace che il linguaggio della realtà sia un "mare quantico". Dà origine a un'immagine monista neutra¹³ della realtà in cui tutto sgorga spontaneamente e si sviluppa una "schiuma quantistica" dove si formano le particelle. Sgorgano, perché ciò è possibile e succede. E così le particelle vengono create costantemente dal nulla. La realtà è espressione di possibilità. L'immagine di

¹²David Bohm è stato un influente fisico teorico, che ha lavorato anche nelle aree della psicologia e della coscienza. Ha suggerito che la realtà è un processo, in cui c'è un movimento continuo che precede la formazione di "cose" (e pensieri) che escono e alla fine si dissolvono in essa. Le sue idee sono per la maggior parte chiaramente descritte nel suo libro *Wholeness and the implicate order*, 1983. L'idea sembra avere somiglianze con la teoria dell'informazione quale base per la realtà.

¹³L'idea filosofica che il fisico e lo psicologico (cioè la coscienza) sono due diverse espressioni della stessa realtà sottostante (neutra).

”schiuma” suggerisce che lì sta succedendo qualcosa. Non è solo mare, dove c’è calma e non succede nulla. La schiuma suggerisce che il mare quantico è attivo.

Allora, cosa sta succedendo, qual è l’azione?

Penso che alcune cose vengano create dal nulla. Questo è fondamentalmente ciò che sta accadendo. Ed ecco cos’è la *roba* quantistica: qualcosa dal nulla. Qualcosa dalla possibilità.

Pertanto, la realtà è una possibilità, la realizzazione di una delle tante possibilità. Credo fermamente che la realtà sia aperta, che vada avanti. La realtà ha una direzione in cui va e puoi percepire che ci sono tutti i tipi di possibilità. Penso che questa sia la natura della realtà: la **possibilità**. Non è un’identità fissa e determinata. Penso che la realtà sia fatta di possibilità. Penso che la realtà sia un processo, un processo in cui le possibilità interagiscono con altre possibilità. Se quelle ”altre possibilità” sono per caso un essere umano cosciente, allora insieme si concretizzano nella realtà. No, dovrei dire: si attualizzano nell’esperienza di quell’essere umano che egli considera essere realtà. Quindi, lì c’è una fase di transizione, dalle possibilità all’esperienza. Questo porta a nuove possibilità e così via. Tale processo avviene costantemente a tutti i livelli della natura. La realtà non è esclusivamente un processo umano. Ma poiché gli esseri umani hanno possibilità diverse da, ad esempio, piante o animali, è probabile che realizzino esperienze diverse.

La fisica quantistica descrive che non esiste una realtà materiale oggettiva ma piuttosto stati probabili, possibilità. Quindi, ogni volta che parliamo di materia e oggetti come la materia fondamentale della realtà, pensiamo in modo molto classico. La fisica quantistica mostra che le cose non sono materiali *a priori*, nemmeno un atomo lo è. Come disse Heisenberg:

If one wants to give an accurate description of the elementary particle – and here the emphasis is on the word ”accurate” – the only thing which can be written down is a probability function. [...] It is a possibility, or a tendency, towards being. | Werner Heisenberg, *Physics and Philosophy*, 1962

Un ”osservatore” può eseguire una ”misurazione”, che produce un’esperienza — come uno scienziato che misura la qualità di qualcosa e l’esperienza è un’esperienza di ”conoscenza”. Ma questo stesso processo avviene nella vita di tutti i giorni quando interagisci con il mondo che ti circonda. Le tue misurazioni saranno un po’ come sentire la fame o sentirsi spaventati o felici. Oppure come controllare il saldo del tuo conto in banca. Le tue osservazioni sono esperienze. Nella fisica quantistica, l’osservatore è lui stesso un insieme di probabilità, proprio come ogni altra cosa in questo mondo. Quindi, un’osservazione è un’interazione di possibilità con altre possibilità e risulta meramente in nuove possibilità. L’esperienza nella mente dell’osservatore non è definitiva. È nella migliore delle ipotesi un’affermazione con un’alta probabilità. Una tale visione della realtà è molto più fluida, non così fissa e dualistica come il paradigma classico.

Ammettiamolo, quanto sopra sembra inverosimile. Per prima cosa, se la realtà è possibilità che interagiscono con altre possibilità, perché non è completamente casuale? Perché la viviamo come un flusso continuo di eventi? Il Capitolo 6 affronta questo argomento. Prima, però, il Capitolo 5 si occupa di causa ed effetto, il modo classico in cui vediamo le connessioni tra gli eventi.

Sincronicità e significato

Nel Capitolo precedente abbiamo visto che più che pensare alla realtà come uno stato statico, può essere utile pensarla come un processo, e forse anche un processo a cui partecipa l'osservatore: ha un ruolo attivo nel determinare ciò che è osservato. Questo è certamente vero nella fisica quantistica, dove la sovrapposizione quantistica non viene risolta finché non viene effettuata una misurazione. Il nostro modo classico di vedere il mondo ci porta a interpretarlo come molto più assoluto alla scala (più grande) in cui viviamo le nostre vite. Ma, come abbiamo visto nel Capitolo 4, i processi quantistici giocano un ruolo molto più importante nella nostra vita quotidiana di quanto normalmente pensiamo. Ad esempio, l'entanglement, in cui due sistemi quantistici interagiscono immediatamente e indipendentemente dalla loro distanza, è un concetto centrale nella fisica quantistica. Tuttavia, sembra sfidare la causalità, come siamo abituati a definirla (dove un evento che ne causa un altro deve sempre precederlo).

A causa dell'entanglement, il teletrasporto come in *Star Trek* – dove chiedi semplicemente di essere teletrasportato – è in realtà impossibile. I fisici pensavano che se smontavi un mucchio di molecole e le rimontavi esattamente nello stesso modo, avresti dovuto essere in grado di ricreare la persona. Ma non è così: anche se ricrei tutto, prendi tutte le molecole e le particelle di cui sei composto e le rimetti esattamente nello stesso posto, avrai dimenticato come tutte quelle particelle si erano intrecciate. Dovresti ricreare anche quello, incluso l'intero sistema di cui fai parte.

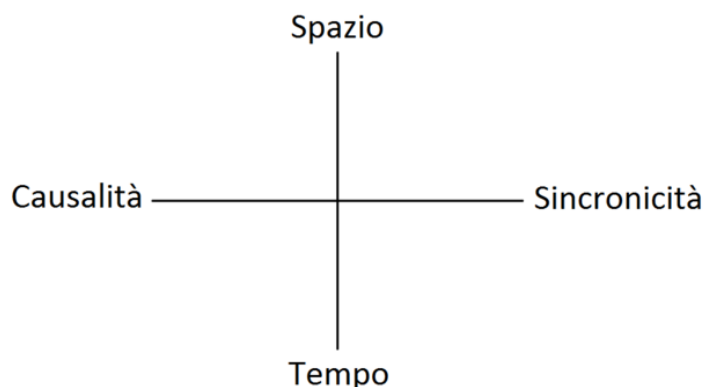


Figura 5.1: Schema della sincronicità

Noi siamo fisicamente coinvolti nel nostro ambiente fisico. Tuttavia, forse ci sono altre forme di entanglement a cui siamo soggetti senza rendercene conto. Abbiamo tutti avuto l'esperienza di coincidenze significative, quando le nostre intenzioni o sentimenti sembrano allinearsi con il mondo esterno.

5.1 Sincronicità nella vita quotidiana

Nel nostro modo classico di vedere il mondo, l'unico legame tra gli eventi che prendiamo sul serio è quello causale, in cui un evento (attraverso l'esercizio di una forza fisica) ne provoca un altro. Ad esempio, (per aderire alla struttura atomica) quando una stecca colpisce una palla da biliardo e la fa scivolare sul tavolo verde, solo per scontrarsi con un'altra palla e inviarla sulla propria traiettoria. Chiamiamo questo tipo di connessione causale "causalità efficiente". Tuttavia, se in realtà siamo intrecciati nei nostri ambienti, ciò non consente connessioni istantanee che sono più che semplici coincidenze? Questo tipo di connessione istantanea e significativa è nota come **sincronicità**. Se si tratti in effetti di un fenomeno quantistico (o anche reale) è una questione aperta nella scienza. La sincronicità è davvero un bell'esempio. Se ti capita spesso, ti rendi conto che non c'è modo che possa essere solo una coincidenza. C'è una sorta di sensazione, di rilevamento in corso. Ed è una di quelle cose in cui puoi chiederti: me ne accorgo perché sono consapevole che il fenomeno esiste? O si verifica più spesso a causa di tutto ciò che ho fatto nella mia vita per diventare più aperto, più disponibile? Potresti anche chiederti se lo stai causando tu. Ci sono esempi, in particolare da esperienze in natura: Joseph Jaworski descrive un'esperienza nel suo [<https://www.google.co.uk/books/edition/Synchronicity/BX4kXQbpEtkC?hl=en> libro, *Synchronicity. The Inner Path of Leadership*,] in cui si trovava tra la natura, al mare, per diversi giorni e non era successo mai nulla. E mentre rifletteva sulla mancanza di azione, due balene saltarono fuori dall'acqua, esattamente in quel momento! Sembrava fosse il suo stato d'animo ad averlo causato.¹

Il punto che voglio sottolineare è che ho la sensazione - non c'è niente di scientifico in questo, è semplicemente una mia sensazione - che per essere in grado di essere aperti al tipo di informazioni di cui abbiamo bisogno per la fase successiva, dobbiamo effettivamente *essere aperti*. È ciò che si chiama diventare "porosi".² Dobbiamo diventare porosi. Non c'è niente di razionale nell'ottenere tali informazioni, devono arrivare attraverso canali intuitivi. Questa è la mia esperienza, quello che provo comunque. Quando ho molte esperienze sincroniche, è segno che sono ben connesso. Succede qualcosa, e sono "in sintonia" (*in sync*). E se tale *sync* diminuisce di nuovo, è un segno per me stesso che devo fare qualcosa, che non sono più *connesso*. La nostra esperienza è che la meditazione aiuta davvero a rimanere *allineati*. Questo è anche ciò di cui parla Jaworski nel suo libro, essere aperti alle informazioni che sono là fuori.

¹Joseph Jaworski ha scritto il libro *Synchronicity. The Inner Path of Leadership* su come egli sia arrivato a notare e utilizzare gli eventi sincroni nella propria vita.

²Un termine (*porous*) preso in prestito dal filosofo canadese Charles Taylor, che descrive le persone come *porose*, che percepiscono se stesse come parte di un insieme più ampio di significato. I sé "schermati/tamponati", al contrario, percepiscono se stessi come separati da ciò che li circonda.

5.2 Sincronicità nella meccanica quantistica

In termini quantistici, la sincronicità è il trasferimento di informazioni istantaneamente, o almeno più velocemente della luce. Si riferisce a quando hai due regioni diverse e, per esempio, stai facendo esperimenti in entrambe le regioni su due particelle che provengono da una fonte comune. La domanda è se l'esito dell'esperimento lì può essere influenzato da ciò che l'osservatore sceglie di fare qui, da quale domanda si pone. Da sottolineare che il problema non è con la correlazione che trovi. Ad esempio, se hai due palle, una nera e una bianca, e guardi in quelle due regioni: se trovi una palla nera qui, saprai che c'è una palla bianca lì. Quello che trovi in un posto è correlato con quello che trovi nell'altro posto. Tuttavia, queste due palle hanno anche una temperatura. Non sono solo colorate ma una di loro è riscaldata. Ora supponi per qualche motivo di non poter porre entrambe le domande contemporaneamente; di che colore è e che temperatura ha?³ Quindi, il problema è se ciò che si osserva lì può dipendere dalla domanda che si pone qui. Sembra certamente ragionevole aspettarsi che la domanda che decidi di fare all'ultimo minuto qui non influisca in alcun modo su ciò che si osserva lì. Ma il fatto è che non puoi mantenere quella condizione di non-dipendenza. Si scopre che ciò che la natura sceglie lì non è indipendente da ciò che l'osservatore sceglie di misurare qui. Pertanto, questa è l'azione istantanea a distanza di cui parliamo in meccanica quantistica.

Ho già detto che siamo fisicamente coinvolti nel nostro ambiente. Siamo parte dello spazio che abitiamo. Ma anche la nostra memoria, tutto ciò che ci è successo, influenza il modo in cui siamo coinvolti nel nostro ambiente in senso quantomeccanico. Quindi, noi persone – e questo include la nostra coscienza – siamo molto più di un semplice gruppo di molecole che sono attaccate insieme. Dobbiamo prendere in considerazione l'ambiente e il nostro coinvolgimento in esso. E se lo fai, puoi immaginare che potrebbero esserci dei collegamenti tra te e ciò che sta accadendo altrove.

Nella corrispondenza tra Pauli e Jung, cercarono di tradurre la sincronicità e l'entanglement al livello della nostra vita quotidiana, per riconoscere connessioni non classiche, non causali.⁴ Tentarono di usare connessioni non causali per spiegare il significato e l'intuizione. Penso che dobbiamo considerare l'entanglement nel pensare alla nostra realtà, nel senso che non sono completamente indipendente da ciò che mi circonda... È difficile immaginare come lo applicheresti nella vita quotidiana. Credo che il nostro mondo sia più quantomeccanico di quanto pensiamo.

Quello che ho trovato affascinante di ciò che Pauli e Jung cercarono di fare è che hanno tentato di inventare una "teoria del tutto" completa che includesse tutti gli aspetti della realtà, non solo quelli tradizionalmente soggetti alla scienza. Anche in fisica: nella meccanica quantistica davvero la si può studiare solo dal punto in cui la si misura. Prima di quel momento, quando la misura cambia il sistema, puoi teorizzare

³I sistemi quantistici hanno coppie di proprietà che non possono essere misurate simultaneamente, come le proprietà delle onde e le proprietà delle particelle, o la posizione e il *momentum* (quantità di moto). Questo fenomeno è noto come complementarità.

⁴Carl Gustav Jung, il fondatore della psicoterapia junghiana, e Wolfgang Pauli, uno dei padri fondatori della meccanica quantistica (Premio Nobel 1945), corrispondevano sulla natura della realtà, cercando di collegare i domini "fisico" e "psichico". La loro corrispondenza è stata pubblicata in un libro intitolato *Atom and Archetype, the Pauli/Jung letters 1932-1958*, cur. C.A. Meier. Princeton University Press, 2014.

cosa significhi avere un *vacuum* con informazioni intrecciate, ma non puoi farci nulla, perché non puoi toccarlo.

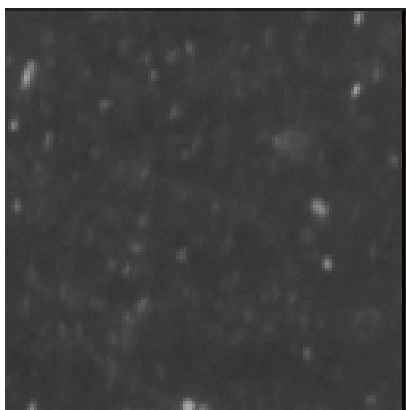


Figura 5.2: Moto browniano di particelle solide in acqua

Ma il bello è che puoi calcolare le conseguenze. Mi viene in mente l'ipotesi atomica nel diciannovesimo secolo. Questa era un'ipotesi che all'epoca non poteva essere verificata mediante misurazione, ma portò alla derivazione delle leggi della termodinamica e ogni sorta di altre conseguenze. Non devi misurarla direttamente, ma potrebbero esserci conseguenze misurabili che puoi misurare su un'altra scala. Einstein testò per la prima volta la teoria atomica studiando il **moto browniano** di grandi molecole in un liquido. Non puoi vedere le piccole molecole del liquido ma queste colpiscono le grandi molecole che si muovono in reazione. Dimostrò l'esistenza delle piccole molecole misurandone l'impatto su quelle più grandi.

5.3 Le nostre esperienze sincrone sono quantiche?

Tutti abbiamo avuto esperienze sincrone, ma se siano o meno legate ai processi quantistici rimane una questione aperta. Una che è difficile da indagare, ma non necessariamente impossibile. E allora, ci sono prove di effetti quantistici a livello umano?

È stato affermato che ciò a cui un osservatore in un determinato luogo sta assistendo può essere comunicato a un'altra persona situata lontano. Sono stati sicuramente segnalati esperimenti di visione a distanza e, presumibilmente, il governo degli Stati Uniti spese molti soldi durante la Seconda Guerra Mondiale cercando di ottenere informazioni da visioni distanti come questa. Alcuni di questi spettatori distanti sarebbero stati presumibilmente in grado di andare in determinati luoghi e guardare in luoghi altamente segreti e riferire ciò che avevano visto. Non mi sento qualificato a dire se queste notizie siano vere o false, ma direi che è concepibile siano vere.

Quello che trovo complicato sulla differenza tra causalità e sincronicità è che sembra essere interamente dipendente dal fenomeno del tempo. L'unica cosa che distingue una connessione causale da una connessione sincrona è la sua tempistica. E se ci pensi dal punto di vista della relatività generale e dello spaziotempo, che ci dice che il tempo visto da una prospettiva diversa potrebbe essere altrettanto facilmente spazio, suggerisce che l'unica differenza potrebbe essere che stai tagliando l'onda di probabilità quantistica da un angolo diverso.

Pensiamo in modo estremamente causale nella nostra esistenza quotidiana. Tuttavia, ci sono tre diversi modi potenziali in cui gli eventi possono essere collegati: identità, causalità e sincronicità. Nell'identità, una cosa è un'altra, nel modo in cui Clark Kent è Superman. Ciò è più ovvio se abitano nella stessa posizione di spazio e tempo. Forse questo è ciò che sta accadendo nel caso di un corpo fisico e della coscienza: in realtà sono la stessa cosa, ma in questo taglio attraverso l'onda di probabilità sembrano

un corpo indipendente e una mente indipendente. Se questo è vero, dire che il corpo o il cervello in qualche modo provocano la coscienza è impreciso.

La causalità, ci è troppo familiare. La sua regola più importante è che la causa dovrebbe avvenire prima della conseguenza nel tempo. È quindi completamente dipendente dal tempo. Ma se dovessi cambiare il modo in cui tagli lo spaziotempo, potrebbe essere che causa e conseguenza coincidano nel tempo e poi improvvisamente siano sincrone. Quindi, in realtà, è una questione aperta se queste tre cose – identità, causalità, sincronicità – siano diverse o se siano solo diverse manifestazioni della stessa connessione e la loro forma dipende dal modo in cui tagliamo l'onda di probabilità multidimensionale.⁵

5.4 Significato e sincronicità nella vita

Tutti noi abbiamo avuto l'esperienza di eventi sincroni e, cosa interessante, spesso collegati a cose a cui attribuiamo un significato. Ma qual è veramente questo significato? In una realtà atomistica tenuta insieme da meri rapporti di causa-effetto, non sembra esserci posto per essa. Lo strano mondo della meccanica quantistica è diverso? Fornisce un meccanismo per attribuire un significato alle nostre vite?

Io vedo un legame tra sincronicità e significato, il fatto che entrambi trascendono il tempo ma sembrano legati l'uno all'altro. Emozioni e pensieri contengono possibilità di evolversi in altre forme, in altre possibilità. Ad esempio, quando ti senti arrabbiato e agisci di conseguenza sbattendo una porta e questo spaventa qualcun altro, e così via. La rabbia si converte in comportamento fisico e conseguenze materiali che contengono nuove e diverse possibilità. Quindi, in questo senso, le emozioni sono simili alla materia. Quello che sto dicendo è che emozioni e pensieri sono immateriali, ma se li guardi da lontano condividono le caratteristiche degli oggetti materiali. Ciò che determina la forma è l'esperienza. Materia e mente non sono poi così diverse. È sempre lo stesso ma in una forma diversa, una forma diversa ma con la stessa cosa al centro: le possibilità.

Penso che non ci sia un confine esatto tra qualcosa che è materia e qualcosa che è un concetto o un'esperienza. È un pacchetto, piuttosto che "solo materia da sperimentare". Fa tutto parte della stessa realtà, e quindi anche esperienze e concetti possono avere massa. Mi spiego: penso alla realtà come reificazione, dal latino: *res* significa "cosa", una cosa materiale. Se la realtà è veramente costruita a partire dall'informazione, allora le cose che hanno massa derivano dall'informazione. Le informazioni possono concretizzarsi in cose che hanno massa. Pertanto, se qualcosa è informazione, allora in linea di principio anche qualsiasi cosa può avere massa. Il significato può avere massa e peso, proprio come le onde di luce. Probabilmente non pesa molto, proprio come un raggio di luce non pesa quasi nulla. Ma quasi niente non è niente.

Le possibilità non sembrano semplicemente "collassare" in una realtà fisica, ma anche negli aspetti più esperienziali di essa, inclusi significato e coscienza. Ci vuole più dell'equazione di Schrödinger per tradurre le possibilità in un'esperienza classica.

⁵C'è una lunga tradizione di pensare alla causalità in filosofia che risale ad Aristotele. Il filosofo riconobbe quattro diversi tipi di cause: materiale (il materiale di cui è fatto qualcosa), formale (la struttura o disegno), efficiente (la forza che fa esistere qualcosa) e finale (il suo scopo). Per un tavolo, la causa materiale potrebbe essere il legno, la causa formale il suo design, la causa efficiente il falegname, e la causa finale il godersi un pasto.

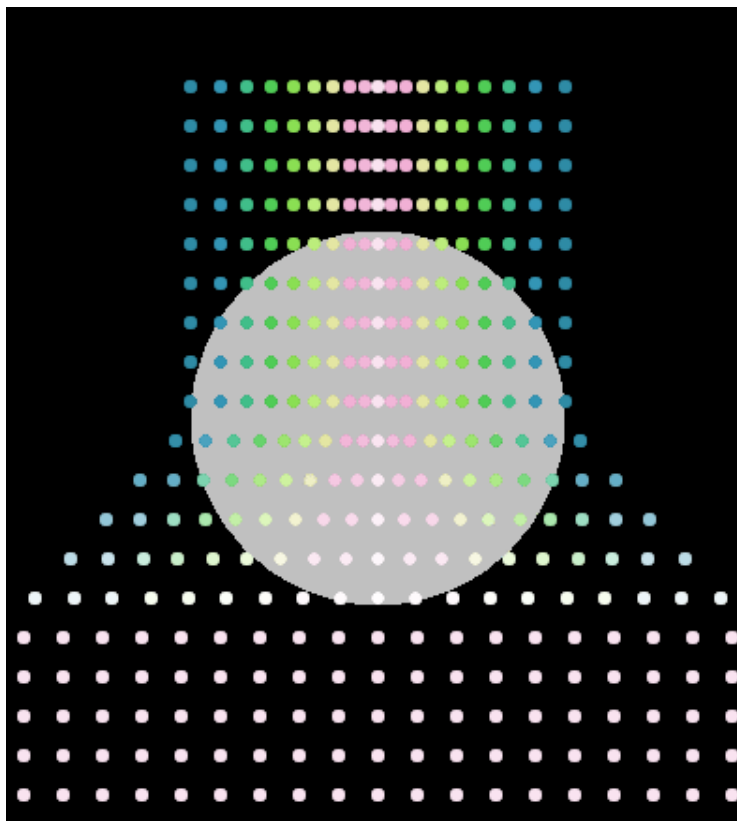


Figura 5.3: *Electron cloud density*: La densitometria a nuvola di elettroni è una tecnologia interdisciplinare che utilizza i principi della meccanica quantistica mediante l'effetto di spostamento del fascio di elettroni. L'effetto è che il fascio di elettroni che passa attraverso la nuvola di elettroni cambia la sua intensità in proporzione alla densità di probabilità della nuvola di elettroni. Fornisce la visualizzazione diretta delle singole forme di atomi, molecole e legami chimici

La meccanica quantistica è stata originariamente progettata per far fronte ai problemi delle particelle atomiche e dei piccoli oggetti. Il modo in cui viene descritta da Von Neumann è che noi esseri umani abbiamo un ruolo importante da svolgere nello sviluppo della realtà. In poche parole: si scopre che l'equazione di Schrödinger non è sufficiente per descrivere la natura. L'equazione di Schrödinger crea una descrizione del mondo che non corrisponde alle nostre esperienze. Non viviamo un mondo *smearred-out*, come predice. Se costruisci un dispositivo progettato per ingrandire le proprietà microscopiche in proprietà macroscopiche, ad esempio la posizione di un puntatore su un quadrante, l'equazione di Schrödinger dice che il puntatore sarà *spalmato* (= *smearred-out*) sull'intero quadrante. Ma noi esseri umani troviamo il puntatore in una posizione abbastanza ben definita. Quindi, si deve capire che questa transizione dalla descrizione *spalmata*, creata dall'equazione di Schrödinger, deve in qualche modo essere ridotta alla nostra esperienza di una realtà classica ben descritta.

Quindi il problema di fondo è: come avviene questo? La risposta è che l'osservatore pone una domanda alla natura. Ad esempio: la mia prossima esperienza sarà quella di vedere il puntatore spostarsi a destra? Allora, questa è una domanda sì/no: lo vedrò spostarsi a destra? E poi qualcosa che chiamiamo natura – o *quella* che Dirac chiamava

natura – fa una scelta e si attualizza: è una risposta sì? vedo il puntatore che si sposta a destra, o è una risposta no? nel qual caso non vedrai il puntatore che si sposta a destra.

Mette l'osservatore umano nella posizione di fare scelte che gli permettono di essere un *input* causale nell'evoluzione del mondo. Ciò è in contrasto con la visione della meccanica classica newtoniana che l'ha preceduta: la meccanica classica dice che l'essere umano è solo un robot meccanico in un certo senso e che ogni sua azione è stata determinata alla nascita dell'universo. Ciò che attualmente osserva è solo un'evoluzione meccanica delle condizioni iniziali dell'universo. Al contrario, la meccanica quantistica è una descrizione molto comprensibile, dinamica e matematicamente rigorosa di come potrebbe funzionare l'universo e ci permette di avere una vita significativa. Mentre secondo la meccanica classica la vita non ha senso.

Pertanto, la meccanica quantistica, sebbene originariamente intesa semplicemente a fornire una comprensione dei fenomeni atomici, in realtà si rivela molto più di questo, vale a dire una descrizione di come operiamo noi esseri umani e di come ci adattiamo al mondo. Permette alle nostre vite di essere significative, perché fornisce un meccanismo attraverso il quale i valori umani possono essere iniettati nel mondo...

Consapevolezza e direzionalità

6.1 La direzione del cambiamento

Il Capitolo 4 ha esplorato l'idea che la realtà possa essere un processo interattivo che conduce allo stadio del tempo e dello spazio piuttosto che ambientarsi su di esso e, forse in modo più speculativo, che potrebbe esserci un ruolo per noi come osservatori nel processo di sviluppo della realtà. L'ultimo Capitolo ha studiato la sincronicità e ha notato che esiste un'apparente sovrapposizione tra fenomeni, come l'entanglement quantistico e la nostra esperienza di coincidenze significative. Ora il Capitolo 6 riprende il filo del Capitolo 4 e si chiede perché, se la realtà è un processo, non appare casuale. Qual è il meccanismo con cui ci appare stabile, come un flusso continuo di eventi?

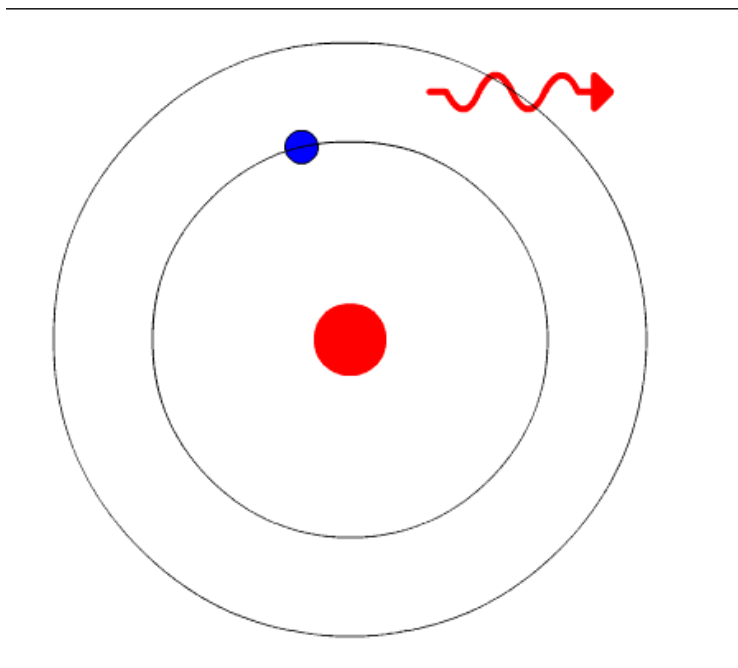


Figura 6.1: Illustrazione semplice del Modello atomico di Bohr, con un elettrone che fa salti quantici

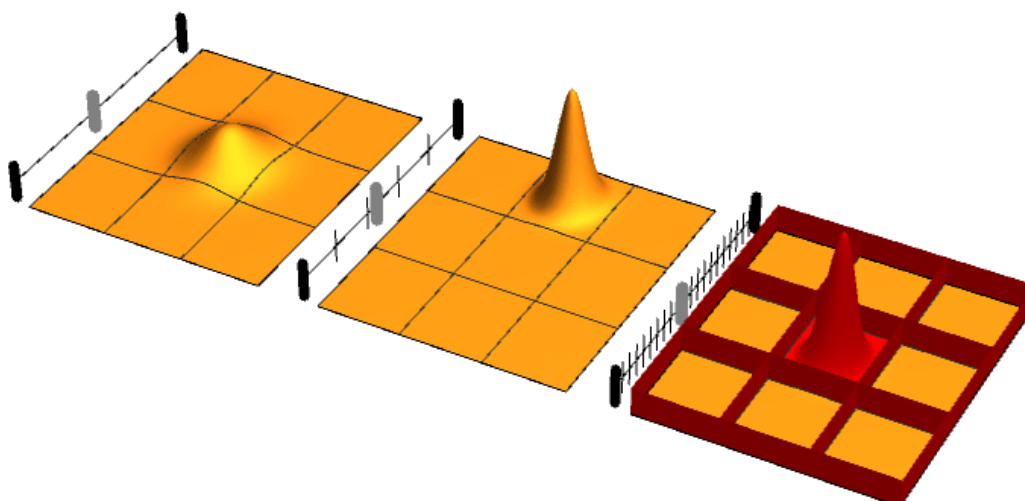


Figura 6.2: Animazione dell'Effetto Zeno: Con l'aumentare del numero di misurazioni la funzione d'onda tende a rimanere nella sua forma iniziale. Nell'animazione, un'evoluzione a tempo libero di una funzione d'onda, raffigurata a sinistra, è nella parte centrale interrotta da occasionali misurazioni di posizione che localizzano la funzione d'onda in uno dei nove settori. A destra, una serie di misurazioni molto frequenti porta all'Effetto Zeno quantico.

6.2 La realtà come processo stabile

Come può essere mantenuta la realtà? Invece di avere un'onda di probabilità che collassa in un singolo punto, sembra piuttosto che stia "toccando" l'onda che si traduce in un'esperienza. L'Effetto Zeno ci suggerisce un meccanismo per mantenere quell'esperienza in atto, purché continui a toccare l'onda facendo la relativa osservazione.¹

Henry Stapp ha scritto un bel po' su questo argomento.² La mia comprensione dell'Effetto Zeno è che se continui a fare la stessa misurazione continuerai a ottenere lo stesso risultato. Quindi non è più probabilistico. Ho pensato a come questo si traduca nelle scienze sociali. Nel contesto sociale che potrebbe manifestarsi nelle istituzioni, come per esempio il governo di uno Stato attraverso la separazione e l'equilibrio dei poteri legislativo, giudiziario ed esecutivo. Oppure un'istituzione come il matrimonio: se le persone continuano a sposarsi, in un certo senso quelle sono misurazioni costanti, effetti Zeno. Questo è ciò che mantiene l'istituzione sostanzialmente stabile e viva. Quindi in questo senso l'Effetto Zeno è per me molto interessante.

E menzionando ancora la reificazione, mi sembra che sia un modo per aiutarci a mantenere stabili gli effetti Zeno: la reificazione e l'Effetto Zeno sono congiunti. In questo senso, la massa è solo una possibile espressione dell'informazione. Se esprimi o "reifici" le informazioni in oggetti, significato o coscienza, e poi le mantieni sul posto, hai un Effetto Zeno. Un modo per mantenere stabile la realtà.

¹L'Effetto Zeno è la proprietà quantistica che una volta che è stata fatta un'osservazione e la realtà ha preso una certa forma, questa forma viene mantenuta e portata avanti finché l'osservatore continua ad osservare.

²Cfr., *int. al.*, Henry Stapp, *Mindful Universe: Quantum Mechanics and the Participating Observer*. Springer, 2011.

6.3 Direzionalità nella realtà

Pertanto, il suggerimento è che potrebbe essere un altro fenomeno della meccanica quantistica a mantenere stabile la realtà, il cosiddetto Effetto Zeno, appunto. L'Effetto Zeno è il fenomeno per cui una volta che è stata fatta un'osservazione e la realtà ha preso una certa forma, questa forma viene mantenuta e portata avanti finché le osservazioni continuano a essere fatte in successione abbastanza veloce. Ma non spiega perché la realtà si sia evoluta per essere così complessa come ci appare. Erik Verlinde (2017) ha spiegato che dal suo punto di vista, la complessità della realtà è inevitabile, un effetto collaterale del modo in cui la realtà è strutturata.

Le persone spesso scambiano le informazioni per significato.³ Pensano che l'informazione sia qualcosa che deve essere utile. Un po' come l'*intelligence* raccolta dalle spie: ci si aspetta che fornisca informazioni utili che possono essere utilizzate per tracciare i movimenti dei governi nemici e cose simili. Inoltre, le persone tendono a presumere che tu non sappia nulla delle informazioni che non hai.

In fisica abbiamo un'idea più assoluta di cosa sia l'informazione. Quando penso a tutte le molecole in questa stanza, non voglio davvero sapere cosa sta facendo ciascuna di esse, ma posso comunque fornire una misura di quante informazioni avrei bisogno per descriverle. Questo è ciò che l'informazione è per noi: una misura della quantità di informazioni. Anche se queste informazioni non mi sono utili e non le uso, posso comunque dar loro un numero. Quindi, il tipo di informazioni a cui pensiamo in relazione ai Buchi neri o il modo in cui calcoliamo la gravità sono informazioni presenti nello spazio stesso. Non è utile in sé e per sé, ma possiamo misurarlo. Pertanto, una stanza con più particelle ha più informazioni di una stanza con meno particelle. Ma è un tipo di informazione diverso da quello che per esempio troverai sui giornali.

Se hai il massimo dell'entropia, in un certo senso hai il massimo delle possibilità, perché nulla ha ancora preso forma. Man mano che l'entropia diminuisce, come quando l'informazione prende forma, si hanno meno possibilità ma maggiore complessità. Si riferisce a come abbiamo strutture e cose nell'universo... Fortunatamente, non abbiamo una situazione massimamente entropica. Quindi, ad esempio, una delle cose che calcolo è che quando c'è una massa in una posizione specifica, anziché distribuita uniformemente nello spazio, ha meno informazioni — le informazioni diminuiscono. La struttura nasce dalla complessità. Hai l'entropia che diminuisce, ma in effetti ottieni la complessità al suo posto. C'è una controparte alla forza entropica in natura, e spetta alla natura organizzarsi. Penso che sia inevitabile in un sistema con un gran numero di gradi di libertà. Porta sempre a una qualche forma di organizzazione.

In definitiva, penso che sia la distribuzione gaussiana. Se hai un sacco di cose, la maggior parte sarà al centro della distribuzione e non ci sarà nulla da vedere. Ma quello che c'è nella coda della distribuzione è un sacco di cose meravigliose che non assomigliano affatto all'equilibrio. E l'universo è così complesso che sorgono ogni sorta di cose. La maggior parte non è interessante, ma le cose interessanti sono nella coda della distribuzione. Ecco perché penso che in fisica ci siamo concentrati solo sulle cose nella coda. Vediamo meno dell'1% dell'universo. Il nostro mondo è costruito con le cose che troviamo interessanti, ma la maggior parte di esse non le troviamo interessanti e le ignoriamo. Abbiamo energia oscura nell'universo, che è più del 70% di quella che

³Altro esempio di linguaggio che a volte confonde le cose più che chiarirle.

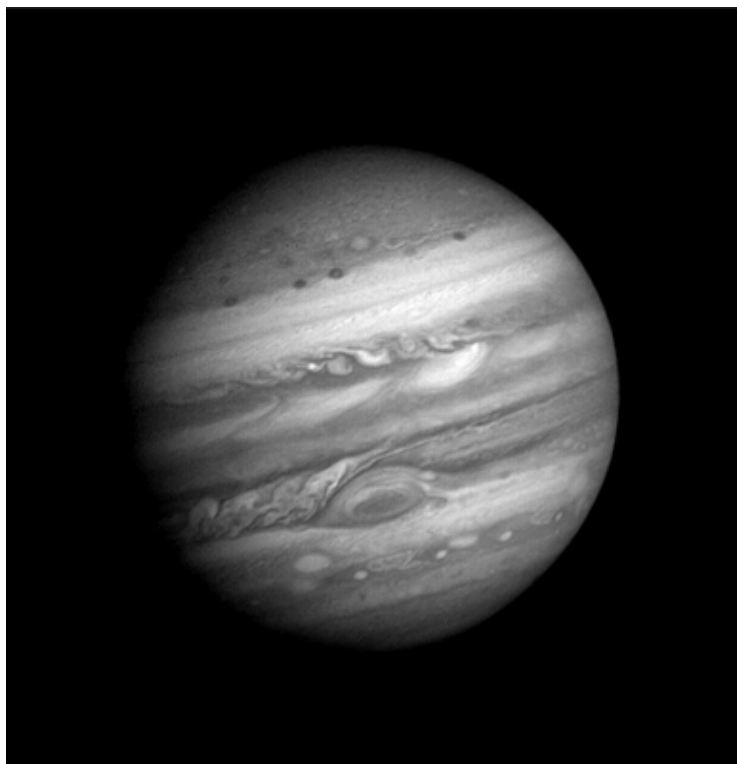


Figura 6.3: Vista animata di Giove. Queste foto sono state scattate nel corso di ventotto giorni nel 1979 dalla sonda *Voyager 1* mentre si avvicinava al pianeta

c'è, e non ne facciamo nulla! Il 70% dell'energia, e lo ignoriamo, non ci interessa. Ma è lì che si trova la maggior parte dell'entropia.

Penso che i sistemi caotici spesso diano luogo a schemi autoriproduttori, legati al fatto che quando certe cose crescono, altre diventano più piccole. Quindi, quando consideri lo spazio e tutte le sue possibilità, ci sono aree da cui sei attratto. In un sistema caotico, ci sono angoli in cui le cose possono riprodursi e continuare. Un esempio è la turbolenza in un liquido: il liquido in movimento scorrerà in modo uniforme fino a quando non viene catturato in un angolo, al che vedrai poi accadere ogni sorta di cose. Quello che ottieni sempre negli angoli di un sistema con liquido che scorre sono i vortici – li si vede nell'acqua che scorre in uno scarico – e questi schemi sono molto interessanti da guardare. Pertanto, quando considero i modelli meteorologici — che in realtà è un sistema molto simile — vedo questi stessi tipi di turbini nei sistemi meteorologici. E se considero la macchia rossa su **Giove**, in realtà è una tempesta che si autoalimenta e che esiste da milioni di anni. E poi, quando metto le foto della nostra galassia accanto a quelle... esse sono molto simili. Ma tali tempeste sorgono solo a causa di tutto ciò che sta accadendo intorno a loro. Non vedo quella parte: quel flusso d'aria è invisibile nelle fotografie meteorologiche, ma in qualche modo produce la tempesta. Penso che la stessa cosa stia accadendo nello spazio. Vediamo solo le galassie, ma intorno a loro c'è questo enorme sistema a cui non prestiamo attenzione, che non vediamo.

La direzione in cui si sviluppa la realtà potrebbe non essere casuale. Se la metafora sociale naturale per la visione classica del mondo è che lo stato della natura è atomistico, meccanico, allora siamo tutti completamente separabili. In un mondo quantistico,

invece, non siamo completamente separabili, quindi ha molto più senso pensare che abbia una tendenza formativa. Perché è una cosa sola. C'è anche l'argomentazione molto concreta che se la natura non avesse una tendenza formativa e teleologica,⁴ allora non esisterebbe mai nulla almeno per un po'. Perché tutto sarebbe entropico o casuale o niente.

Ciò risale all'idea della coerenza quantistica,⁵ perché è ciò che sostanzialmente resiste all'entropia. A mio avviso, questa è la base della vita. Mi sono da poco imbattuto nella frase "mutazione diretta". Ci sono biologi quantistici che dicono che nella selezione naturale le mutazioni non sono casuali.⁶ Sono dirette. Di nuovo, questo è un esempio di tendenza formativa. Sostengono che tutti gli organismi cercano costantemente di adattare le loro forme allo scopo di affrontare le pressioni distruttive nell'ambiente. Ed è divertente, anche nel caso della fisica quantistica, dicono sempre che quello che sta succedendo nella camera delle particelle è tutto casuale. Beh, non necessariamente. Sembra casuale dall'esterno ma dall'interno, se è un mondo pansichico, non è affatto casuale. È probabilistico ma tende a formare qualcosa.

Penso proprio che la natura abbia una tendenza ordinatrice. Uno dei grandi problemi in biologia, ad esempio, è che le proteine possono assumere un'infinità di forme, quindi come fanno a finire nelle forme particolari che hanno? Computazionalmente questo fatto è completamente intrattabile. Nessuno ha la minima idea. Ma le persone quantistiche arrivano e dicono "In realtà, noi possiamo spiegarlo!" Arriva un punto in cui una spiegazione teleologica è molto più semplice e diventa preferibile. Penso che l'anti-teleologia del mondo moderno sia davvero un retaggio di questo classico quadro meccanicistico newtoniano che la esclude. Quindi, se torni a un'immagine più organicista del mondo, il ragionamento teleologico è molto più plausibile.

Parlando di come si forma la realtà, mi piace molto l'immagine della "schiuma" sull'"oceano" delle possibilità in cui avviene l'attualizzazione.⁷ Ma quello che mi manca in quella descrizione è la nozione di tendenza formativa. Le cose non entrano ed escono a caso. Ha direzionalità. C'è una formazione di modelli, come fili che si intrecciano insieme, che gli danno una direzione. Alcuni sostengono che lo scopo dell'evoluzione sia quello di aumentare la libertà – in generale – creando organismi più complessi che abbiano più libertà di scelta, più libero arbitrio. Whitehead ha detto che la natura riguarda l'aumento della libertà.⁸ Trovo questa visione molto attraente: libertà per l'organismo. Le possibilità per l'organismo crescono riducendo le possibi-

⁴Seguo l'affermazione di Thomas Nagel che la teleologia significa una tendenza intrinseca verso una maggiore complessità, ma non richiede necessariamente un "creatore" o altra forza esterna per affermare questa tendenza. Cfr., *int. al.*, Thomas Nagel, *Mente e cosmo. Perché la concezione neodarwiniana della natura è quasi certamente falsa*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2015.

⁵La coerenza quantistica è il fenomeno per cui, se le onde che descrivono un sistema quantistico sono in fase, questo consente al sistema di rimanere in sovrapposizione.

⁶Si veda il libro precedentemente citato, di Jim Al-Khalili & Joe McFadden, *Life on the Edge*, dove discutono di questa idea.

⁷Si veda la discussione sul lavoro di David Bohm al Capitolo 4.

⁸Alfred North Whitehead è stato il fondatore della filosofia del processo, l'idea che la realtà sia una serie di eventi (occasioni), in cui gli oggetti sono semplicemente eventi stabili nel tempo. È stato un tentativo di allontanarsi dal dualismo cartesiano e le sue idee si sovrappongono ai concetti discussi in questo wikilibro. Cfr. specialm. *Process and Reality: An Essay in Cosmology*, Macmillan, 1929 (II edizione corretta a cura di David Ray Griffin e Donald W. Sherburne: Free Press, 1978; tr. it. della prima edizione *Il processo e la realtà. Saggio di cosmologia*, Il Saggiatore, 1965).

lità entropiche nell'oceano" che lo circonda. Ciò significa che la probabilità esterna diminuisce, quindi c'è un equilibrio.

Leggo al significato la tendenza della realtà a dispiegarsi in una certa direzione. Penso che la realtà abbia la tendenza a non rimanere la stessa, ma invece a formarsi, ad acquisire significato, a diventare più complessa, a creare un insieme più complesso. Penso che questo sia ciò che di solito chiamiamo "significato". Il significato è infatti lo sviluppo della direzione e della scelta... Comunque, con meno casualità. Penso a questo processo formativo come a un "imbuto" in cui le possibilità si raccolgono. Innanzitutto c'è questo stato di massime possibilità nel caos, l'entropia. Da lì in poi, le possibilità si uniscono per formare un concentrato, una roccia o una persona, per esempio, o un'emozione. Nel caso di una persona intendo l'intero pacchetto che ne deriva, le esperienze interiori e il corpo materiale.

Penso che l'accumulo di possibilità che si sviluppa, in parte grazie alle tue stesse scelte, sia il significato che tu dai alla tua vita. Il significato include le tue esperienze passate ed è una fonte di possibilità future. Penso che la parola *significato* possa essere presa per descrivere qualsiasi accumulo di possibilità. Quindi, quando due atomi si combinano in una molecola e creano quindi nuove possibilità, questa è una forma di significato tanto quanto quando un'emozione e un pensiero si combinano in un comportamento. In entrambi i casi le possibilità si accumulano.

Questo processo non si svolge necessariamente in modo graduale e lineare. La natura è piena di esempi di come l'entropia a volte è più forte e alimenta il processo e porta a più *significato* di quanto sarebbe stato possibile prima. Ad esempio, un incendio boschivo è spesso un passaggio necessario nel processo di ringiovanimento dell'intera foresta. Parimenti, nello sviluppo umano, permettere un po' di caos può essere un modo per sbarazzarsi di un'abitudine o di un'emozione che è diventata una strada senza uscita. In tali casi, un aumento improvviso dell'entropia fornisce una fonte di possibilità da cui, se riusciamo a rimanere sufficientemente composti durante il processo, possiamo ricominciare. Ciò che sembra importante è un sano equilibrio tra entropia e tendenza formativa. Pertanto, se gestita bene, l'entropia può indirettamente contribuire a più significato.

Henry Stapp, nei suoi scritti,⁹ ha notato che la direzione del cambiamento nella realtà sembra non solo essere verso una maggiore complessità, ma anche verso una migliore esperienza per l'osservatore, che sia o meno progettata. La domanda è *perché* la natura sceglie di rispondere a una domanda con *sì* e non *no*? A questo punto, Stapp si discosta dalla teoria ortodossa di Von Neumann. Secondo Von Neumann, la scelta della natura è casuale. Non c'è motivo per cui la natura scelga un'opzione sopra l'altra. Einstein disse: "Dio non gioca a dadi", ma secondo la rigorosa meccanica quantistica, Dio *gioca* a dadi con l'universo. Tuttavia, sono con Einstein nel credere che Dio non agisce senza una ragione. In altre parole, adotto il principio di ragione sufficiente, secondo cui la natura ha una ragione per scegliere un risultato rispetto all'altro. Ti permette di comprendere fenomeni altrimenti inspiegabili, questi atti a distanza, azioni istantanee, entanglement, alcuni degli aspetti più inortodossi della meccanica quantistica.

La natura è al posto di guida e deve scegliere un risultato o l'altro. Deve scegliere se fare questa o quell'esperienza. Quindi, è la natura che fa la scelta. La natura stes-

⁹Cfr. H. Stapp, *Mind, Matter and Quantum Mechanics*, Springer, 1993, 2004; *Mindful Universe*, Springer, 2007, 2011; *Quantum Theory and Free Will*, Springer, 2017.

sa, proprio come noi, ha i suoi valori e si dà il caso che siano a favore del fatto che l'esperienza umana sia positiva. Ma questo potrebbe essere solo un modo di vederlo. In alternativa, il fatto che un'esperienza sia positiva e piacevole ha a che fare con qualcos'altro, una struttura a cui la natura mira effettivamente. Lo scopo della natura potrebbe effettivamente essere una forma più astratta che spesso corrisponde a un aumento del piacere rispetto al dolore. Quello che sto dicendo è che non è solo casuale. C'è qualcosa che entra nella scelta della natura e ciò significa che Dio non sta giocando a dadi con l'universo — o che sta giocando con dadi truccati.

Il messaggio è che c'è direzionalità in natura e che la natura sta scegliendo a nostro favore. Stapp ha scritto che sembrano esserci prove empiriche che la natura ti stia rispondendo in modi intrinsecamente positivi. La natura vuole essere benefica. Dal punto di vista della meccanica quantistica sembra esserci questa idea che ci sia un input nella tua vita da qualcosa come una forza cosmica, perché è necessario un osservatore per formare la realtà. E sembra che questo input cosmico voglia che la tua vita sia felice, piacevole e che non devi combattere da solo, la natura è dalla tua parte. Penso che molte persone religiose ottengano conforto solo dalla convinzione che Dio stia in qualche modo cercando di aiutarti ed è una cosa benefica, non qualcosa di negativo.

E l'entropia in natura? C'è una tendenza positiva, ma ovviamente c'è anche una controforza distruttiva. L'entropia ha a che fare con la quantità di struttura. L'entropia è solo una questione di quanto sia casuale o di quanto sia strutturale. Il grado di deviazione dalla casualità. È tendenza da parte della natura rendere le cose sempre meno strutturate. Tutto viene sbiadito e la struttura scompare. Mentre ciò di cui abbiamo parlato prima, sarebbe una tendenza della natura opporsi alla legge dell'entropia. Una tendenza che aggiunge sempre più struttura. Non sto dicendo questo né suggerendo che la scelta della natura sia progettata per opporsi necessariamente all'entropia, ma sto dicendo che questo è il suo effetto. Perché la scelta casuale tenderà a renderla sempre meno strutturata. Perché se qualcosa è ugualmente possibile che sia questo o quello, e poi l'attualizzazione segue quella legge, allora avrai una tendenza generale alla destrutturazione. Ma se c'è qualcosa che cerca di rendere felici le persone... beh, la felicità ha più struttura che casualità.

Penso che siamo giunti a uno stadio nell'evoluzione della vita su questo pianeta, e della nostra evoluzione umana, in cui possiamo sopravvivere solo se operiamo, lavoriamo e osserviamo la vita nella collettività, dalla collettività. Ecco dove siamo. Si traduce nella coscienza individuale in due modi: il primo è che devi esserne consapevole. Il secondo è che la domanda che si pone a ciascuno di noi è: qual è il *mio* contributo a questo processo? In che modo le mie possibilità, i miei talenti, il mio processo di attualizzazione contribuiscono a questa transizione? Questa è la fase in cui siamo.

Lo sviluppo individuale come responsabilità sociale. Basta guardarlo storicamente: gli sviluppi dell'era industriale ci hanno portato all'emancipazione. L'emancipazione è uno dei risultati più importanti dell'era industriale. Ma cos'è l'emancipazione? È un livello più alto di consapevolezza della propria individualità. Diventi più consapevole di essere un individuo. Per alcune persone questo è ancora l'obiettivo del loro sviluppo personale. Tuttavia, il prossimo passo logico è connetterti al tutto partendo dalla tua individualità. Che tu contribuisca al funzionamento del tutto. Ecco dove siamo ora. Ciò che è necessario è ampliare la nostra coscienza. Rilke lo ha espresso magnificamente

quando ha detto: *"Ich lebe mein Leben in wachsenden Ringen"* — Vivo la mia vita in circoli sempre più ampi.¹⁰ Questo è ciò che dobbiamo fare ora.

6.4 Consapevolezza come caratteristica intrinseca della realtà

La tendenza alla complessità sempre crescente significa che stiamo entrando in una nuova fase di consapevolezza globale. Sento che in quest'era abbiamo a che fare con la consapevolezza globale per la prima volta nella storia. È stato fortemente facilitato dalla tecnologia. Internet e i media da esso collegati costituiscono l'infrastruttura di questa consapevolezza globale. Significa che ci sono molte più manifestazioni di connessione rispetto a prima. La nostra responsabilità è quella di contribuire al processo di crescente complessità della realtà.

Chiaramente, siamo parte di tale realtà. Qual è la nostra coscienza e come si relaziona a questa complessità? Come notato nel Capitolo 2, la coscienza è uno dei fenomeni che il nostro paradigma atomistico e deterministico non è ancora stato in grado di spiegare. Molti di noi si sono orientati verso una visione più panpsichica, l'idea che la consapevolezza possa essere un aspetto intrinseco della realtà. C'è anche la questione se l'osservazione cosciente sia necessaria nella fisica quantistica e se questi due problemi siano in qualche modo collegati.

Domanda: abbiamo una definizione molto chiara di cosa sia la vita? Bene, ora l'abbiamo. Credo che la coerenza quantistica sia una condizione necessaria per la vita. La coscienza è inerente alla vita. La coscienza si basa sulla coerenza quantistica, la vita si basa sulla coerenza quantistica. Le rocce non mostrano coerenza quantistica, quindi non possono essere coscienti. E così ogni singola particella all'interno di una roccia farà le sue cose, collassando o altro — la stabilità della roccia è tenuta insieme da altre forze, forze classiche, immagino. Ma non forze quantistiche, perché non è viva e quindi non ha coerenza. In effetti, sto sostenendo un panpsichismo limitato. Limitato nel senso che sto dicendo che non tutti gli oggetti macroscopici sono coscienti. A livello microscopico, la consapevolezza è pervasiva, o almeno c'è il potenziale che lo sia. Ma poi ottieni questa divisione tra gli esseri viventi che mantengono la "coerenza quantistica" e hanno una sorta di coscienza, e gli esseri non viventi che non lo fanno.

In un libro dello scienziato politico Alexander Wendt¹¹ c'è questa immagine di un atomo che entra ed esce dall'esistenza che implica un certo livello di consapevolezza, per quanto limitato. Perché, chiedo, questo non dovrebbe tradursi al livello della roccia di cui questi atomi fanno parte? Il mio istinto è che le esperienze che gli atomi stanno avendo del loro universo sono fugaci. Scompaiono e basta: dentro, fuori. Entrano, escono, è un flusso costante. Ma poiché non esiste una struttura di coerenza attorno a quegli atomi, le loro esperienze non sono conservate nella memoria e non portano a un senso di sé. Tale descrizione della coerenza quantistica la fa sembrare equivalente all'Effetto Zeno. Quindi finché hai questa coerenza puoi continuare a fare la stessa

¹⁰Rainer Maria Rilke è stato un poeta di lingua tedesca. La sua poesia *Ich lebe mein Leben in Wachsenden Ringen* è stata inclusa nella sua raccolta di poesie del 1905 *Das Stundenbuch (Il libro delle ore)*.

¹¹A. Wendt, *Quantum mind and social science. Unifying physical and social ontology*, Cambridge University Press, 2015.

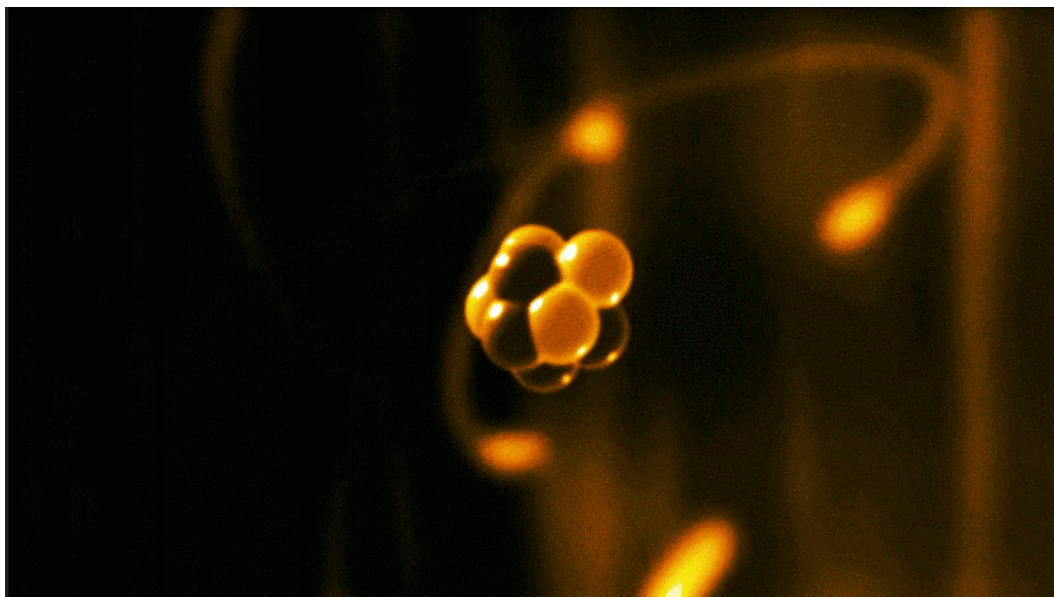


Figura 6.4: Atomo dell'oro

osservazione che si traduce in qualcosa come la memoria che consente un senso di sé che è continuo nel tempo. Quindi, l'Effetto Zeno è cruciale per il consolidamento e il mantenimento del senso di sé.

Pertanto, all'interno di una roccia ci sono sempre piccoli lampi di consapevolezza che non si trasformano in un senso di coscienza più pervasivo nel tempo. Penso che ciò che accade quando tocchi l'onda di probabilità sia un "doppio aspetto":¹² l'aspetto materiale è che appare un atomo, un lampo di consapevolezza è l'altro aspetto. Sono due aspetti della stessa esperienza. Ma hai bisogno dell'Effetto Zeno per avere un senso continuo di consapevolezza e questo è ciò che manca agli atomi. "Zeno-izzare" è anche un continuum, puoi avere uno Zeno molto piccolo e uno Zeno molto grande... gli atomi, immagino, hanno Zeno finché sono atomi e poi scompaiono. Quindi, stiamo dicendo che stanno Zeno-izzando in brevi raffiche? Rispetto agli umani per esempio? Sì, lo stiamo proprio dicendo. Quindi un atomo fa "bloop!" e quello era uno Zeno, e il nostro Zeno dura 80 anni o più quando gli va bene.

6.5 La natura della coscienza individuale

Ma se la nostra coscienza individuale si basa sulla nostra serie individuale di osservazioni, ed è questa serie continua di osservazioni che dà origine al nostro senso di un mondo esterno, così come il nostro senso di sé, allora come interagiamo gli uni con gli altri? Ha significato solo se la nostra coscienza individuale fa parte di una coscienza più grande, forse la consapevolezza più globale di cui abbiamo parlato prima.

Quando ho iniziato a pensare alla coscienza, una delle prime cose che ho fatto è stata scrivere un articolo sulla relazione tra essa e il cervello. Una delle conclusioni a cui sono giunto è che ciò che fanno il nostro cervello e i nostri sensi è *filtrare*. Possiamo rilevare solo uno spettro limitato di radiazioni elettromagnetiche (luce visibile),

¹²Si riferisce al monismo neutrale che a volte viene anche chiamato Teoria del doppio aspetto.

una gamma limitata di onde sonore e lo stesso argomento può essere fatto per tutti i nostri sensi. Le informazioni dei nostri sensi vengono quindi riunite nel nostro cervello. Quindi, quando guardi nel cervello, ci sono tutti i tipi di meccanismi in atto per limitare la quantità di informazioni che viene portata avanti. Ciò mi ha portato all'ipotesi che potrebbe essere l'obiettivo della funzione cerebrale creare una coscienza *limitata*, un senso di sé come unico rispetto all'ambiente circostante, consentendoci così di interagire con un ambiente complesso e in rapido cambiamento.

È un dato di fatto che alcune informazioni sono importanti mentre altre no. Nel decidere cosa è importante, in qualche modo crei la coscienza individuale. Il modo in cui noi umani pensiamo alla natura riguarda principalmente le informazioni dimenticate. Quando un fisico cerca di trovare una singola equazione per descrivere tutto, non si rende conto di cosa sta facendo. Quello che sta effettivamente facendo è cercare di ridurre il complesso a una minuscola parte di esso. Noi persone siamo molto brave a farlo, ma si tratta sempre di ridurre le informazioni. Ecco perché la natura può essere descritta così bene dalle equazioni — è perché noi umani siamo addestrati a ridurre le informazioni: cerchiamo continuamente di trovare l'essenza riducendo le informazioni a nostra disposizione.

La mia ipotesi è che ci siano due tipi di coscienza. Una forma universale di coscienza e un sottoinsieme di quella, che è il senso di essere un individuo unico, distinto dagli altri. Penso che questa sia la limitazione che ci imponiamo. I nostri sensi limitano la quantità di informazioni che percepiamo, il che significa che possiamo percepire solo un sottoinsieme della realtà. Potrebbe essere necessario per noi avere la sensazione di essere qui, nel qui e ora, per vivere una vita come persona in un mondo 3D apparentemente abbastanza solido, con oggetti al suo interno. Oggetti che sono costituiti da particelle, che a loro volta sono costituiti da particelle che si rivelano non essere affatto particelle, ma onde di probabilità fino a quando non le misuri. Mi sembra che questa sia un'illusione di cui apparentemente abbiamo bisogno. Quindi penso che il senso di essere qualcuno, di avere l'esperienza di essere un individuo, faccia parte della stessa illusione che ci porta a percepire il tavolo come un oggetto solido che emette un suono se lo sbatto col pugno. *Bang!*

L'osservazione è incompleta. È un'illusione e la si vede ai margini, trapela... Penso che se tu venissi qui, in questa vita, in questo corpo in un mondo 3D con il tempo quale bel fenomeno lineare che lo attraversa, allora non avresti motivo di metterlo in discussione, nessuna spinta ad attualizzarlo, a capire di più. Per me, è il fatto che ci siano queste domande senza risposta – la vita, la natura della coscienza – e questi *non-sequitur*, come nella meccanica quantistica, queste "crepe" nella natura della realtà che mi fanno venire voglia di mettere in discussione ciò che succede.

6.6 Integrare la vecchia saggezza nel nuovo pensiero: la natura di una maggiore coscienza

Quello che sto suggerendo è che la nostra coscienza individuale può essere parte di una più grande. Questa non è certo un'idea nuova, si trova in molte religioni come l'induismo e il buddhismo. Inoltre, diversi ricercatori sulla coscienza hanno suggerito

to in modo simile che la coscienza (o almeno la consapevolezza) possa essere una caratteristica intrinseca della realtà.¹³

Nei suoi scritti, Stapp afferma che le filosofie indiane, indù in particolare, hanno qualcosa chiamato *Jiva* (sanscr. जीव). C'è la divinità, il dio addormentato e assopito, qualcosa che persiste per sempre. Poi, secondo le idee indù, le scintille si disconnettono parzialmente dal tutto e si collegano a un corpo. Diventano parzialmente disconnesse dalla grande divinità. Nel loro modo di pensare, tu come entità hai due parti. C'è la tua parte mentale, che sembra essere separata in un certo senso dalla tua parte corporea. Se immagini le due disconnesse, puoi immaginarti di fluttuare nello spazio, puoi immaginare che il tuo corpo sia decaduto e andato da qualche parte, ma continui a pensare a te stesso come a una cosa mentale che non ha più bisogno del corpo. L'idea non è una totale assurdità. Voglio dire, puoi immaginarlo, puoi pensarci, e fa parte di ciò che ha fatto parlare Cartesio di mente e materia.

Penso che i corpi siano fondamentalmente un modo per la mente di avere una migliore comunicazione con le altre menti. In altre parole, c'è questo mondo materiale che è un po' più strutturato e stabile, e non abbiamo idea di cosa stiano facendo queste entità mentali, che fluttuano lassù, senza corpi. Il loro scopo è quello di comunicare meglio, tra loro. Come sappiamo, nella maggior parte delle religioni c'è una ragione dietro tutto e così abbiamo destini, karma e cose da risolvere. Non sono mai stato religioso, ma d'altra parte sento che sono qui per fare quello che sto facendo. Ho la sensazione di avere uno scopo e che in qualche modo quello scopo è espresso attraverso il mio corpo, e che si connette a qualcosa che è più permanente, più duraturo, che va avanti e che ha una sorta di ragione che ancora non sappiamo.

Le nostre esperienze possono connettersi a una coscienza più grande: nella psicologia junghiana, c'è un asse nella tua psiche che collega il sé al collettivo. Quindi, in linea di principio, puoi sapere tutto. Sei connesso a tutta la conoscenza, che può presentarsi a te attraverso immagini. La tua mente traduce gli archetipi del collettivo in immagini che si adattano a te. Lo stesso argomento si presenterà a persone diverse in modo diverso, a seconda del loro sviluppo personale, della cultura in cui crescono, ecc. Ogni individuo tradurrà argomenti dal collettivo nei propri termini. Ed è un riflesso naturale per noi dire che è solo un suggerimento, o che stiamo immaginando delle cose.

Domanda: queste idee sono incompatibili con la scienza classica ed empirica? I due paradigmi sono incompatibili?

Beh, a prima vista potrebbero sembrare incompatibili. Ma penso che le cose stiano cambiando. Ci stiamo muovendo verso un paradigma interattivo, in cui risulteranno non essere incompatibili dopo tutto. Non arriverei al punto di dire che tutta la scienza contemporanea è semplicemente positivista,¹⁴ ma la natura stessa di ciò di cui abbiamo bisogno attualmente è che non può essere dimostrata scientificamente, perché il modo in cui si manifesta differisce tra gli individui. Il principio sta nel misterioso e noi non vi siamo inclusi. Ma è da dove veniamo...

Domanda: l'esito del processo evolutivo? Alla fine, in ultimo, saremo tutti "illuminati", torneremo a una coscienza collettiva. La considero una possibile destina-

¹³Questi includono David Chalmers, menzionato nel Capitolo 2 e Christoph Koch, presidente dell'Allen Institute for Brain Science.

¹⁴L'idea che la conoscenza possa essere derivata solo da fenomeni naturali.

zione della vita. *Alfa* e *Omega*, se volete: *alfa*, che stiamo vivendo un'espansione di consapevolezza nella materia e, *omega*, che si contrarrà ad una nuova coscienza.

Ken Wilber¹⁵ parla di "trascendere e includere". Ciò è molto importante: prendere ciò che era importante in una fase precedente, ma trascenderlo e aggiungervi nuovo valore. In realtà, è stata la nostra esperienza che la crescita personale non è altro che l'attualizzazione del potenziale che rappresenti, ma include l'integrazione del modo in cui vedi il mondo.

Questo Capitolo finale è ritornato al suggerimento del Capitolo 4 che la realtà può essere un processo e chiede perché un tale processo debba essere stabile e non casuale. Abbiamo ipotizzato che un altro fenomeno quantistico (l'Effetto Zeno) possa svolgere un ruolo e che possa esserci una tendenza intrinseca verso una maggiore complessità in tutti gli aspetti della realtà (una forza che contrasta l'entropia, se vogliamo). Forse in modo ancora più speculativo, alcuni degli studiosi citati si sono chiesti se la consapevolezza non possa essere un aspetto intrinseco della realtà e se la nostra coscienza individuale (il nostro senso di sé) non possa quindi essere il risultato di quella consapevolezza intrinseca attraverso la funzione cerebrale.

Per essere chiari, quanto ho registrato finora (a volte d'impulso) è speculativo e non dipinge altro che un abbozzo del nuovo paradigma verso il quale forse ci stiamo spostando. Il Capitolo che segue, conclusivo, riassumerà i punti principali di quanto scritto.

¹⁵Kenneth Earl Wilber Jr. è un saggista e filosofo americano che ha sviluppato una teoria sulla natura della realtà (Teoria integrale). Le sue idee sullo sviluppo spirituale enfatizzano il costruire su ciò che è già stato raggiunto, "trascendendolo e includendolo" nello sviluppo successivo.

Conclusioni e implicazioni

Gli ultimi tre capitoli hanno cercato di tracciare un quadro del modo in cui sta cambiando la nostra comprensione della realtà. L'autore ti ha invitato a partecipare alle sue proposizioni, in modo che tu possa prendere una decisione sulle idee discusse. Come puoi vedere, c'è un certo consenso tra gli scienziati esaminati sulla forma che sta assumendo questa comprensione. Questo Capitolo finale abbozza brevemente tale nuovo paradigma a titolo di riassunto e poi parla (ancor più brevemente) di quali potrebbero essere alcune delle implicazioni nel vedere la nostra realtà in questo modo.

Nel Capitolo 4 abbiamo visto che la realtà può essere un processo che non assume una forma fisica classica prima che venga fatta un'osservazione. Gli studiosi considerati si sono meravigliati dell'enigma di come il fare un'osservazione possa realizzare la possibilità di assumere una forma concreta, un problema che non viene risolto rendendosi conto che le probabilità in realtà non si presentano sotto forma di un'onda. Ciò solleva la questione se un ruolo attivo debba essere riservato all'osservatore consapevole. Alcuni degli scienziati consultati hanno ipotizzato che la struttura sottostante della realtà potrebbe essere qualcosa come l'informazione quantistica, un mare di possibilità in movimento da cui tutti gli aspetti della realtà (oggetti, coscienza, significato) si formano e a cui ritornano.¹ Questa concettualizzazione è simile ad alcuni insegnamenti yogici che sottolineano che siamo parte di un insieme più ampio. Per citare solo un esempio, lo yogi indiano e mistico Sadhguru² ha sottolineato che saremmo meno inclini a tagliare le nostre foreste se considerassimo gli alberi una parte necessaria del nostro apparato respiratorio, responsabile della produzione dell'ossigeno che i nostri polmoni assorbono.³⁴

Nel Capitolo 5, gli studi esaminati hanno riflettuto sull'entanglement quantistico e sul fatto che possa svolgere un ruolo nelle coincidenze sincrone che a volte sperimentiamo nella nostra vita quotidiana. Sebbene non ci siano prove dirette per questo,

¹Idea basata sull' lavoro di David Bohm e descritta nel suo libro del 1980, *Wholeness and the implicate order*.

²Cfr. Sadguru (Isha Foundation) – website: <https://isha.sadhguru.org>.

³In un'intervista [<https://www.youtube.com/watch?v=Qunpw46qxxk>] con Anette Dixon [<https://www.worldbank.org/en/about/people/a/annette-dixon>], Vice Presidente della World Bank.

⁴Da notare che l'autore ha tracciato alcuni paralleli tra il suo testo e gli insegnamenti di altre filosofie. Ciò non è casuale. Egli crede che potrebbe essere utile per la nostra comprensione della realtà riflettere sui limiti della nostra struttura mettendola a confronto con le altre.

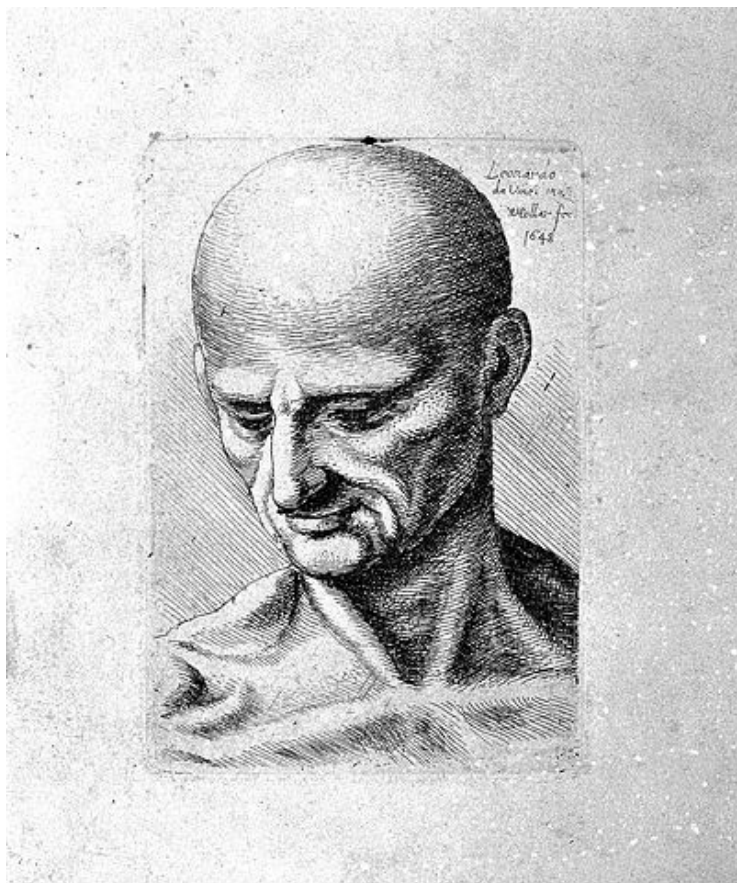


Figura 7.1: Leonardo da Vinci: incisione anatomica (XV sec.)

apprendiamo che sembra lecito ritenere che l'entanglement sia una parte molto più grande del nostro universo (fisico) di quanto pensiamo. Gli autori notano anche che tali esperienze sincrone spesso ci sembrano significative e possono persino essere utili per guidarci verso la strada giusta, come suggerisce l'espressione "essere in sincronia (*in sync*)".

Nel Capitolo 6, gli scienziati citati notano che il processo della realtà sembra essere stabile e avere la tendenza (teleologica) ad evolversi verso una maggiore complessità, forse perché concentriamo le nostre osservazioni sulla coda di una distribuzione gaussiana. Se non avesse una tale tendenza, la realtà sarebbe casuale. Si continua poi a ipotizzare che la consapevolezza possa essere una caratteristica intrinseca della realtà. La nostra realtà può quindi essere formata da un *continuum-Zeno-di-doppio-aspetto* che lega insieme lampi di consapevolezza da un lato e la realtà fisica dall'altro.

Gli studiosi citati riflettono inoltre sulla natura della funzione cerebrale e sul fatto che i nostri sensi filtrano le informazioni, limitando la quantità di informazioni a cui abbiamo accesso anziché massimizzarla. Questa realizzazione rende allettante la tentazione di ipotizzare che il modo in cui percepiamo il mondo che ci circonda sia una semplificazione. Si potrebbe anche pensare che il nostro (ristretto) senso del sé, la coscienza individuale, possa essere il risultato di questo filtraggio. Una conseguenza speculativa di ciò potrebbe essere che la nostra coscienza individuale è in effetti un sottoinsieme di una coscienza più grande (anche universale) che può formare l'espressione del doppio aspetto della nostra complessa realtà fisica. Notiamo la somiglianza

di questa idea con alcune religioni antiche e con le idee di alcuni filosofi della mente contemporanei.⁵

Chiaramente le idee discusse in questo wikilibro non sono ben elaborate e in alcun modo scientificamente provate. L'idea non era quella di fornire un modello scientifico rigoroso. In effetti, l'autore ritiene che sia troppo presto per farlo. Piuttosto, voleva delineare i cambiamenti che stanno avvenendo nel modo in cui vediamo la realtà. Tale pensiero non è ancora diffuso nella scienza e le implicazioni diventeranno davvero chiare solo quando queste idee saranno state ulteriormente sviluppate. Pertanto, potrebbe essere troppo presto per suggerirne le implicazioni. Tuttavia, ecco alcuni primi pensieri dalle disquisizioni di cui sopra...

Fisica: alcune delle implicazioni della fisica quantistica sembrano essere che la realtà che percepiamo intorno a noi non è così assoluta e classica come siamo abituati a pensare. I fisici consultati hanno indicato che il punto di vista dell'osservatore, o la domanda posta dall'osservatore, è importante. Inoltre, c'è un limite inferiore al livello in cui si possono fare osservazioni della realtà esterna, poiché l'energia necessaria per effettuare una misurazione arriva in pacchetti minimi (*quanti*). Tuttavia, si suggerisce che sebbene non possiamo misurare direttamente la struttura sottostante della realtà (informazione) a causa dell'*effetto osservatore*, potrebbero esserci modi per sondarla, in modo simile al modo in cui Einstein dedusse l'esistenza delle molecole.

Psichiatria e psicoterapia: un'idea in questo wikilibro è che esiste una tendenza intrinseca nella natura ad acquisire più complessità, anche negli esseri umani. Ciò implicherebbe che le persone hanno una naturale inclinazione a voler realizzare il proprio potenziale e dare un senso alla propria vita. Ciò è qualcosa che può e deve essere sfruttato in psicoterapia e psichiatria, dove può essere utile porre meno enfasi sull'etichettatura diagnostica e più sull'aiutare le persone a identificare i propri blocchi e utilizzare le proprie capacità per aggirarli.

Relazioni internazionali: nel campo delle relazioni internazionali, il quadro newtoniano dei singoli Stati atomizzati presenta il conflitto quale modalità predefinita. Presumi solo che ci sarà conflitto. E poi il puzzle è, beh come mai gli Stati a volte cooperano? Nella visione quantistica, è il contrario: la cooperazione diventa la norma e il conflitto starebbe quindi nella deviazione. E quindi si tratta di un'inversione dell'onere della prova o di ciò che è dato per scontato. Penso che se dai per scontato che coopereremo per la maggior parte del tempo, se questo è il tuo punto di partenza della teoria, ciò porterà a tipi molto diversi di teorizzazione. La visione costruttivista più quantistica è più sociale, più ideativa. La metafora dominante dei realisti sono le palle da biliardo che si scontrano, i Paesi che si scontrano l'uno contro l'altro. Mentre per i costruttivisti, si tratta soprattutto di idee e significato.

Punto critico: cosa è necessario perché queste idee penetrino ulteriormente?

È qui che entra in gioco la teoria del punto critico. La uso spesso durante le lezioni se qualcuno si alza e dice: "È una bella storia, ma non accadrà mai". Io rispondo: "Invece accadrà, e lascia che ti dica perché..." E poi spiego la teoria del punto critico. Comincio con il mondo fisico. Ad esempio, quando l'acqua si trasforma in ghiaccio, c'è un punto di svolta in cui una data quantità di molecole d'acqua si sono allineate in una struttura cristallina cosicché il resto ne consegue. E poi c'è la storia delle alghe nei

⁵Ne affronto i paralleli in alcune delle mie Serie, per es. *Serie cristologica*, *Serie maimonidea*, *Serie misticismo ebraico*, ecc.



Figura 7.2: Panoramica di Loch Long, loch marino di notevole lunghezza

loch della Scozia (dove vivo): alcuni *loch* erano sempre stati limpidi, e all'improvviso si sono annebbiati in un unico evento. Quello che è successo è che le sostanze nutritive provenienti dall'agricoltura si sono riversate nell'acqua e hanno fatto crescere le alghe. Quando hanno ridotto l'apporto di nutrienti, tali loch sono tornati ad essere limpidi in un singolo evento.

Sembra che non ci sia una transizione graduale. Il lavoro che fai con le persone individualmente in psicoterapia e il lavoro che io cerco di fare, principalmente attraverso libri e lezioni, è cercare di "ricaricare" le persone. Stiamo cercando di ricaricare le singole particelle nella società, in modo che possano vedere le loro realtà da una prospettiva diversa. Quando un numero sufficiente di persone l'avrà ottenuta, avremo raggiunto il punto di svolta e la nostra percezione comune della realtà cambierà.

Per concludere, alcuni scienziati hanno intrapreso un meraviglioso viaggio esplorando i limiti della nostra comprensione (scientifica) e io volevo condividere alcuni dei loro interessanti studi con te, lettore. Lungi dall'essere in grado di presentare conclusioni solide da questi studi, sento però che il rimodellamento del nostro paradigma è appena iniziato e sono entusiasta di vedere quale direzione prenderà la nostra comprensione della realtà. Forse la conclusione più importante che questi studiosi hanno tratto dalla loro ricerca è che noi, come esseri umani, abbiamo una grande responsabilità per la realtà che abitiamo.

Alla fine, si tratta di noi... no?

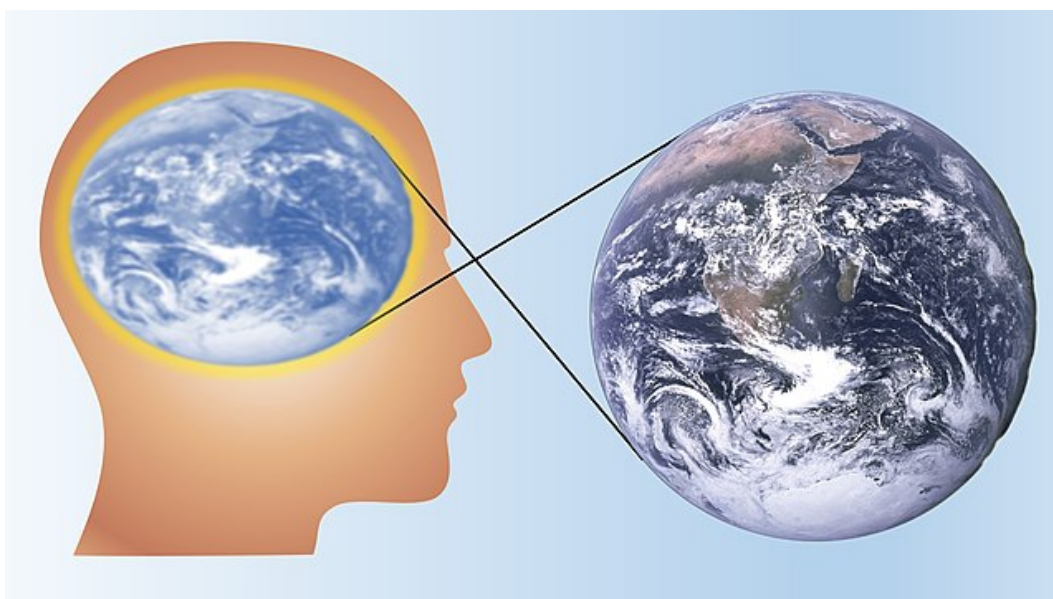


Figura 7.3: Allinea il tuo modello mentale del mondo con il mondo reale: ognuno di noi crea e mantiene una collezione di modelli mentali che usiamo come nostra concezione del mondo. Questa è chiamata "la nostra visione del mondo" e usiamo tale visione per interpretare le osservazioni, prendere decisioni e pianificare il futuro. Di tutte le possibili visioni, una particolare visione del mondo è particolarmente importante: quella che corrisponde alla **realtà** — quanto più lo permette la nostra migliore comprensione attuale della realtà.

Bibliografia

- Abbagnano, Nicola: *Introduzione all'esistenzialismo*, Mondadori, 1995.
- ———, *Le sorgenti irrazionali del pensiero*, a cura di A. Donise, Marte editore, 2008.
- Al-Khalili, J. & McFadden, J.: *Life on the Edge: the coming of age of quantum biology*, Transworld Publishers, 2015.
- Appignanesi, Richard: *Introducing Existentialism* (III ed.), Thriplow, Icon Books, 2006.
- Arena, Leonardo Vittorio: *Del nonsense: tra Oriente e Occidente*, Quattroventi, 1997.
- Aru, J. & Bachmann, T.: "Still wanted – the mechanisms of consciousness!" *Frontiers in Psychology* 6(5).
- Barrett, William: *Irrational Man: A Study in Existential Philosophy*, (I ed.), Doubleday, 1958.
- Belliotti, Raymond Angelo: *Is Human Life Absurd? A Philosophical Inquiry into Finitude, Value, and Meaning*, BRILL, 2019.
- Berto, Francesco, *Teorie dell'assurdo: i rivali del principio di non-contraddizione*, Carocci, 2006
- Bohm, D.: 1980. *Wholeness and the Implicate Order*, Londra: Routledge, 1983.
- Bohr, N.: *Atomic Physics and Human Knowledge*, Wyley & Sons, 1958
- Bruza, P.D., Wang, Z., Busemeyer, J.R.: "Quantum cognition: a new theoretical approach to psychology". *Trends in Cognitive Sciences* 2015; 19:383-393.
- Capra, F.: *The Tao of Physics*, Harper, 1991.
- Chalmers, D.J.: "Facing up to the problem of consciousness". *Journal of Consciousness Studies* 1995; 2(3):200-219.
- Cunningham, Conor: *Genealogy of Nihilism: Philosophies of Nothing & the Difference of Theology*, Routledge, 2002.
- De Caro, Eugenio: *Esistenzialismo*, Editrice Bibliografica, 1997.
- De Caro, Mario ed Emilio Spinelli (curr.), *Scetticismo. Una vicenda filosofica*, Collana Frecce n.41, Carocci, 2007
- Deleuze, Gilles: *Empirismo e soggettività. Saggio sulla natura umana secondo Hume*, Cronopio, 2000
- Dougherty, Veronica M.: "Absurdity and the Limits of Literalism: Defining the Absurd Result Principle in Statutory Interpretation", 44 *Am. U. L. Rev.* 127, 1994–95.

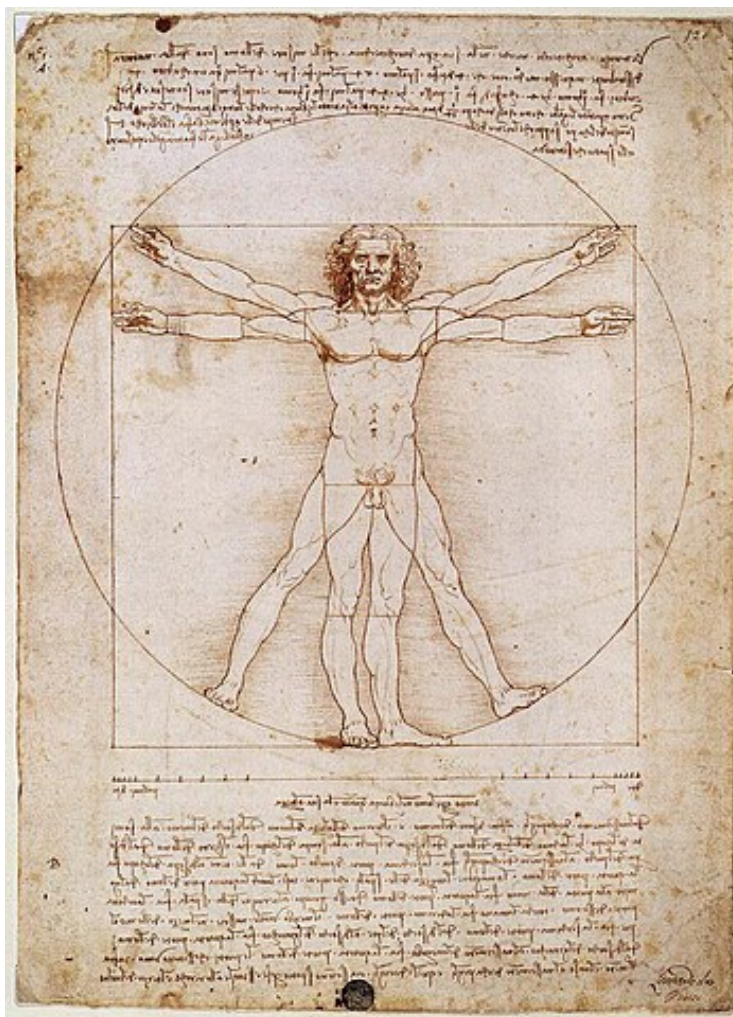


Figura 1: "Uomo vitruviano", di Leonardo da Vinci (ca.1490)

- Eco, Umberto: *Semiotica e filosofia del linguaggio*, Einaudi, Torino, 1984.
- ———, *Dall'albero al labirinto*, Bompiani, Milano, 2007.
- Feyerabend, Paul K.: *L'irrazionalismo in filosofia e nella scienza*, a cura di A. Crescini, La Scuola editore, 1989.
- Gargano, Antonio: *L'irrazionalismo dell'Ottocento*, La Città del Sole, 2005.
- Gentile, Andrea: *Sulla soglia. Tra la linea-limite e la linea d'ombra*, IF Press, 2012.
- Hume, David: *An Enquiry Concerning Human Understanding*
- ———, *A Treatise of Human Nature: Being an Attempt to introduce the experimental Method of Reasoning into Moral Subjects*
- Harari, Y. N.: *Sapiens. A Brief History of Humankind*, Vintage Books, 2011.
- ———, *Homo Deus. A Brief History of Tomorrow*, Harvill Secker, 2015.
- Heisenberg, W.: *Physics and Philosophy*, New York: Harper & Row, 1962.
- 't Hooft, G., Giddings, S.B., Rovelli, C., Nicolini, P., Mureika, J., Kaminski, M., Bleicher, M.M.: *The Good, the Bad, and the Ugly of Gravity and Information*, 2015.
- Invitto, Giovanni, *Esistenzialismo e dintorni*, Angeli, 1992.

- Jaccard, Jean-Philippe, "De la realite au texte: l'absurde chez Daniil Harms", *Cahiers du monde russe et sovietique*, 27 (1985), 269-312.
- ———, *Daniil Kharms et la fin de l'avant-garde russe*, Peter Lang, 1991.
- Jaworski, J.: *Synchronicity, the inner path of leadership*, Berrett-Koehler Publishers, 2011.
- Jung, C.G. & Pauli, W.: *Atom and Archetype, the Pauli/Jung letters 1932-1958*, cur. C.A. Meier. Princeton University Press, 2014.
- Kierkegaard, Søren: *The Concept of Anxiety*, 1843.
- ———, *Concluding Unscientific Postscript*, 1846
- ———, *Either/Or*, 1843
- ———, *Fear and Trembling*, 1843
- ———, *The Sickness Unto Death*, 1849
- ———, *Works of Love*, 1847
- Koch, C.: "Is Consciousness Universal?" *Scientific American*, 2014.
- Merleau-Ponty, M., *Phenomenology of Perception* [trad. Colin Smith], Routledge & Kegan Paul, 1962.
- Nagel, T.: *Mind & Cosmos. Why the materialist neo-Darwinian conception of nature is almost certainly false*, Oxford University Press, 2012.
- Nozick, Robert, "Teleology," *Mosaic*, xu, 1 (1971): 27/8.
- Paganini, Gianni, *Sepsi moderna. Interpretazioni dello scetticismo da Charron a Hume*, Busento, 1991.
- Prini, Pietro, *Storia dell'esistenzialismo*, Studium, 1989.
- Rensi, Giuseppe, *La filosofia dell'assurdo*, Adelphi, 1991.
- Rogers, C.R.: *A Way of Being*, Houghton Mifflin, 1980.
- Sartre, Jean-Paul, *L'essere e il nulla*, Il Saggiatore, 1984
- Scharmer, C.O.: *Theory U, leading from the future as it emerges*, Berrett-Koehler, 2016.
- Schmidtz, David, "The Meanings of Life", in *Boston University Studies in Philosophy and Religion*, Vol. 22, 170-188.
- Scholem, Gershom, *Major Trends in Jewish Mysticism*, Schocken Books, VI Lezione, 1995.
- Severino, Emanuele, *Essenza del nichilismo*, Adelphi, 1982.
- Strawson, Galen, *The Secret Connexion: Causation, Realism, and David Hume*, Oxford University Press, 2014.
- Stapp, H.: *Mind, Matter and Quantum Mechanics*, Springer, 1993, 2004; *Mindful Universe*, Springer, 2007, 2011; *Quantum Theory and Free Will*, Springer, 2017.
- Tagliagambe, Silvano, *L'epistemologia contemporanea*, Editori Riuniti, 1991
- Tartaglia, James, *Philosophy in a Meaningless Life: A System of Nihilism, Consciousness and Reality*, Bloomsbury Publishing, 2016
- Tigani, Francesco, *Rappresentare Medea. Dal mito al nichilismo*, Aracne, 2010.
- Verlinde, E.: *Emergent Gravity and the Dark Universe*, 2017.
- Villet, Charles, *Towards Ethical Nihilism: The Possibility of Nietzschean Hope*, Verlag Dr. Müller, 2009.
- Wendt, A.: *Quantum mind and social science. Unifying physical and social ontology*, Cambridge University Press, 2015.
- Weyl, H.: *Philosophy of Mathematics and Natural Science*, Princeton University Press, 1949.
- Wigner, E. P.: *Symmetries and Reflections – Scientific Essays*, M.I.T. Press, 1970.

Fonti di testi e immagini

Fonti dei testi

- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Comprendere&oldid=420804
- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Espandere&oldid=421024
- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Paradosso&oldid=420850
- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Probabilit%C3%A0&oldid=420909
- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Sincronicit%C3%A0&oldid=420936
- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Consapevolezza_individuale&oldid=420972
- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Conclusioni&oldid=421023
- https://it.wikibooks.org/w/index.php?title=Interpretazione_della_realt%C3%A0/Bibliografia&oldid=420851

Fonti delle immagini

- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vitruvian_Man_by_Leonardo_da_Vinci.jpg
- <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Luster.jpg>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lorentzian_Wormhole.svg
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nervous_system_diagram-it.svg
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fresco_of_costellations_in_Palazzo_Farnese_\(Caprarola\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fresco_of_costellations_in_Palazzo_Farnese_(Caprarola).jpg)
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spacetime_lattice_analogy.svg
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schrodingers_cat.svg
- <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:QuantumHarmonicOscillatorAnimation.gif>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema_sincronicit%C3%A0.png
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brownianmotion_beads_in_water_spim_video.gif

- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electron_beam_shifting_effect.gif
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:790106-0203_Voyager_58M_to_31M_reduced.gif
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C3%81tomo_de_Oro.gif
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bohr_atom_animation.gif
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quantum_Zeno_effect_animation.gif
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leonardo_da_Vinci;_engravings_of_some_anatomical_drawings_Wellcome_L0004595.jpg
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LochLong\(StevePartridge\)Nov2007.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LochLong(StevePartridge)Nov2007.jpg)
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aligning_Worldviews.jpg
- <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vitruvian.jpg>