

# La cura nello spazio intermedio tra il corpo e la psiche

*Silvano Tagliagambe*

## *1. Premessa*

La pratica clinica, nei diversi settori della medicina, sta oggi prendendo atto sempre più dell'influenza che i processi mentali esercitano nel decorso di molte malattie umane. Evidenze di una tale relazione sono documentate ampiamente dalla letteratura scientifica, e si applicano a patologie di tutte le branche. Lo stress psicologico e le comorbilità psichiatriche modificano in senso fortemente negativo la prognosi delle malattie croniche, attraverso meccanismi solo in minima misura spiegati. Ci si sta rendendo conto, sulla base di prove incalzanti, che lo stato psicologico dell'individuo è in grado di modulare la funzione del sistema endocrino e di quello immunitario, inducendo delle modificazioni corporee sia nel soggetto sano che in quello malato. La massima espressione di questa incidenza della mente sugli stati del corpo è rappresentata dalle patologie cosiddette "funzionali", termine con il quale si indicano quelle disfunzioni del corpo che non sono riconducibili a una patologia organica definita e che, storicamente, venivano fatte rientrare all'interno della categoria dell'"isteria".

Una delle espressioni più ricorrenti e significative di questo intreccio tra processi corporei e processi mentali è costituito dalla risposta di stress, che è il risultato di modificazioni biologiche, emozionali e cognitive che coinvolgono la persona nella sua interezza: mente, cervello e l'insieme della fisiologia umana.

Come è stato scritto:

La mole notevole di dati raccolti con studi sia osservazionali sia sperimentali, documenta che lo stress psichico di tipo cronico è un potente fattore di alterazione della dinamica immunitaria, causandone soppressione e/o disregolazione, che possono essere all'origine di numerose e importanti patologie in cui il sistema immunitario svolge un ruolo centrale.<sup>1</sup>

Questi dati, come sottolinea Z.R. Patterson,<sup>2</sup> hanno aumentato la consapevolezza dei ricercatori, in particolare di coloro che studiano il cervello, della centralità dello stress riguardo a devastanti epidemie, come l'obesità e il diabete, in atto in tutti i paesi sviluppati e ricchi.

Eppure, nonostante questa crescente consapevolezza, la questione del rapporto tra la mente e il corpo continua a essere impostata e trattata in termini non solo problematici, ma orientati spesso a evidenziare più le ragioni e gli argomenti contrari a questa interazione che le motivazioni a sostegno. Non si tratta certo di un fatto casuale: questa difficoltà è invece il prodotto di una lunga storia che ha segnato fortemente la cultura occidentale.

## *2. Il dualismo mente-corpo*

Il punto di vista di Cartesio, o almeno il modo in cui esso è stato inteso e recepito, ha influenzato per molti secoli il pensiero filosofico e medico e le pratiche della cura delle malattie. Esso trova oggi espressione esemplare nel seguente passo:

Ed in verità si può benissimo paragonare i nervi della macchina che vi descrivo ai tubi delle macchine di queste fontane; i suoi muscoli e i suoi tendini agli altri diversi congegni e molle che servono a muoverle; i suoi spiriti animali all'acqua che le muove, di cui il cuore è la fonte e le concavità del cervello sono i castelli. Inoltre, la respirazione e altre siffatte azioni che sono per essa naturali e ordinarie e che dipendono dal corso degli spiriti, sono come i movimenti di un orologio o di un mulino che il corso ordinario dell'acqua può rendere continui. Gli oggetti esterni, che con la loro sola presenza agiscono contro gli organi dei suoi sensi, e che con questo mezzo la determinano

a muoversi in parecchie maniere diverse, secondo la disposizione delle parti del suo cervello, sono come degli estranei che, entrando in alcune delle grotte di queste fontane, causano essi stessi, senza pensarvi, i movimenti che vi si fanno in loro presenza. Infatti, non possono entrarvi che camminando su certe piastrelle disposte in modo tale che se, per esempio, si avvicinano ad una Diana che si bagna, la faranno nascondere entro delle canne, e se procedono oltre per inseguirla, faranno venire verso di essi un Nettuno che li minaccerà con il suo tridente; o, se vanno da qualche altro lato, faranno uscire un mostro marino che vomiterà loro dell'acqua in faccia; o cose simili, secondo il capriccio degli ingegneri che le hanno fatte. E infine, quando l'anima ragionevole sarà in questa macchina, avrà la sua sede principale nel cervello e sarà lì come il fontaniere che deve essere nei castelli ove vanno a rendersi tutti i tubi di queste macchine, quando vuole provocare o impedire o cambiare in qualche maniera i loro movimenti.<sup>3</sup>

La concezione cartesiana trattava il corpo come pura estensione (*res extensa*), la cui organizzazione e il cui funzionamento erano ritenuti del tutto separati e indipendenti dalla mente (*res cogitans*). Quello che Damasio, in libro celeberrimo di quasi vent'anni fa,<sup>4</sup> chiama l'“errore di Cartesio” consiste dunque nel considerare la mente totalmente autonoma rispetto al corpo, accessibile soltanto attraverso l'introspezione e l'autoriflessione. Questo approccio è stato ripreso e riproposto, in età più vicina a noi dalla filosofia analitica, che ne ha fatto il punto di partenza per sviluppare e proporre una concezione della conoscenza disincarnata, secondo cui la conoscenza medesima è un processo che si svolge interamente nella mente, si basa esclusivamente su idee o rappresentazioni della mente, e non dipende in alcun modo dal corpo. Queste concezioni presentano alcuni fondamentali difetti, evidenziati appunto da Damasio nella sua opera, che le rendono difficilmente sostenibili. A esse sta subentrando sempre più una concezione della *mente incarnata*, secondo cui la mente consiste di certe capacità del corpo, ivi comprese determinate capacità sensoriali e motorie, e della *conoscenza incarnata*, che considera la conoscenza dipendente dal tipo di esperienza che deriva agli organismi dall'aver un corpo dotato di certe capacità sensoriali e motorie. Sostenere che, tra le capacità del corpo di cui consiste la mente, siano incluse certe capacità sensoriali e motorie, ha alcune importanti conseguenze. La prima è che il menta-

le non è necessariamente consapevole, anzi molta parte di esso appare inconsapevole. La seconda è che il mentale è strettamente legato alle emozioni, che ne sono parte integrante. La terza è che la conoscenza non consiste soltanto di processi interni al corpo, ma anche di processi esterni a esso, basati sulle sue capacità sensoriali e motorie, processi che hanno luogo nell'ambiente e cooperano con quelli interni al corpo, formando con essi un sistema integrato.

Il fatto di sottolineare e valorizzare – sebbene con sfumature e accenti diversi – le radici incorporate dei processi mentali significa fare uscire la mente da quella sorta di “non luogo” in cui l’ha confinata per lungo tempo gran parte della tradizione filosofica, per radicarla in un substrato neuroanatomico effettivo e concreto.

Ai fini del nostro discorso di particolare interesse è il modello della Mente estesa, il quale afferma che molti processi cognitivi, che legittimamente possono dirsi mentali, si estendono al di là dei confini non solo del cervello, ma anche del corpo, e sono localizzabili nell'ambiente fisico e sociale in cui l'organismo agisce. Questo modello è stato proposto ed efficacemente descritto da Gregory Bateson in una conferenza dal titolo *Forma, sostanza, differenza*, tenuta il 9 gennaio 1970 per il diciannovesimo Annual Korzybski Memorial, nella quale, alla domanda: «Che cosa intendo per “mia” mente?», egli dava la seguente risposta:

La mente individuale è immanente, ma non solo nel corpo; essa è immanente anche in canali e messaggi esterni al corpo; e vi è una più vasta mente di cui la mente individuale è solo un sottosistema. [...] La psicologia freudiana ha dilatato il concetto di mente verso l'interno, fino a includervi l'intero sistema di comunicazione all'interno del corpo (la componente neurovegetativa, quella dell'abitudine, e la vasta gamma dei processi inconsci). Ciò che sto dicendo dilata la mente verso l'esterno.<sup>5</sup>

In estrema sintesi il modello della mente estesa afferma che i processi mentali sono esempi di elaborazione cognitiva incorporata e distribuita. Ciò significa:

- a. che non solo il cervello, ma anche il corpo e l'ambiente cooperano al raggiungimento dei nostri fini cognitivi;

- b. che ciò è ottenuto in un modo così fluido e interconnesso da originare un unico flusso causale integrato, nel cui ambito (e per gli scopi scientifici dell'analisi del comportamento) le usuali distinzioni di interno ed esterno perdono ogni utilità ed efficacia.

Possiamo quindi dire che la mente si estende al di là dei confini del cranio, e permea la struttura fisica del corpo e quella fisica e culturale dell'ambiente esterno.

Questa prospettiva è radicalmente alternativa agli approcci tradizionali della filosofia della mente la quale, nelle sue molteplici versioni, riduce la questione della relazione mente-corpo alla relazione mente-cervello, identificando l'intero corpo con una sua parte, sia pure di importanza primaria, e la psiche con la mente. Il senso di questo mutamento di prospettiva è stato ben colto ed espresso da Gargani, quando sottolinea la necessità di

pensare il mentale in termini di una *diversa disposizione*, di una disposizione sintonica, di una disposizione solidaristica, relazionale. Paragonare la mente non tanto a un processo occulto che avviene dentro la scatola cranica di ciascuno e pensare invece il mentale come un'atmosfera che ci circonda che possiamo anche toccare, così come nelle varie fasi di una giornata si provano momenti di pesantezza e poi di sollievo. *Questa è la mente, questo è il mentale, un contesto e uno spazio che condividiamo.*<sup>6</sup>

Cerchiamo dunque di ricostruire le origini di questo approccio e le motivazioni che hanno portato a proporlo.

### *3. I tre mondi di Popper*

Gilberto Corbellini<sup>7</sup> ha avuto il merito di evidenziare quanto gli sviluppi dell'epistemologia, in particolare di quella popperiana, siano stati influenzati dalle applicazioni della selezione clonale alla spiegazione delle basi neurobiologiche dell'apprendimento, inizialmente proposte dall'immunologo danese Niels Jerne, il quale nel 1955 aveva elaborato la prima teoria selettiva della formazione dell'anticorpo.

Popper comprese subito l'importanza che queste ricerche delle neuroscienze avevano per l'epistemologia e la teoria della conoscenza. Nei saggi raccolti in *Conoscenza oggettiva*, e in particolare in *Epistemologia senza soggetto conoscente*<sup>8</sup>, egli parte da una critica radicale di quello che chiama l'*espressionismo epistemologico*:

Il vecchio approccio soggettivo, consistente nell'interpretare la conoscenza come una relazione tra le mente del soggetto e l'oggetto conosciuto – relazione chiamata da Russell 'credenza' o 'giudizio' – considerò quelle cose, che io guardo come conoscenza oggettiva, semplicemente quali *dichiarazioni* o *espressioni* di stati mentali (o come relativo comportamento).<sup>9</sup>

Quale sia l'alternativa che Popper propone in sostituzione di questa concezione è ampiamente noto. Si tratta di un'impostazione che prende le mosse da una chiara distinzione tra i cosiddetti “tre mondi”, e cioè:

1. il mondo degli oggetti fisici o degli stati fisici;
2. il mondo degli stati di coscienza o degli stati mentali;
3. il mondo dei *contenuti oggettivi di pensiero*, specialmente dei pensieri scientifici e poetici e delle opere d'arte.

Una volta operata questa separazione di livelli, Popper così presenta il nucleo della sua posizione epistemologica:

La mia tesi centrale è che qualsiasi analisi intellettualmente significativa dell'attività del comprendere deve soprattutto, se non interamente, procedere con l'analisi del nostro uso delle unità strutturali e strumenti del terzo mondo.<sup>10</sup>

La mente viene dunque considerata da Popper come un “teatro” nel quale si svolgono rappresentazioni, i cui copioni sono tratti, più che dal complesso degli stati di coscienza o degli stati mentali, dal mondo dei *contenuti oggettivi di pensiero*, che si accresce di continuo attraverso un processo dinamico che può, a suo giudizio, essere schematizzato attraverso il seguente diagramma:

$$P_1 \Rightarrow TT \Rightarrow EE \Rightarrow P_2$$

[Questo diagramma, egli scrive,] può venir interpretato come una descrizione dell'evoluzione biologica. Gli animali ed anche le piante, sono solutori-di-problemi, che risolvono i loro problemi attraverso il metodo delle soluzioni provvisorie in competizione e delle eliminazioni dell'errore.

Le soluzioni provvisorie che gli animali e le piante incorporano nella loro anatomia e nel loro comportamento sono analoghi biologici delle teorie; e *viceversa*: le teorie corrispondono, come fanno molti prodotti esosomatici quali i favi, e specialmente strumenti esosomatici quali le tele del ragno, a organi endosomatici e ai loro modi di funzionare.<sup>11</sup>

Da questo punto di vista si può congetturare che il codice genetico operi attraverso la *selezione* e il *rifiuto*, e non attraverso *l'istruzione* o il *comando*, cioè che esso

guidi la sintesi delle proteine per mezzo della prevenzione o dell'eliminazione di determinate sintesi chimiche potenziali, piuttosto che attraverso lo stimolo o la guida diretta. Ciò renderebbe comprensibile l'invenzione del codice genetico attraverso la selezione. E ne muterebbe le istruzioni in proibizioni, risultato dell'eliminazione dell'errore: al pari di una teoria, il codice genetico non sarebbe soltanto il risultato della selezione, ma esso opererebbe anche attraverso la selezione o la proibizione o la prevenzione. Questa, è, ovviamente, una congettura, ma una congettura, a mio avviso, affascinante.<sup>12</sup>

Su questa ipotesi, proposta a conclusione del saggio *Epistemologia senza soggetto conoscente*, ha con tutta probabilità influito l'incontro che nel 1966, l'anno prima del Terzo Congresso internazionale di Logica, metodologia e filosofia della scienza, dove esso fu letto, Popper ebbe a La Jolla, in California, con Melvin Cohn, stretto collaboratore di Jacques Monod, il quale stava lavorando a un saggio, pubblicato due anni dopo, dal titolo *The Molecular Biology of expectation*<sup>13</sup>, seguito nel 1970, da un altro lavoro *Anticipatory mechanism in individuals*.<sup>14</sup> Nel primo si legge che

un dato anticorpo è una teoria elaborata da un animale riguardo a ciò che è il suo ambiente. Come qualsiasi teoria data la maggior parte delle volte è sbagliata, così vale pure che l'anticorpo spesso non trova lo stimolo determinante adatto nell'ambiente e viene eliminato. Quando trova questo stimolo,

l'anticorpo, come la teoria, viene amplificato per selezione e aumenta la sua approssimazione alla verità, che per analogia è equivalente alla selezione sulla base di una migliore capacità di riconoscere il determinante antigenetico.<sup>15</sup>

Come ricorda Corbellini:

Cohn applicò in maniera estesa questo concetto anche al problema dell'apprendimento mediato dal sistema nervoso, suggerendo alcuni modelli riguardanti il modo in cui poteva cambiare, attraverso processi selettivi, l'organizzazione del cervello durante l'apprendimento. Tuttavia, a quanto mi risulta, non vi è traccia nella letteratura sulla storia dell'epistemologia evoluzionistica né della traduzione immunologica del modello popperiano, né dei pionieristici lavori di Cohn sull'organizzazione selettiva del sistema nervoso.<sup>16</sup>

L'evolversi delle teorie immunologiche ha effettivamente costituito un interessante esempio del prevalere, ipotizzato da Popper nel suo saggio del 1967, dei modelli selettivi rispetto a quelli istruttivi nella spiegazione delle risposte adattative acquisite. L'idea che le modificazioni che intervengono nell'organismo individuale come risultato dell'esperienza fossero prodotte direttamente dalle condizioni di vita in rapporto ai bisogni dell'individuo medesimo, e che dunque esse fossero il risultato di un'*istruzione ambientale*, portava, per quanto riguarda i rapporti tra antigene e anticorpo, a considerare il primo responsabile di determinare la configurazione del secondo.

A fornire la prima descrizione completa di una molecola di anticorpo, da cui risultavano confermate tutte le straordinarie caratteristiche funzionali di questa proteina, soprattutto il fatto che è composta di parti variabili e di parti costanti, è stato nel 1969 Gerald Edelman. Ecco come viene da lui descritto il funzionamento del sistema immunitario in un'opera, scritta in collaborazione con Giulio Tononi:

I vertebrati sono in possesso di uno straordinario sistema cellulare capace di distinguere tra le molecole estranee (i batteri, i virus, e persino la cute di un'altra persona, dalle molecole del proprio corpo (o soma)). Il riconoscimento viene effettuato da un complesso di proteine eccezionali, gli anticorpi, prodotti dalle cellule del sangue circolante. Gli anticorpi presentano siti spe-

ciali che combaciano o si legano a parti di altre molecole, praticamente come una stampatrice di biscotti combacia con un biscotto di forma determinata. L'aspetto straordinario è che praticamente ogni molecola estranea, o antigene, iniettata nel corpo indurrà la produzione di un anticorpo complementare, che sarà poi essenziale nella difesa immunitaria che seguirà.<sup>17</sup>

Quello che possiamo chiamare, riferendoci a questa spiegazione del funzionamento del sistema, il “sé immunologico” attiva, dunque, una prima forma di distinzione del “sé” dal “non sé”, basata sul principio della corrispondenza di forme e sul riconoscimento che ne scaturisce. Questo processo è particolarmente interessante perché mostra come nel corpo e nella sua pura fisicità siano presenti e attivi legami di correlazioni strutturali che svolgono il ruolo di *vincoli*, che canalizzano lo sviluppo futuro attraverso meccanismi di riconoscimento e di selezione che incidono, appunto, su questo sviluppo.

La teoria che in origine spiegava l'adattamento complementare tra antigene e anticorpo era una teoria “istruzionista”: l'anticorpo avrebbe dovuto *piegarsi intorno alla sagoma dell'antigene e conservare la ripiegatura* opportunamente plasmata. Questa teoria si è rivelata erronea. Il sistema immunitario funziona invece per selezione somatica. A fondamento del riconoscimento molecolare di un numero enorme di differenti molecole estranee vi è la *variazione somatica dei geni che specificano gli anticorpi di ciascun individuo*. Viene così favorita la produzione di un vasto repertorio di anticorpi, *ognuno con un differente sito di legame*. All'esposizione dell'enorme repertorio di anticorpi differenti a una molecola estranea fa seguito la selezione e la proliferazione delle cellule che producono esclusivamente gli anticorpi che con buon margine si adattano alla struttura chimica estranea di un determinato antigene, anche di una struttura mai esistita nella storia della terra. I meccanismi e i tempi degli eventi selettivi sono ovviamente diversi tra evoluzione e immunità, ma i principi sono gli stessi. Sono i processi darwiniani della variazione e della selezione.<sup>18</sup>

Il senso dello spostamento dalla teoria precedente a quella di Edelman è chiaro e ha conseguenze di indubbio rilievo sul piano gnoseologico generale. La concezione che lo stesso Edelman chiama “istruzionista” si fondava sull'ipotesi che, nel sistema immunitario,

la molecola estranea trasmettesse informazioni sulla propria forma e struttura al sito combinatorio della molecola dell'anticorpo per poi ritrarsi (al modo in cui dalla pasta per dolci si toglie lo stampino per formare i biscotti), *lasciando un incavo di forma complementare*, capace di legarsi, in seguito, con tutte le molecole estranee le cui regioni fossero di forma uguale a quella che era servita per dare la prima impronta. Questo è manifestamente un processo istruttivo, in cui la forma, determinante, come si è visto, per il funzionamento dell'intero meccanismo, viene "importata" dall'esterno, come informazione trasmessa dall'ambiente. La spiegazione fornita da Edelman si basa invece sul presupposto che nello stesso corpo sia già disponibile, *prima dell'interazione con l'ambiente e indipendentemente da essa*, un sistema selettivo di riconoscimento capace di distinguere le molecole estranee (non sé) da quelle proprie del corpo (sé) grazie alla loro forma diversa, e che ovviamente si attiva quando dall'esterno arrivano molecole estranee, cioè solo in seguito allo scambio interattivo con l'ambiente medesimo. Questo spostamento dall'esterno all'interno del meccanismo di produzione delle forme e di loro riconoscimento ha un rilievo teorico generale, data l'importanza che un meccanismo di questo genere assume ai fini del successivo sviluppo di più complessi processi percettivi e cognitivi.

Infatti lo stesso Edelman non manca di sottolineare il senso e l'incidenza, anche per quanto riguarda la teoria generale della conoscenza, di questo spostamento. A suo giudizio, infatti, la teoria istruzionista si basa ben precisi presupposti circa il rapporto tra organismo vivente e ambiente, che possono essere sintetizzati così:

gli oggetti del mondo appartengono a categorie prefissate; esistono descrizioni essenziali delle cose; i concetti e il linguaggio poggiano su regole che acquistano significato grazie a un'assegnazione formale alle categorie prefissate del mondo; la mente funziona attraverso quelle che sono chiamate "rappresentazioni mentali". Alcuni ritengono che tali rappresentazioni si esprimano mediante un linguaggio proprio del pensiero "mentale", come lo chiama il filosofo Jerry Fodor. Il significato consiste nelle corrispondenze *precise* che vengono assegnate tra i simboli di tale linguaggio e le entità o categorie del mondo, definite da condizioni individualmente necessarie e congiuntamente sufficienti (categorie classiche).<sup>19</sup>

Ben diverso è lo scenario di fronte al quale ci si trova se si adotta l'idea che l'interazione tra organismo vivente e ambiente sia regolata da un meccanismo che si basa sulla selezione e non su istruzioni. In tal caso, infatti, dobbiamo cominciare con lo sbarazzarci della radicata convinzione che nell'ambiente vi siano delle caratteristiche predefinite, le informazioni, che vengono trasferite da esso al cervello e da questo elaborate in base a programmi computazionali. Questo presupposto, a giudizio di Edelman, risulta falsificato da accurate indagini sperimentali che mostrano come individui differenti non rappresentino una categoria nello stesso modo, e come lo stesso individuo cambi la propria visione dell'appartenenza di categoria a seconda del contesto.

Ciò si accorda con il fatto che le categorie sono di origine eterogenea: nella realtà, per determinare l'appartenenza a una categoria, gli esseri umani fanno uso di proprietà che sono interattive e che dipendono da diverse variabili biologiche, culturali e ambientali.<sup>20</sup>

A stabilire quali partizioni del mondo esterno siano rilevanti per la sopravvivenza, sono dunque le funzioni organiche che dipendono, a loro volta, dalle strutture che le supportano. L'ambiente non contiene caratteristiche predefinite per un organismo, in quanto possono darsi un numero enorme di modalità di suddividere una nicchia ecologica, che dipendono dall'organizzazione percettiva e comportamentale dell'organismo che la utilizza.

L'assimilazione che, sulla base di questi contributi delle neuroscienze, Popper stabiliva tra i prodotti della conoscenza e prodotti biologici esosomatici quali i favi, o strumenti esosomatici quali le tele del ragno, poneva uno stretto nesso tra evoluzione naturale ed evoluzione culturale sulla base dell'idea che il motore di entrambe sia costituito dal metodo delle soluzioni provvisorie in competizione e delle eliminazioni dell'errore. In questo modo le teorie, che sono al centro di questo metodo, diventano il naturale elemento di riferimento per comprendere il parallelismo e l'assimilazione ipotizzati.

La conseguenza di questo approccio per quanto riguarda le teorie della mente sono di particolare rilievo, e Popper è esplicito nel segnalarle:

ciò che può chiamarsi il secondo mondo – il mondo della mente – diventa, a livello umano, sempre di più *l'anello di congiunzione* tra il primo e il terzo mondo: tutte le nostre azioni nel primo mondo sono influenzate dal modo in cui noi afferriamo il terzo mondo ad opera del nostro secondo mondo.<sup>21</sup>

La mente è dunque una tipica *realtà di confine*, un'“interfaccia” tra due mondi radicalmente differenti, quello fisico e quello della conoscenza, in tutte le sue manifestazioni, da studiare come organo di adattamento, quindi dal punto di vista della sua funzione adattativa e dei suoi *prodotti*, e non soltanto, o tanto, da quello dei processi che si svolgono all'interno di essa. In questo modo il “problema di Cartesio” da cui siamo partiti, quello del rapporto tra mente e corpo, diventa il capitolo di una tematica più generale, concernente la relazione tra il *mondo 2* e il *mondo 3*, cioè il processo attraverso il quale la soggettività di ciascuno di noi, con i propri stati di coscienza e le proprie credenze, il senso soggettivo dell'“io so” che le è proprio e la caratterizza, si raccorda con il mondo della conoscenza, che è un valore oggettivo, non un attributo mentale. Quel processo in virtù del quale i contenuti archiviati nella mente individuale – eventi, fatti, concetti, capacità – sono qualcosa di più della rappresentazione di una singola e peculiare personalità: essi, come scrive l'antropologo Pascal Boyer, sono anche “il punto cruciale della trasmissione della cultura”.<sup>22</sup>

Abbiamo, pertanto, a che fare con una “conoscenza senza un soggetto conoscente”, che si occupa di “libri in sé”, di “teorie in sé”, di “problemi in sé” ecc. non riferiti a nessun uomo specifico, ma considerati come qualcosa di astratto da assumere e interpretare, semplicemente, nella loro *possibilità* o *potenzialità* di essere letti, interpretati, capiti, e che devono, di conseguenza, venire studiati in maniera oggettiva, indipendentemente dalla questione se queste potenzialità vengano mai realizzate da qualche organismo vivente:

In questo modo può sorgere un intero nuovo universo di possibilità o potenzialità: un mondo che è in larga misura *autonomo* [...]. L'idea di *autonomia* è centrale per la mia teoria del terzo mondo: sebbene il terzo mondo sia un prodotto umano, una creazione umana, esso a sua volta crea, al pari di altri prodotti animali, il suo *ambito di autonomia*.<sup>23</sup>

E ciò nonostante, sussiste un importantissimo effetto di *feedback* da questo mondo autonomo sui soggetti umani e sui loro stati mentali:

un'epistemologia oggettivista che studia il terzo mondo può gettare una luce immensa sul secondo mondo, quello della coscienza soggettiva, specialmente sui processi di pensiero degli scienziati; ma *non è vera l'affermazione reciproca*.<sup>24</sup>

E questo è, ovviamente, il punto che maggiormente ci interessa in questa sede.

Ciò infatti significa affermare esplicitamente che la mente soggettiva di ciascuno di noi è anche il risultato e il prodotto di un processo di lunga durata e senza soggetto, i cui contenuti sedimentano in essa, acquistando via via un significato e un valore crescenti. Da questo punto di vista non solo non è arbitrario, ma è al contrario ineccepibile sostenere che a entrare in relazione con il corpo non è soltanto la mente in quanto sede di credenze soggettive e di stati mentali personali, bensì uno spazio trans-personale, una mente estesa, appunto, dilatata nello spazio e nel tempo, nutrita e arricchita da un patrimonio psichico che è l'esito, acquisito fino al momento storico considerato, dello sviluppo culturale dell'umanità nel suo complesso. Questo spazio trans-personale, come dice Popper, se considerato nel modo corretto "può gettare una luce immensa sul mondo della coscienza soggettiva": ed è per questo che non può essere trascurato quando ci si occupa della relazione tra la mente e il corpo.

Il passaggio dalla mente individuale alla psiche come rapporto trans-personale di connessioni nel tempo, che fa dei contenuti archiviati nella mente di una singola e peculiare personalità anche il punto cruciale della trasmissione della cultura, sembra costituire un presupposto indispensabile per spiegare, ad esempio, il fatto che i neonati hanno un cervello che non è una per nulla una tabula rasa, dal momento che esso dispone già, ad esempio, del concetto di oggetto materiale, che continua a esistere anche quando scompare dietro uno schermo e non è compenetrabile con altri oggetti materiali, e il concetto di cosa animata, capace di muoversi in modo autonomo.

Da queste premesse possono essere tratte due conclusioni rilevanti, che scaturiscono entrambe dalla collocazione di ciò che chiamia-

mo “mente” in un duplice *spazio intermedio*: quello tra il soggetto conoscente e l’ambiente fisico, per un verso, e quello tra la soggettività di ciascuna singola persona, con i suoi stati di coscienza, e il mondo dell’evoluzione culturale nel suo complesso, per l’altro. La prima accezione di “spazio intermedio” erode il confine tra ciò che è interno e ciò che è esterno all’uomo: evidenza, di conseguenza, l’esigenza di superare la rigida dicotomia tra queste due dimensioni e di andare al di là di una visione puramente biologica della mente, legata all’attività del cervello e dipendente unicamente dal codice genetico dell’organismo.

Il secondo significato di questo spazio è alla base del passaggio che viene proposto dalla mente alla psiche come espressione dell’evoluzione culturale.

#### 4. La “noosfera” di Vernadskij

Rilevante, da questo punto di vista, è l’idea di noosfera, introdotta negli anni Venti del secolo scorso dallo scienziato russo Vladimir Ivanovič Vernadskij (1863-1945), fondatore della biogeochimica e della teoria dei sistemi, per descrivere l’ultimo dei molti stadi di evoluzione della biosfera nella storia geologica, quello in cui ci troviamo attualmente, caratterizzato dalla crescente capacità dell’uomo e del suo pensiero di assumere per la prima volta il ruolo di forza geologica fondamentale, in grado di ricostruire e riorganizzare l’ambiente in cui vive, di ristrutturarlo rendendolo radicalmente diverso da ciò che era prima. La noosfera è quindi la fase in cui un particolare momento della storia dell’umanità diventa una tappa della storia dell’universo; all’interno della biosfera si sono progressivamente formati organismi viventi che, con gli strumenti che hanno saputo elaborare grazie alla loro forza creativa, risultano capaci di influire sull’ambiente geologico-cosmico. Cercando il suo posto nell’universo, l’uomo retroagisce su di esso, lo segna fortemente e lo caratterizza in modo indelebile con la propria presenza. L’insieme delle geosfere, la biosfera e la noosfera diventano, in questo modo, tre sistemi inscindibili, percorsi da processi “continui” che li attraversano senza tregua, passando dall’uno all’altro di essi.

Con la ricerca pionieristica di Vernadskij si afferma un metodo di ricerca basato sulla convinzione, non certamente egemone negli am-

bienti scientifici del tempo, che se vogliamo capire problemi complessi, e cioè controllati da reti di cause o addirittura da reti di reti di cause, dobbiamo fin dall'inizio avere un'idea generale del funzionamento dell'intero sistema, prima di analizzarlo in dettaglio. Egli applica concretamente questa convinzione allo studio degli organismi viventi, partendo dalla premessa che per pervenire a risultati significativi questo studio deve prendere in considerazione la vita nella globalità, considerata come sistema, cioè come insieme complesso degli organismi viventi, e chiedersi come questo sistema retroagisca sulle condizioni che l'hanno prodotto e continuamente lo rinnovano.

Grazie alla sua opera innovativa viene così a profilarsi un modello di ricerca che vede l'organismo umano come unità strutturata e interconnessa, dove i sistemi fisici e biologici si condizionano reciprocamente. Allo stesso modo si condizionano reciprocamente, a suo giudizio, anche l'evoluzione della psiche umana e l'evoluzione del cervello e dell'organismo umano nel suo insieme.

L'oggetto di partenza della sua analisi è dunque lo studio sistemico della materia vivente, come insieme degli organismi viventi localizzato in uno spazio preciso e circoscritto, che occupa una posizione ben definita e ha una funzione altrettanto ben specificata all'interno di quel grande sistema che è la Terra nel suo complesso. Dal punto di vista geochimico quest'ultima va assunta:

come un sistema chiuso la cui parte esterna (crosta) può essere considerata, a sua volta, come un distinto sistema fisico-chimico entro il quale si è verificata, fin dai tempi più antichi, e si verifica tuttora, una migrazione di materiale in parte per fenomeni meccanici indotti da movimenti orogenetici o da forze gravitazionali, in parte per fenomeni fisico-chimici e biochimici. In questa crosta terrestre distinguiamo una serie di involucri disposti concentricamente, sebbene le loro superfici di contatto, in generale, non siano sferiche. Ciascun involucro concentrico è caratterizzato da propri sistemi di equilibrio dinamici, fisici e chimici, in buona misura indipendenti e chiusi. [...] La scoperta di questi involucri terrestri è avvenuta per lungo tempo per via empirica. Alcuni di essi, per esempio l'atmosfera, sono stati individuati secoli fa, e la loro esistenza è entrata a far parte della nostra vita quotidiana. Solo verso la fine del XIX secolo e l'inizio del XX furono intraviste le ragioni che sono alla base della formulazione del concetto generale di involucro, ma finora la

comprensione del loro ruolo nella struttura della crosta terrestre non è ancora entrata a far parte della coscienza scientifica generale. La loro formazione è strettamente legata al chimismo della crosta terrestre e la loro esistenza è conseguenza del fatto che tutti i processi chimici della crosta terrestre sono soggetti alle stesse leggi meccaniche dell'equilibrio. Grazie a ciò, pur nella estrema complessità della struttura chimica della crosta terrestre, balzano comunque agli occhi tratti comuni che, con approcci empirici, permettono di distinguere nei complessi fenomeni naturali le loro condizioni fondamentali e classificare i complicati sistemi di equilibri dinamici ai quali, in simili schemi semplificati, sottostanno gli involucri terrestri. Le leggi degli equilibri, nella loro forma matematica generale, sono state messe in luce tra il 1884 e il 1887 da J. Gibbs, che le ha ridotte a un rapporto possibile tra variabili indipendenti che caratterizzano i processi fisici o chimici, quali la temperatura, la pressione, la condizione fisica e la composizione chimica dei corpi che prendono parte ai processi.

Tutti gli involucri terrestri (*geosfere*), individuati empiricamente, possono essere caratterizzati da alcune variabili che figurano negli equilibri studiati da Gibbs. E così appare possibile distinguere: gli involucri termodinamici, che sono determinati dai valori della temperatura e della pressione; gli involucri fisici, caratterizzati dalla condizione fisica (solida, liquida, ecc.) dei corpi che li compongono e, infine, gli involucri chimici, che si distinguono per la loro composizione chimica. Da questo elenco è rimasto fuori solo l'involucro individuato da E. Suess, la biosfera.<sup>25</sup>

Se con il termine “geosfere” Vernadskij indica quindi gli involucri terrestri tra i quali avviene la migrazione degli elementi chimici la biosfera è invece la specifica pellicola geologica esterna che riveste il nostro pianeta e che è radicalmente diversa dagli altri suoi involucri.

Nell'ambito del pianeta la biosfera occupa un posto ben determinato, esprimibile mediante precise leggi, e si presenta in esso come una parte specifica e isolata del tutto.

La materia vivente, al pari della biosfera, ha una sua specifica modalità d'organizzazione e può essere considerata come una *funzione della biosfera*, esprimibile anch'essa tramite regolarità ben determinate.

Questo tipo di *organizzazione* non ha nulla a che vedere con un meccanismo. La sua differenza più netta rispetto a quest'ultimo sta in particolare nel fat-

to che essa si trova continuamente in uno stato dinamico, caratterizzato dal movimento di tutte le sue particelle materiali ed energetiche, anche delle più piccole. Se ci vogliamo riferire alle generalizzazioni della meccanica e servire di un modello semplificato, possiamo esprimere l'evoluzione di questa organizzazione nel tempo dicendo che nessuno dei punti che la compongono (materiale o energetico che sia) torna mai a occupare, per effetto di una qualche legge, la medesima posizione, lo stesso punto della biosfera nel quale gli sia capitato di trovarsi in un istante precedente qualsiasi. Se ciò accade, è solo per effetto della pura casualità matematica, con un grado di probabilità ovviamente molto basso.

L'involucro terrestre, la biosfera, che avvolge tutto il globo terrestre, ha un'estensione rigorosamente stabilita: essa, in definitiva, è determinata dalla presenza al suo interno della materia vivente, è cioè *popolata* da quest'ultima. Tra la sua parte priva di vita, e dunque inerte, i suoi corpi naturali inerti e le sostanze viventi che la abitano, si attua un continuo scambio di materia e di energia, che ha la sua espressione materiale nel movimento degli atomi, provocato dalla materia vivente. Questo metabolismo nel corso del tempo si presenta sotto forma di un *equilibrio* che muta in modo regolare, e tende di continuo verso la stabilità. Esso penetra tutta la biosfera, ed è proprio a questa *corrente biogena di atomi* che si deve, in larga misura, la formazione della biosfera medesima. Per tutta la durata del tempo biologico la biosfera è dunque legata in modo indissolubile alla materia vivente che la popola. In questa corrente biogena di atomi e nell'energia a essa collegata si palesa all'improvviso tutto il valore planetario, cosmico della materia vivente. Poiché la biosfera costituisce l'unico involucro terrestre, nel quale penetrano di continuo l'energia cosmica, le radiazioni cosmiche e prima di tutto quelle provenienti dal Sole, che alimentano costantemente e mantengono vivo l'equilibrio dinamico e l'organizzazione che da esso scaturisce: "biosfera  $\leftrightarrow$  materia vivente".

Dal livello del geode la biosfera si estende verso gli strati superiori fino ai confini della stratosfera, penetrando anche all'interno di quest'ultima; è invece poco probabile che essa possa spingersi sino alla ionosfera – il vuoto elettromagnetico terrestre, che solo da poco è divenuto oggetto di indagine da parte del pensiero scientifico. Al di sotto del livello del geode la materia vivente penetra invece nella stratosfera e nelle regioni superiori degli involucri metamorfico e granitico. Riferendosi alla sezione del pianeta si può dunque dire che tale materia verso l'alto arriva a circa 20-25 km al di sopra

del livello del geoide, mentre verso il basso raggiunge in media i 4-5 km al di sotto di questo stesso livello. Questi confini mutano però nel corso del tempo e localmente, per estensioni invero piuttosto limitate, la penetrazione della materia vivente riesce a sfondare anche di molto questi limiti. Ad esempio nelle profondità marine essa riesce qua e là a scendere al di sotto degli 11 km, ed è stata appurata la sua capacità di radicarsi anche oltre i 6 km. Per quanto riguarda la stratosfera, l'uomo proprio di recente è riuscito a spingersi fino a 40 km al di sopra del livello del geoide: e questa quota di sconfinamento è destinata a innalzarsi rapidamente con i progressi della tecnologia. E siccome la vita dell'uomo è inseparabile da quella degli altri organismi – insetti, piante, microbi – con l'uomo è l'intera materia vivente che dilata i propri confini.

Con il procedere del tempo geologico si assiste pertanto a un processo di continua estensione dei limiti della biosfera e della materia vivente che in essa s'installa, popolandola.<sup>26</sup>

Nonostante l'eccezionale importanza di questo specifico ambiente, che è quello in cui si sviluppa la vita e la rende possibile, il pensiero scientifico – osserva Vernadskij – non si è molto curato di assumerla come oggetto di un'indagine approfondita e sistematica e di analizzare il nesso che sussiste tra la sua organizzazione interna e, appunto, la comparsa degli organismi viventi. Nella sua "Prefazione" alla *Biosfera* egli osserva infatti:

in tutta la letteratura geologica manca un saggio organico sulla biosfera, considerata nella sua interezza come manifestazione necessaria di un meccanismo planetario della crosta terrestre. *La stessa esistenza della biosfera quale prodotto di leggi ben definite non viene presa di solito in considerazione.* La vita sulla Terra viene considerata come un fenomeno casuale e di conseguenza le nostre concezioni scientifiche disconoscono l'influenza della vita sulla continua evoluzione dei fenomeni terrestri; non riconoscono cioè il carattere non casuale dello sviluppo della vita sulla terra e della formazione sulla superficie del pianeta, ai confini con il suo ambiente cosmico, di un involucro particolare impregnato di vita, la biosfera.

Questa caratteristica delle scienze geologiche è strettamente legata a una concezione particolare e storicamente definita dei fenomeni geologici, visti come la manifestazione di tante piccole cause, come un insieme disordinato

di accidenti. Si perde così la visione scientifica dei fenomeni geologici come *fenomeni planetari*, le cui regolarità non appartengono solo alla nostra Terra. E scompare anche la nozione di una struttura della Terra come *meccanismo* le cui parti formano un insieme armonioso e indivisibile, e il cui studio non può pertanto prescindere da questa visione complessiva. In geologia generalmente si studiano soltanto i particolari e i dettagli dei fenomeni legati alla vita. L'indagine dei meccanismi d'insieme di cui tali fenomeni fanno parte non viene considerata dal punto di vista scientifico. Di conseguenza, mancando la consapevolezza di questo problema, il ricercatore è portato a trascurare le manifestazioni della vita senza comprenderne l'importanza. [...] Senza volere affermare *a priori* nulla circa l'esistenza di un meccanismo che coordina le diverse parti del pianeta in un insieme indivisibile, l'autore cerca tuttavia di abbracciare da questo punto di vista l'insieme dei fatti empirici stabiliti scientificamente, riconoscendo la perfetta concordanza tra questa concezione e quella che presta la debita attenzione alle manifestazioni geologiche della vita. Sembra all'autore che l'esistenza di un meccanismo planetario che comprende la vita come sua parte integrante, e in particolare la regione in cui essa si manifesta, la biosfera, sia in sintonia con tutti i dati empirici e scaturisca necessariamente dalla loro analisi scientifica.<sup>27</sup>

Grazie a questa impostazione, così chiaramente enunciata già nella "Prefazione" alla sua opera del 1926, Vernadskij va a buon diritto considerato il fondatore della tradizione di ricerca che mette al centro l'interazione tra il suolo, i mari, i laghi, i fiumi e la vita in essi contenuta e considera gli organismi viventi non semplici spettatori, ma partecipanti attivi e artefici dell'evoluzione della Terra. Alla base di questo indirizzo d'indagine sta la convinzione, anch'essa esplicitamente enunciata, che la Terra e la vita che la abitano costituiscono un solo sistema, che ha la capacità di autoregolarsi in modo da mantenere al suo interno le condizioni adatte alla sopravvivenza degli organismi viventi mediante un processo attivo, sostenuto dall'energia fornita dalla luce solare.

Lo studio di questo grande sistema proprio per la sua specifica natura e organizzazione e per i suoi tratti distintivi così chiaramente enucleati non può essere condotto in modo frammentario e parziale, rispettando i tradizionali confini tra le singole competenze disciplinari. Esso esige un approccio del tutto nuovo e diverso, che frantu-

mi e attraversarsi ogni barriera divisoria tra campi differenti e proponga un'indagine che abbia attenzione primaria per i problemi teorici da affrontare e risolvere, e non per le suddivisioni del sapere scientifico che sono, tra l'altro, a suo giudizio, «un fatto formale, esterno e superficiale».<sup>28</sup> Questa interdisciplinarietà o, meglio, transdisciplinarietà, non è per Vernadskij un'enunciazione astratta, un semplice slogan propagandistico, ma un obiettivo pratico, un traguardo verso il quale indirizzare un programma di lavoro concreto, nutrito di contributi specifici. Sempre nella Prefazione alla *Biosfera*, egli scrive:

In questi saggi l'autore ha cercato di analizzare l'importanza geologica dei fenomeni della vita senza formulare alcuna ipotesi. Al contrario, egli si sforza di mantenere le proprie argomentazioni sul solido terreno delle generalizzazioni empiriche. Basandosi su fatti precisi e indiscutibili, egli tenta di descrivere le manifestazioni geologiche della vita, di fornire un quadro del processo planetario che si svolge intorno a noi. Nello stesso tempo, l'autore ha voluto lasciare da parte i pregiudizi, fortemente radicati nel pensiero geologico, che gli sembrano in contraddizione con le generalizzazioni empiriche della scienza, che costituiscono la fondamentale base conoscitiva del naturalista.<sup>29</sup>

Così l'indagine biogeochimica, di cui Vernadskij è artefice, si presenta assai articolata e variegata, alimentata di continuo da contributi che hanno la loro matrice originaria e la loro base di sostegno in diversi campi disciplinari, e ciò nonostante non scade mai nel generico. Essa si pone come principale finalità lo studio della materia vivente e della sua funzione nella evoluzione geologica della Terra:

Gli organismi viventi presi nei loro insiemi (le materie viventi) si manifestano nella biosfera in primo luogo attraverso l'enorme lavoro chimico che producono. Questo lavoro corrisponde al movimento incessante degli elementi chimici della scorza terrestre (ai loro *cicli geochimici*), movimento prodotto dalla respirazione (scambi gassosi), la nutrizione, il metabolismo degli organismi in generale, dalla loro crescita e dalla loro moltiplicazione.

Questo lavoro deve essere considerato come una manifestazione dell'energia chimica generale della crosta terrestre, dell'energia che determina tutti i fenomeni chimici. Chiamerò d'ora in poi questa energia chimica *energia geochimica*. È essa che, nella chimica della scorza, regola i movimenti innume-

revoli, incessanti e infinitamente vari degli elementi chimici, movimenti che costituiscono la base di tutti i processi chimici terrestri.

Considerato in rapporto alle materie viventi il *prodotto di questo lavoro* è eterogeneo: in primo luogo esso è rappresentato dalla *massa* – il peso – degli organismi formati, in secondo luogo dal “*va e vieni*” degli *elementi chimici*, dal tourbillon vitale di Cuvier – che attraverso la respirazione e il metabolismo sostiene la macchina vitale (sostiene la vita) – e in terzo luogo dal *movimento delle masse* viventi, movimento determinato dalla loro moltiplicazione. L’esistenza di quest’ultimo movimento è forse la proprietà più caratteristica dell’energia geochimica delle materie viventi. Questo movimento si distingue nettamente e profondamente da tutti gli altri corpi (materia bruta), che costituiscono la biosfera.

Tutto questo lavoro è una manifestazione dell’energia chimica inerente alla materia vivente. Esso può aver luogo unicamente in seguito alla partecipazione incessante della materia vivente agli innumerevoli processi chimici della biosfera.<sup>30</sup>

Uno degli obiettivi primari che la scienza nel suo complesso deve perseguire diventa, allora, lo studio del flusso di materia e di energia che si stabilisce fra l’ambiente e i corpi viventi e che alimenta incessantemente i processi vitali. Com’è vero, ad esempio, che l’ossigeno dell’aria è passato più volte attraverso la materia vivente, è altrettanto vero che enormi quantità di carbonio, che la fotosintesi fissa nell’atmosfera, attraversano l’insieme degli organismi vegetali e animali della biosfera durante la loro esistenza. Si hanno così trasformazioni cicliche – *cicli biogeochimici* – operate nella maggior parte dei casi da moltissime specie di microrganismi rappresentanti numerosi tipi fisiologici e che esercitano specifiche attività biochimiche tra loro interdipendenti, cioè simultanee, sinergiche, o antagoniste, o semplicemente competitive.

Questa complessa interdipendenza richiede intanto, come si è visto, lo studio della biosfera nella sua interezza e globalità; e poi dà fondamento all’ipotesi dell’esistenza di quel meccanismo che coordina le diverse parti del pianeta in un insieme indivisibile, di cui Vernadskij parla nella più volte citata Prefazione ai due saggi raccolti nel volume del 1926, pubblicato col titolo *Biosfera*. Ne scaturisce la costruzione di uno specifico e inedito “oggetto della conoscenza” di

grande varietà e complessità, la cui introduzione dilata a dismisura l'orizzonte della ricerca. Si tratta infatti, a questo punto, di studiare la composizione interna, la struttura, l'organizzazione e l'articolazione della biosfera e di seguirne l'incessante divenire.

Questo sistema è ibrido, composto sia di materie viventi, sia di sostanze inerti che si compenetrano e diventano inseparabili, dando luogo a quelli che Vernadskij definisce i *corpi naturali bioinerti*:

Ho già avuto occasione di fare più volte riferimento ai corpi naturali bioinerti. È a questo punto necessario spendere due parole su di essi. Tra l'altro ho appena finito di dire che la stessa biosfera può essere considerata come un corpo di questo genere.

In sostanza ogni organismo si presenta come bioinerte. In esso, infatti, non tutto è vivente. Attraverso i processi di nutrizione e respirazione penetrano di continuo al suo interno sostanze inerti, che sono del tutto inseparabili da esso. Spesso vi penetrano come corpi estranei dal punto di vista meccanico, vale a dire come corpi non necessari alla sua vita, o il cui significato per essa non siamo in grado di comprendere. Nel computo complessivo del peso e della composizione chimica dell'organismo vivente nella biosfera non si può fare a meno di considerare questi corpi estranei, la cui presenza si riscontra in ogni momento all'interno dell'organismo. Non c'è infatti nella biosfera alcun organismo vivente che ne sia sprovvisto. Di questo tipo di materia bisogna dunque tener conto (nei suoi valori medi) quando ci si riferisce alle totalità degli organismi, poiché essa è un riflesso della particolare migrazione biogena di atomi, cioè del fenomeno fondamentale, studiato dalla biogeochimica. Non mi soffermerò in modo particolare su questo aspetto, né mi dilungherò in analisi o dimostrazioni: mi limito a fornire uno o due esempi. I lombrichi contengono sempre all'interno del loro corpo tracce di terreno o di fango in una percentuale che rappresenta una parte significativa di esso. Il materiale originario è sottoposto all'interno dell'organismo a *svariate reazioni biochimiche*. Nella biosfera di organismi di questo genere senza una simile presenza non ne esistono neppure per un secondo, il che sta a indicare concretamente che essa costituisce una condizione imprescindibile della loro stessa esistenza. Nella biogeochimica dobbiamo pertanto assumerli e studiarli nel modo in cui si danno concretamente, e non in una forma ideale, purificata e liberata da queste sostanze che sono sempre riscontrabili al loro interno.

Questo che ho fatto è l'esempio più appariscente, ma per ogni organismo vivente abbiamo sue parti, che nel processo vivente, nelle migrazioni di atomi che alimentano la vita (nell'equilibrio vitale continuamente variabile, nei fenomeni del metabolismo, della nutrizione e della respirazione) non possono essere considerate qualcosa di disgiunto dalla vita. L'organismo vivente è sempre, almeno in una certa misura, un corpo naturale bioinerte, ma in esso, nelle fasi della vita, la materia vivente, prevale sempre nettamente per quel che riguarda la massa, ma non necessariamente per ciò che concerne il volume. Preso nel suo insieme questo corpo bioinerte evidenzia con chiarezza le sue proprietà di sistema vivente, anche nel caso in cui esse non siano prevalenti dal punto di vista del volume. Ad esempio in vari organismi la gran parte dello spazio che essi riempiono è occupata da sacche e cavità di gas, che naturalmente non sono qualcosa di vivente e pur tuttavia, come vedremo oltre, sono differenti sotto il profilo geometrico dai corpi naturali inerti.<sup>31</sup>

Come tutti i sistemi naturali bioinerti la biosfera ha una natura essenzialmente dinamica, che si manifesta anzitutto nell'attività di scambi di materia fra organismi e ambiente: materia allo stato solido, liquido, gassoso. Si manifesta altresì nelle numerosissime relazioni trofiche e mutualistiche che si attuano fra i diversi organismi vegetali, animali e microrganici, con creazioni di catene alimentari, con successioni di processi chimici e ridistribuzioni di energia. Si vanno così costruendo progressivamente edifici complessi di comunità viventi, mentre profonde modificazioni sono esercitate sull'ambiente minerale. Poiché la vita è in tutte le sue manifestazioni fortemente dinamica, essa trasmette gli impulsi e le conseguenze di questo suo dinamismo prorompente all'ambiente, provocando o accelerando processi di trasformazione che tendono a comporsi in complesse vicende globali a livello dei piccoli e grandi ecosistemi, a livello anche della biosfera considerata e assunta nella sua globalità. Solo attraverso un processo molto integrato d'indagine si può dunque sperare di riuscire a dar conto, almeno in parte, della sempre crescente attività trasformatrice di cui la pellicola vivente compenetrata nella litosfera, nella idrosfera e nella troposfera diventa sede e del progressivo accumulo dei prodotti di questa attività.

Tra i processi che si attuano nella biosfera il più importante è la produzione continua di materia organica vivente. Proprio questo pro-

cesso, esaminato a tutti i possibili livelli e in tutti i principali ambienti terrestri e acquatici, assume enorme interesse al fine di accertare l'ammontare delle risorse naturali del nostro pianeta, quelle risorse alle quali è legata la stessa esistenza e sopravvivenza dell'umanità.

Il risultato che si ottiene attraverso la costruzione di quello specifico "oggetto della conoscenza" che è la biosfera, non è però soltanto un'enorme estensione dell'orizzonte della ricerca. Si ha anche, e soprattutto, un'impressionante e febbrile lavoro di riconsiderazione e ristrutturazione delle basi della conoscenza:

Il grande processo di crollo del vecchio e di edificazione di nuove concezioni del mondo circostante continua a procedere intorno a noi, che ne siamo o meno consapevoli. Le basi di ciò che a noi è sempre parso del tutto saldo e stabilito senza incertezze sono lentamente erose, capisaldi centenari del pensiero scientifico si disgregano, sono abbattute le facciate, da noi erroneamente scambiate per edifici finiti, e al di là dei vecchi nomi sotto lo sguardo attonito dei contemporanei si scopre un contenuto del tutto nuovo e inatteso. Sono radicalmente mutate le idee concernenti la materia e l'energia, termini come luce, calore, elettricità assumono un significato inedito, lontano da quello loro assegnato nel corso del XIX secolo, l'"elemento" chimico dà inizio a una nuova scienza, che non ha a che fare con il campo dei composti, bensì con quello delle particelle elementari, non ulteriormente scomponibili dal punto di vista chimico, e di elementi chimici che a volte non entrano neppure nelle reazioni chimiche. Le loro proprietà difficilmente potrebbero essere descritte e rappresentate anche dalla fantasia più fervida. [...] I contributi offerti dalla scienza del XIX secolo alla soluzione degli enigmi della vita, a questo secolare rompicapo dell'umanità, necessitano di una profonda revisione. Vecchi limiti e argini crollano. Ciò che ieri sembrava impossibile dal punto di vista scientifico domani potrà risultare addirittura necessario sotto il medesimo aspetto. Emerge sempre più chiaramente che i vecchi schemi di carattere puramente meccanicistico devono essere sostituiti da nuove concezioni, dal momento che nella stessa materia si è scoperta la fonte di cambiamenti incompatibili con la struttura meccanicistica di un organismo che è pur sempre fatto di questa materia e che *da essa trae dunque origine*.<sup>32</sup>

All'egemonia della meccanica che da Newton in poi ha costituito il paradigma di riferimento della scienza nel suo complesso, occor-

re dunque sostituire nuove linee di ricerca che affrontino lo studio della materia da un punto di vista inedito, basato sull'analisi e sull'esplorazione comparativa della composizione chimica elementare della materia vivente e non vivente, per stabilire l'importanza di ciascun elemento chimico in senso biogeochimico. Si tratta cioè di valutare il suo apporto alla luce di un campo appositamente costituito, che leghi e faccia interagire le scienze della materia e quelle della vita, occupandosi della composizione chimica degli organismi e del ruolo che la materia vivente e i suoi resti assumono nella ripartizione, dispersione, traslocazione e concentrazione degli elementi nella crosta terrestre. Ponendosi in stretto rapporto di continuità con l'opera di uno dei suoi maestri, Dmitrij Ivanovič Mendeleev, il quale aveva predisposto in uno schema gli elementi chimici in un ordine spaziale, cronologico, energetico e genetico, Vernadskij persegue appunto l'obiettivo di costruire una sorta di carta biogeochimica della materia.

L'esigenza di procedere in questa direzione è motivata dal fatto che se profondo è il nesso che lega tra loro gli organismi viventi all'interno della biosfera, altrettanto stretta e indissolubile è la relazione che sussiste tra la biosfera nel suo complesso e l'ambiente cosmico in cui è immersa, relazione che emerge dalla stessa *funzione cosmica* che la caratterizza e che consiste nel trasformare l'energia irradiata dal sole in energia fisica e chimica.

La biosfera è infatti un sistema di *confine*, un "grande sistema" che mette in comunicazione reciproca i fenomeni e i processi cosmici e quelli terrestri, filtra e seleziona le radiazioni cosmiche e le trasforma in forme nuove e diversificate di energia terrestre attiva, elettrica, chimica, termica ecc. Essa è pertanto una creazione del Sole nella stessa misura, se non di più, di quanto è una manifestazione dei processi terrestri, la sede di continui processi di "traduzione" dal codice dei fenomeni cosmici a quello dei fenomeni terrestri. Come i sistemi viventi, anch'essa è circoscritta rispetto al contesto in cui è immersa: ed anche in questo caso, la linea di confine non è qualcosa di assolutamente invalicabile, ma una somma di filtri attraverso i quali bisogna passare per penetrare all'interno di essa, e che provvedono all'adattamento alla biosfera medesima di tutto ciò che proviene dal di fuori.

Il corso della trasmissione dell'energia geochimica sulla biosfera in seguito alla riproduzione degli organismi è sempre identico e per-

fettamente uniforme, per cui la sua velocità costituisce una costante. Ben diversa è la situazione per quanto riguarda la relazione tra la biosfera e il terzo grande sistema, in cui all'uomo e al suo pensiero si aprono orizzonti tali da metterlo in condizioni di affrontare e risolvere, con l'aiuto della scienza e della tecnica, i più ardui problemi di modificazione della natura e di conquista del cosmo e cioè la *noosfera*. Con la transizione dalla biosfera a quest'ultimo sistema le creazioni del lavoro e del pensiero umano diventano forze capaci non solo di interagire con l'ambiente circostante, ma di plasmarlo:

Nel 1922/23 in un ciclo di lezioni alla Sorbona a Parigi ho assunto come base della biosfera i *fenomeni biogeochimici*. Una parte di queste lezioni è stata pubblicata nel mio libro *Očerki geohimii* (Saggi di geochimica). Prendendo la base biogeochimica della biosfera, da me stabilita, come punto di partenza, il matematico e filosofo francese di scuola bergsoniana E. Le Roy nelle sue lezioni al Collège de France di Parigi ha introdotto nel 1927 il concetto di “noosfera” come stadio attuale della biosfera. Egli riconobbe a questo proposito di essere giunto a questa concezione insieme all'amico, teologo e paleontologo di vaglia, P. Teilhard de Chardin, che attualmente lavora in Cina. La noosfera è un nuovo fenomeno geologico nel nostro pianeta. In essa l'uomo è divenuto per la prima volta *la più importante forza geologica*. Egli può e deve ricostruire con il proprio lavoro e il proprio pensiero l'ambiente in cui vive, ristrutturarlo e riedificarlo in modo radicalmente diverso rispetto a ciò che era prima. Di fronte a lui si aprono possibilità creative sempre più estese. E può darsi che la generazione di mio nipote riesca ad avvicinarsi alla piena fioritura di queste possibilità. [...] L'aspetto del pianeta – la biosfera – muta in modo assai marcato sotto il profilo chimico per opera dell'uomo che agisce in modo cosciente e più spesso ancora senza rendersi conto delle conseguenze delle proprie azioni. Cambia per intervento dell'uomo dal punto di vista sia fisico, sia chimico anche l'involucro liquido della terra, tutte le sue acque naturali. [...] La *noosfera* è l'ultimo dei molti stadi di *evoluzione della biosfera* nella storia geologica, ed è lo stato in cui ci troviamo attualmente. Il corso di questo processo ha appena cominciato a manifestarsi con chiarezza grazie allo studio del suo passato geologico in alcuni suoi aspetti.<sup>33</sup>

Vernadskij ci pone così di fronte a una sovrapposizione di tre grandi sistemi, le *geosfere*, la *biosfera* e la *noosfera*, determinata dalla

promiscuità, parziale o totale, dei rispettivi processi, che ci obbliga ad affrontare e risolvere la questione dei loro mutui rapporti e della loro profonda interazione e incidenza reciproca, senza per questo compromettere la specifica autonomia di ciascuno di essi. *Si ha in questo modo l'esigenza di elaborare un quadro sistemico generale che parta dal livello chimico e molecolare di base delle geosfere per salire a quello cellulare della biosfera fino alla natura della materia di cui è fatto il cervello, dalla quale scaturisce la noosfera, puntando l'attenzione sugli scambi paralleli e continui di segnali tra questi sistemi e sulla integrazione funzionale che ne consegue.* Per impostare questa complessa prospettiva teorica egli pone al centro della propria riflessione il concetto di *confine* e l'idea della sua duplice funzione di *linea di demarcazione* e di *meccanismo di comunicazione e di interscambio*.

Attraverso quest'originale approccio il confine prende dunque corpo e forma: diventa uno spazio vero e proprio, *intermedio* tra gli ambiti che pone in comunicazione e fa interagire, la sede di processi di fondamentale importanza per la comprensione, ad esempio, della vita nel suo complesso, che, come si è visto, si sviluppa all'interno di un sistema fondamentalmente di confine, come la biosfera. La trasformazione dei fenomeni cosmici in fenomeni terrestri ha successo ed è efficace proprio perché il luogo dove avviene, e cioè la biosfera medesima, è essa stessa un sistema di "interfaccia", *a un tempo terrestre e cosmico*. La vita non avrebbe potuto nascere senza questa frontiera, in assenza di questo territorio di confine, per cui si può dire che anch'essa sia un fenomeno fondamentalmente di confine.

Il confine, inteso in questa duplice accezione, ha dunque una fondamentale e insostituibile funzione *ontologica*. È un luogo, anzi *il* luogo nel quale fanno la loro comparsa gli organismi e appare la vita, la sede dell'interscambio incessante tra i sistemi viventi e l'ambiente.

La conseguenza che scaturisce da questo quadro generale, come si è anticipato, è anche quella di stabilire una stretta interrelazione tra evoluzione naturale ed evoluzione culturale, ponendosi in particolare il problema dell'incidenza che la seconda può aver avuto sulla prima per quanto riguarda, ad esempio, la velocizzazione dei suoi ritmi di sviluppo. Vernadskij non si esime dall'affrontare questo tema, che costituisce una sorta di sfida per la conoscenza scientifica, in quanto, per un verso, l'idea di noosfera appare, a suo giudizio, un'i-

potesi abbondantemente accreditata e corroborata dall'innegabile accelerazione che l'evoluzione naturale ha avuto dal momento in cui la storia dell'umanità è diventata una tappa della storia dell'universo, intrecciandosi profondamente con essa, e dall'altrettanto indubbia capacità degli organismi viventi, formatisi progressivamente all'interno della biosfera, di influire sull'ambiente geologico-cosmico con gli strumenti che hanno saputo elaborare grazie alla loro forza creativa. Per l'altro, però, non siamo in grado di spiegare come il pensiero possa diventare un agente capace di incidere su processi materiali e di mutarne il corso. Si tratta di una questione classica, che nasce dalla difficoltà di far convivere due tesi alle quali sembra problematico rinunciare. La prima è che il nostro pensiero e la forza ideativi e creativa che esso è in grado di esprimere servano a qualcosa e ci mettano in condizione non solo di abitare nel mondo, ma anche di retroagire su di esso e di cambiarlo, un'asserzione di senso comune che nessuno metterebbe seriamente in dubbio: i nostri stati mentali determinano il corso delle nostre azioni, contribuiscono a governare le nostre vite e quindi a modificare l'ambiente nel quale viviamo. La seconda tesi è che ogni evento fisico ha una causa fisica; in questo caso siamo in presenza di un caposaldo della scienza post-galileiana, qualunque accadimento si produca nel mondo naturale possiede una causa interna a tale mondo (tesi della "chiusura causale" della fisica). A questo punto, tuttavia, risulta inevitabile chiedersi, come appunto fa Vernadskij, in quale modo sia possibile che il pensiero e la catena degli eventi mentali che ha a fare con esso possano avere efficacia causale nel produrre un cambiamento nel mondo fisico, dove ogni evento ha già la sua causa (fisica).

Di fronte a un problema teorico così delicato Vernadskij non si affanna a cercare una soluzione a tutti i costi, la risposta a un *perché e per che cosa*. Si limita a prendere atto di due fatti. Il primo, difficilmente contestabile, è che il processo di evoluzione della biosfera, il suo processo di transizione in noosfera, determina un'impressionante accelerazione del ritmo dei processi geologici. Mutamenti del tipo di quelli che si sono verificati nella biosfera nel corso delle poche migliaia di anni successive alla comparsa e alla crescita del pensiero scientifico e dell'attività sociale dell'umanità non si erano mai registrati in precedenza. L'evoluzione culturale retroagisce pertanto

su quella naturale, incrementando in maniera spettacolare la velocità dei processi di cambiamento.

Il secondo fatto, corroborato da riscontri empirici difficilmente contestabili e sorretto da argomentazioni teoriche che appaiono solide, è che la vita è un flusso continuo di un sistema composito e complesso, alla costante ricerca di equilibrio, in cui ogni specie vivente è indissolubilmente legata a una complessa rete di relazioni vitali che definiscono la biosfera e che sono, a loro volta, in rapporto con la rete dei sistemi fisici del pianeta (le 'geosfere'). Se vogliamo capirla e spiegarla dobbiamo dunque prendere in considerazione una sovrapposizione di sistemi, geosfere, biosfera, noosfera, appunto, determinata dalla promiscuità, parziale o totale, dei rispettivi processi, e in virtù della quale essi sembrano essere parti, sottosistemi, difficilmente separabili, di un unico macrosistema *globale* che esige, per essere studiato, metodi altrettanto *globali*, che ne affrontino *globalmente* la complessità. Ne scaturisce una prospettiva teorica il cui perno, è costituito, come si è visto, dall'approfondimento del concetto di *confine*. È proprio grazie alla funzione imprescindibile di questa linea che la natura, come si è visto parlando dei corpi naturali bioinerti, può superare la rigida contrapposizione tra materia vivente e materia inerte dando luogo a forme e a tipi di realtà *intermedi* tra questi due estremi. Ciò è reso concretamente possibile, giova ribadirlo, dalla duplice funzione del confine e, in particolare, da quella per cui esso si presenta non come linea di demarcazione, bensì come "ponte sottile", fatto di contatto e di scambio tra domini differenti e di creazione, proprio in virtù di questo scambio, di un nuovo ambito trasversale, che li attraversa e li coinvolge entrambi, ponendosi "a cavallo" tra di essi.

Non è quindi né sorprendente né un caso che, sulla base di queste ricerche pionieristiche di Vernadskij, il neuropsicologo russo Aleksandr Romanovič Lurija<sup>34</sup> (1902-1977) sia giunto alla conclusione che non è possibile ridurre l'evoluzione della psiche umana all'evoluzione del cervello, in quanto la psiche non è riducibile alla mente intesa come attività cosciente. Nella sua dimensione inconscia, emozionale e cosciente, essa è il frutto dell'evoluzione che si realizza tramite un contesto umano che è sociale, culturale e storicamente determinato, che interagisce con contesti naturali più ampi. La nozione di noosfera di Vernadskij vuole sottolineare proprio questa impossibilità. Il

riferimento a questa nozione sta infatti a significare, giova ribadirlo, l'esigenza di inquadrare il formidabile contributo che la psiche umana, tramite la trasmissione culturale intergenerazionale, ha fornito e fornisce di continuo all'evoluzione del cervello e dell'organismo umano nel suo insieme.

### 5. Jung e Pauli: l'inconscio collettivo e il Sé

Anche per Jung la riduzione del problema della psiche al problema della mente di un singolo individuo è arbitraria e fonte di pericolosi fraintendimenti.

Egli è categorico su questo punto: nel suo approccio al problema, la coscienza assume il ruolo e la funzione di caso speciale dell'inconscio collettivo, vale a dire di una dimensione la quale, pur non essendo direttamente conoscibile, affiora, palesando le sue strutture, attraverso i simboli e le immagini archetipiche, sperimentate come significative dalla coscienza medesima. Quest'ultima assume dunque nell'universo una posizione cruciale che le deriva dalla capacità di riconoscere e attribuire un significato alle immagini archetipiche.

Grazie a tali risultati – scrive Jung – ci siamo accostati un poco di più alla comprensione del misterioso parallelismo psicofisico, poiché ora sappiamo che esiste un fattore che colma l'apparente incommensurabilità di corpo e psiche, attribuendo alla materia un certo patrimonio *psichico* e alla psiche una certa *materialità*, grazie a cui esse possono agire l'una sull'altra [...]. Se noi però teniamo conto con la dovuta attenzione dei fatti parapsicologici, allora l'ipotesi dell'aspetto psichico deve essere estesa, oltre l'ambito dei processi biochimici, alla materia in generale. In tal caso l'essere si fonderebbe su un sostrato finora sconosciuto, che possiede natura materiale e al tempo stesso psichica.<sup>35</sup>

Secondo Jung, dunque, l'inconscio collettivo non deve la propria esistenza a un'esperienza personale: è una sorta di psico-sfera, in cui la psiche può influenzare, cambiandolo, il sistema cerebrale da cui emerge. La chiamiamo, a ragion veduta, "psiche", proprio per rimarcare la differenza rispetto alla mente della singola persona: come og-

getto della conoscenza essa si palesa in forma *translucida*, vale a dire in quella modalità nella quale questi oggetti sono non già qualcosa di totalmente visibile e trasparente, bensì sono tali anche per il mistero in cui necessariamente ci immettono, e che costituisce una sfida continua per la nostra capacità di comprensione.

È interessante notare che proprio questo è uno dei punti che accomuna Jung a Wolfgang Pauli, premio Nobel per la fisica nel 1945 per la formulazione del principio di esclusione che porta il suo nome, e stimola e dà concretezza e continuità al loro dialogo. A testimoniare lo è lo stesso Pauli che parla del comune interesse per gli archetipi e per «un inconscio dotato di una vasta realtà oggettiva», per richiamare un'espressione da lui stesso usata in un pensiero ripreso e riportato da Jung in una nota delle *Riflessioni teoriche sul problema della psiche*, del 1947.<sup>36</sup> Questo interesse da parte del grande fisico si spiega con il fatto che, a suo giudizio, è proprio il riferimento a questi aspetti che consente alla psicologia di superare la dimensione puramente soggettiva e di acquisire una forma e sostanza non solo intersoggettive, ma oggettive in senso pieno, che la legittimano a confrontarsi e a interagire con le scienze della natura, contribuendo ad affrontare, in modo più adeguato di quanto non si fosse potuto fare sino a quel momento, la questione del rapporto tra *interiore* (psichico) ed *estriore* (fisico).

Senza porre nel modo dovuto questo problema, chiamando in causa anche la dimensione psichica, risultava a suo parere impossibile superare la posizione dualistica sulla relazione tra il momento dell'osservazione e dell'esperimento e quello della teoria, operando un convincente raccordo tra questi due livelli:

Nel caso della situazione della *conoscenza* si tratta del rapporto tra il conoscibile e il conosciuto. Il punto di vista puramente empirico, che vuol far risalire ogni "spiegazione (*Erklärung*)" a una "descrizione (*Beschreibung*)" (anche se generale e concettuale) non prende in considerazione il fatto che ogni enunciazione di un concetto o di un sistema di concetti (e con ciò anche quella di una legge naturale) è una *realtà psichica* d'importanza decisiva. (Nella lingua tedesca ciò è espresso nella parola *Erklärung* = chiarimento, spiegazione, in quanto a qualcuno "diventa chiaro" qualcosa; sfumatura questa, che manca nella parola *Beschreibung* = descrizione). Per questa ragione, in accordo con la filosofia di Platone, vorrei proporre d'interpretare il processo della com-

preensione della natura (nonché la soddisfazione che l'uomo prova quando capisce, cioè quando diviene cosciente di una nuova conoscenza) come una corrispondenza, cioè come una sovrapposizione d'immagini interiori preesistenti nella psiche umana con gli oggetti esterni e il loro comportamento.<sup>37</sup>

La questione del passaggio dalle percezioni sensoriali ai concetti può essere risolta solo se si riesce a individuare qualcosa che possa fare concretamente da ponte tra questi due fasi dell'elaborazione teorica, superando e lasciandosi alle spalle la convinzione che le leggi della natura possano essere ricavate dal solo materiale dell'esperienza:

Tutti i pensatori ragionevoli hanno concluso che un tale collegamento non può essere effettuato tramite la pura logica. Sembra di gran lunga più soddisfacente postulare a questo punto l'esistenza di un ordine cosmico indipendente dal nostro arbitrio e distinto dal mondo dei fenomeni. Che si parli di "partecipazione delle cose di natura alle idee" o di "proprietà delle entità metafisiche – ossia, reali in sé" – il rapporto fra percezione sensoriale e idea rimane conseguenza del fatto che tanto la mente di chi percepisce quanto ciò che viene riconosciuto mediante la percezione sono soggetti a un ordine pensato come oggettivo. Ogni riconoscimento parziale di un tale ordine naturale conduce alla formulazione di tesi che da un lato attengono al mondo dei fenomeni, dall'altro lo trascendono in quanto utilizzano, "idealizzando", concetti logici universali. Il processo di comprensione della natura, come pure l'intensa felicità che l'essere umano prova nel capire, ossia nel prendere coscienza di una nuova verità, sembra basarsi su una corrispondenza, sulla concordanza tra le immagini interne preesistenti nella psiche umana e gli oggetti del mondo esterno con le loro proprietà.<sup>38</sup>

È proprio per mostrare la fecondità di questo approccio alla questione della scoperta scientifica, radicalmente alternativo rispetto a quello corrente, che Pauli affronta il caso di Keplero che, a suo giudizio, si presta in modo ottimale a esemplificare l'incidenza che, all'origine e nello sviluppo della scienza moderna, ebbero immagini simboliche e religiose che hanno radici in un livello del tutto inconscio e che rimangono inizialmente intrecciate al nascente "spirito scientifico". Nell'opera di questo grande scienziato, infatti, «l'immagine simbolica precede la formulazione cosciente di una legge di natura»:<sup>39</sup> a spingerlo

alla ricerca delle leggi naturali e ad aiutarlo nella corretta formulazione di queste ultime sono immagini originarie, che la mente percepirebbe grazie a un “istinto innato” e che «vengono da lui chiamate “archetipiche”». <sup>40</sup> Si tratta di immagini come quella di Dio in quanto sfera infinita, che risale storicamente al medioevale *Liber xxiv Philosophorum*, del XII secolo, e che ha comunque delle precedenti versioni filosofiche e antiche nel mondo greco, come pure mitiche e arcaiche, quella del cerchio, il numero tre, legato alla Trinità, «attorno alle quali storicamente e “preistoricamente”, sin dall’“infanzia” dell’umanità, e invariabilmente rispetto a differenti etnie e civiltà, si sono costellate una serie di idee e rappresentazioni che le hanno avute come “nuclei ordinatori”». <sup>41</sup>

Pauli evidenzia dunque come, alla fine del XVI secolo e nella prima metà del XVII si abbia un complesso rapporto tra magia e tradizione alchimistica, da una parte, e spirito scientifico, dall’altra, che è insieme di mescolanza e intreccio e di contrapposizione e distinzione: in questa temperie intellettuale Keplero si presenta come un pensatore che per un verso reagisce all’universo misterico, con la sua forte carica di immagini qualitative e simboliche, in quanto assertore e portatore di un modo di pensare allora del tutto nuovo, scientifico e quantitativo, basato su un’inedita alleanza tra indagine empirico-induttiva e pensiero logico-matematico; per l’altro e contemporaneamente mostra di avere, verso quella tradizione, un debito molto profondo, «Il suo punto di vista non è, infatti, puramente empirico, ma contiene elementi essenzialmente speculativi, come l’idea che il mondo fisico sia la realizzazione di immagini archetipiche preesistenti». <sup>42</sup> Si viene così a realizzare una forte integrazione tra le due componenti, nell’ambito della quale il pensiero causale della scienza naturale prende avvio da «immagini dal forte contenuto emozionale, che non sono pensate, ma piuttosto intuite con immaginazione quasi pittorica». In quanto «espressione di uno stato di cose vagamente intuito ma ancora sconosciuto», queste immagini «possono anche venire definite simboliche, secondo la definizione di simbolo proposta da Jung. In qualità di principi *ordinatori* e formativi di immagini in questo mondo di immagini simboliche, gli archetipi svolgono appunto la funzione di quel ponte da noi cercato tra percezioni sensoriali e idee e sono dunque una preconditione necessaria anche per la formazione di una teoria scientifica della natura». <sup>43</sup>

Questo modo di ricostruire la genesi e lo sviluppo di una scoperta scientifica, applicato da Pauli al caso di Keplero, può essere in fondo considerato, in modo tutt'altro che forzato, un'anticipazione dell'idea di Popper dell'incidenza che il *mondo 3*, costituito non solo da teorie scientifiche, ma anche di espressioni artistiche e poetiche, nonché da quelle che lo stesso Popper chiama le "metafisiche influenti", come appunto le immagini simboliche e religiose, ha sul *mondo 2* degli stati psicologici e delle credenze di una singola mente. Il riferimento all'inconscio collettivo e al patrimonio *psichico* di cui esso è depositario può metterci in condizione di capire e spiegare come spesso si arrivi alla genesi di un'ipotesi scientifica a partire da un primo stadio, contrassegnato dall'egemonia di un contenuto inconscio che non risulta né definibile, né razionalmente descrivibile, attraverso la formazione, come fase intermedia, di *idee archetipiche* che sono una ben definita rielaborazione di quello stato profondo della psiche. È proprio grazie a questa mediazione che quest'ultimo può cominciare a emergere a livello della coscienza: questo esito si deve anche al fatto che le idee archetipiche, a differenza degli archetipi propriamente detti, sono definibili e razionalmente descrivibili e proprio per questo soggette a correzioni, come infatti mostrò di poter fare Keplero, la cui ricerca «inizialmente si muove nella direzione sbagliata e sarà in seguito rettificata grazie ai risultati effettivi delle misurazioni». <sup>44</sup>

A conclusione di questa sua analisi Pauli chiama in causa ancora una volta Jung rilevando come sia «interessante che la parola *archetipo*, che Keplero per esempio adopera per le immagini preesistenti (platoniche), venga ora usata da C.G. Jung anche per fattori ordinatori non intuitivi, i quali si manifestano sia psichicamente che fisicamente». <sup>45</sup>

Anche in questo caso, come evidenzia quest'ultima citazione, Pauli mostra di aver ben compreso e di condividere l'impianto complessivo della ricerca di Jung, ben sintetizzato, per quanto riguarda la sua applicazione al rapporto tra idee archetipiche e archetipi, e tra la dimensione fisica e quella psichica, da Morgan:

Se riusciamo a resistere alla tentazione di reificare le situazioni potenziali, di attribuire agli archetipi la responsabilità degli eventi, sia materiali che psichici e cominciamo a considerarli semplicemente come degli *organizzatori* della realtà, allora possiamo giungere a una più profonda compren-

ne della relazione orizzontale tra fenomeni psichici e fisici, nonché tra inconscio collettivo e coscienza [...]. Analizzando il concetto di sincronicità, Jung ha sottolineato la natura acausale della relazione tra stati psichici interni ed eventi esterni, evidente nei casi in cui gli eventi non sono sperimentati come pure coincidenze. Non intendeva con questo affermare che gli eventi interni causassero quelli esterni, o viceversa; riteneva piuttosto che gli eventi venissero sperimentati in maniera diversa a seconda del significato attribuito loro dalla coscienza.<sup>46</sup>

Facendo appello alla teoria della sincronicità, e liberando la questione da ogni riferimento a un legame causale, Jung ritenne quindi di poter fare riferimento a un mondo unitario, l'*Unus Mundus*, di cui egli parla in modo dettagliato nel saggio degli anni 1955/56 *Mysterium coniunctionis*, caratterizzato dal livello collettivo dell'esperienza archetipica e che chiama in causa non solo uno specifico collegamento tra questa dimensione intersoggettiva, o oggettiva in senso pieno, come ritiene di poterla definire Pauli, e i singoli mondi mentali di ciascun individuo, ma anche tra materia e psiche.

Tra le tante possibili definizioni di *Unus Mundus*, una in particolare può inquadrare il rapporto transpersonale di connessioni: la realtà generale che “collassa” nella coscienza sperimentata nel vivere quotidiano dall'individuo. In questo quadro *la coscienza assume il ruolo e la funzione di caso speciale dell'inconscio collettivo*, vale a dire di una dimensione la quale, pur non essendo direttamente conoscibile, affiora, palesando le sue strutture, attraverso i simboli e le immagini archetipiche, sperimentate come significative dalla coscienza medesima. Quest'ultima assume dunque nell'universo una posizione cruciale che le deriva dalla capacità di riconoscere e attribuire un significato alle immagini archetipiche.

In questa proposta teorica ci sono due aspetti che meritano di essere evidenziati: il primo è il riferimento a una dimensione, che possiamo chiamare “proto-mentale”, nella quale l'attività fisica e mentale risulta indifferenziata; il secondo è che l'attività concettuale di ogni singola persona, quella che possiamo chiamare la sua capacità di pensare, è in qualche modo il risultato di un processo all'origine del quale ci sono forme già disponibili, gli archetipi in sé i quali, lo ricordiamo, sono da Jung ritenuti appartenenti alla parte dello spettro psi-

chico “translucida”, come l’abbiamo in precedenza definita, cioè non visibile direttamente ma comunque suscettibile di essere trasformata in rappresentazioni archetipiche, e dunque integrabile alla coscienza come parte antitetica, ma complementare, al pensiero concettuale. L’esperienza cosciente e l’attività intellettuale nel suo complesso, e quindi quello che Popper chiama il *mondo 2*, nascono in virtù dell’interazione con questa dimensione primordiale, ereditata dall’energia psichica, che è caratterizzata dalla sua prorompente vitalità: è un organismo che vive di vita propria, dotato di potenza generatrice, un solido sistema che non è solo espressione, ma anche possibilità continua di decorso energetico. Il nesso e l’interazione tra questa dimensione e l’esperienza complessiva di ogni singola persona, nel “qui” e “ora” in cui vive, sono contraddistinti e segnati dal tempo della permanenza, dall’*Aiōn*, che garantisce la continuità tra le diverse generazioni.

Non è certo un caso che in Jung questa idea del tempo come *Aiōn* abbia, com’è noto, un significato e un valore cruciali. In una delle conferenze tenute alla Tavistock Clinic di Londra nel 1935 egli, facendo riferimento al simbolismo della chiave e a quello associato ai misteri della caverna, egli osserva:

Nel culto di Mitra esiste un bizzarro tipo di dio, Aion, di cui sembra difficile spiegare la presenza. A me personalmente, però, sembra del tutto comprensibile. Egli è rappresentato come una figura alata con la testa di leone, ed è avvolto nelle spire di un serpente, che gli sale fino sopra il capo. Esiste una sua raffigurazione al British Museum. Egli è il tempo infinito e la Durata infinitamente lunga: è il dio supremo della gerarchia mitraica e crea e distrugge tutte le cose, la *durée créatrice* di Bergson. È un dio solare. Il leone è il segno zodiacale in cui si sofferma il sole d’estate, mentre il serpente simboleggia l’inverno o il tempo umido. Così Aion, il dio leontocefalo con il serpente avvolto intorno al corpo, rappresenta di nuovo l’unione degli opposti, luce e oscurità, maschile e femminile, creazione e distruzione. Il dio è raffigurato con le braccia incrociate e una chiave in ciascuna mano. Egli è il precursore spirituale di San Pietro, poiché detiene le chiavi. Quelle di Aion sono le chiavi di passato e futuro.<sup>47</sup>

*Aiōn* rappresenta dunque un principio vivente eterno che contiene i principi dominanti che governano il flusso del reale, gli archetipi

che determinano il destino e che si collegano alla dimensione creatrice dello stesso flusso del tempo. Accanto a questo *Aiōv* eterno, immutabile, fuori del tempo ce n'è però un altro che s'invera nel mondo e ne permette la "durata", la nascita, la crescita e poi la fine di ogni processo di manifestazione. Sul piano temporale ciò non può essere espresso se non come passato, presente e futuro, mentre sul piano simbolico diventa un *Aiōv* che si fa fanciullo, poi adulto e infine vecchio. Sono propriamente queste le raffigurazioni più conosciute del dio *Aiōv*, rappresentato come fanciullo non solo nei rituali, ma perfino nella prima concezione ellenica (Eraclito, poi Euripide).

Il riferimento ad *Aiōv* è così importante e cruciale nella psicologia junghiana in quanto esso ci consente di far riferimento alla totalità del mondo psichico, collettivo e individuale, e a tutte le risorse di cui esso può disporre: la "conoscenza oggettiva" e i saperi certi che essa produce, ovviamente, ma anche le attività immaginative che attraversano e configurano la ricerca psicologica (come le nostre fantasie e i nostri sogni). Esso è dunque la pietra angolare dell'indagine e dell'esplorazione del fondo psichico da cui la coscienza trae vita e si sviluppa, di quell'attività immaginativa da cui il pensiero, anche quello scientifico, come ha evidenziato Pauli nel caso di Keplero, trae, sotto forma di archetipi, gli stimoli e le strutture fondamentali per trovare, di volta in volta, le risposte alle domande che l'assillano.

Interpretata in questa chiave e posta in questo quadro generale la "scandalosa" analogia che Jung traccia tra la psicologia e la religione, così evidente nel modo in cui egli tratta il problema del sacrificio, che rimanda costantemente all'una e all'altra di queste due dimensioni, acquista un significato che la depura da ogni irriverenza nei confronti della ricerca scientifica o della dimensione religiosa, a seconda dei punti di vista. Con questo parallelismo Jung vuole sottolineare che, nell'uno e nell'altro caso, abbiamo a che fare con la relazione tra il *visibile* e l'*invisibile* e con la consapevolezza della profonda incidenza di quest'ultimo sul primo. Quando le religioni ritagliano e circoscrivono l'area del sacro, il divino, e perciò il *numinosum*, e lo circondano da una robusta cintura "protettiva" di sipari e di schermi, inducendo i fedeli ad abbassare lo sguardo e a genuflettersi di fronte a esso, non fanno qualcosa di diverso dall'atteggiamento che la filosofia e la psicologia, ma anche la stessa scienza della natu-

ra, assumono nei confronti del problema della “cosa in sé”, in tutte le diverse forme e modalità in cui viene posta, e della sua relazione con l’“oggetto della conoscenza”. A partire da Platone il quale, nella *Repubblica*, dice che non si può guardare a lungo il sole che illumina tutto, passando per Plotino, che segnala l’ineffabilità dell’Uno, per giungere a Kant, che parla del necessario rispetto del soggetto per la ragione maestosa e sublime, dal momento che senza la debita distanza rispetto a essa egli giungerebbe ad accecarsi.

La presenza originaria e condizionante, rispetto alla coscienza e alla razionalità, degli archetipi dell’immaginazione mentale, che ne costituiscono lo sfondo e la sorgente di alimentazione, ci costringe a un autentico rovesciamento di prospettiva per quanto riguarda la genesi delle teorie scientifiche, ad esempio. Quello che Pauli intende dirci esplorando questo processo generativo nel caso di Keplero è che al processo *bottom-up*, dal basso verso l’alto, dal particolare al generale, dai singoli dati osservativi alle enunciazioni astratte, come tradizionalmente viene concepito e presentato il percorso della ricerca scientifica, vincolandolo allo sviluppo attraverso il procedimento induttivo, occorre far subentrare un andamento *top-down*, dall’alto verso il basso, dall’astratto al concreto, dal senso della possibilità al senso della realtà e all’effettualità attraverso l’introduzione di vincoli sempre più stringenti e un continua rastremarsi dei contenuti verso il basso. Considerati in sé gli archetipi sono l’invisibile: nessuna cosa, nessun ente, nessun individuo, nessuna presenza; sono l’espressione e l’esperienza della nostra incolmabile distanza rispetto a quelle che sono soltanto le sue immagini.

La vita e la morte, il “Puer” e il “Senex”, come tutti i grandi archetipi e le relative coppie d’opposti, non sono forme definite, essenze rigide, bensì giochi di differenze che, alternandosi nelle vicissitudini storiche della nostra esistenza e assumendo configurazioni e significati diversi, ci danno da pensare. Sono espressione di una vita che ci sopravanza – e che ci sopravanza proprio mentre la viviamo.

In questo senso, l’inconscio, prima che parte già conosciuta e poi scartata, e prima ancora che parte sconosciuta ma già pensata e sentita, si configura come ciò che anticipa sempre la nostra coscienza, e che la anticipa proprio mentre la nostra vita si svolge.

È per questo che il processo di sviluppo della conoscenza prende avvio non dall’induzione, ma dall’abduzione, che ne costituisce lo

snodo principale. Fondamentale, da questo punto di vista, è la lezione di Peirce<sup>48</sup> con la sua teoria dell'inferenza, intesa non come una serie di processi mentali – infatti, dal punto di vista psicologico si può arrivare a una teoria attraverso i modi più impensati –, ma come l'insieme dei tipi di ragionamento scientifico e i generi di giustificazioni che se ne possono offrire. Egli concentra pertanto la sua attenzione sui tre processi in cui si articola questo ragionamento:

- la *deduzione* è il ragionamento che, se correttamente usato, non può condurre da premesse vere ad una conclusione falsa; data la verità delle premesse deve necessariamente seguire la verità della conclusione. La necessità del ragionamento deduttivo dipende dal fatto che esso non è esposto alla possibile confutazione empirica. Il ragionamento deduttivo, quello logico e quello matematico, vale in ogni possibile universo;
- l'*induzione*, dal canto suo, è quel tipo di ragionamento dove “si conclude che fatti simili a quelli osservati sono veri in casi non esaminati”; così, per esempio, dal fatto che i cigni finora osservati sono risultati bianchi concludo che anche gli altri cigni saranno bianchi;
- accanto a questi due tradizionali strumenti per pensare, nella filosofia della scienza di Peirce c'è l'*abduzione* (o retroduzione o ragionamento ipotetico). Le differenze esistenti tra l'induzione e l'abduzione sono sostanzialmente due: in primo luogo nell'induzione, si conclude che fatti simili a quelli osservati sono veri in casi non esaminati, mentre nel ragionamento ipotetico o abduzione si giunge alla conclusione che esiste un fatto completamente diverso da qualsiasi altro osservato; in secondo luogo si vede che, mentre l'induzione *classifica*, l'abduzione *spiega*.

Lo schema del ragionamento per abduzione è il seguente: 1. si osserva *C*, un fatto sorprendente; 2. ma se *A* fosse vero, allora *C* sarebbe naturale; 3. c'è, dunque, ragione di sospettare che *A* sia vero.

Ciò che in un simile schema si sostiene è che una certa congettura (o ipotesi), cioè che *A* sia vero, vale la pena di essere presa in considerazione. L'abduzione è lo strumento per pensare che ci consente di escogitare e proporre una certa congettura (o ipotesi), che viene accreditata e ritenuta degna di attenzione non in quanto basata su os-

servazioni ed esperimenti probanti, ma perché riesce a comporre in modo armonico e soddisfacente un quadro altrimenti privo di soluzione. Essa è pertanto il frutto del momento inventivo, creativo dello scienziato, dell'attimo fortunato dell'immaginazione scientifica che formula *ipotesi esplicative generalizzate*, le quali, se confermate, diventano leggi scientifiche (pur sempre correggibili e sostituibili) e, se falsificate, vengono scartate. Ed è proprio l'abduzione a far progredire la scienza, come mostra, ad esempio, l'ipotesi del bosone di Higgs, formulata nel 1964 come risultato di un processo creativo che allora non aveva, a proprio sostegno, alcuna evidenza osservativa o sperimentale, su cui ha potuto contare solo a cinquant'anni di distanza e in seguito a sviluppi tecnologici inimmaginabili al momento della sua ideazione. La ricerca avanza pertanto da una parte sulla direttrice dell'inglobamento progressivo di fatti nuovi e insospettati, che spingono per questo a escogitare nuove ipotesi capaci di spiegarli, e dall'altra su quella di una unificazione assiomatica delle leggi, attuata da quelle che si dicono *le grandi idee semplici*.

Lo aveva già genialmente intuito Henri Poincaré, il quale più di un secolo fa, con un'originalità e una capacità di anticipazione che ancora oggi non cessano di stupire, osservava, a proposito del comportamento dello scienziato, che egli deve, quando si trova di fronte ai dati e alle osservazioni che costituiscono il suo materiale di lavoro,

non tanto constatare le somiglianze e le differenze, quanto piuttosto individuare le affinità nascoste sotto le apparenti discrepanze. Le regole particolari sembrano a prima vista discordi, ma, a guardar meglio, ci si accorge in genere che sono simili; benché presentino differenze materiali, si rassomigliano per la forma e per l'ordine delle parti. Considerandole sotto questa angolazione, le vedremo ampliarsi, tendere a diventare onnicomprensive. Ed è questo che dà valore a certi fatti che vengono a completare un insieme, mostrando come esso sia l'immagine fedele di altri insiemi già noti. Non voglio insistere oltre; saranno sufficienti queste poche parole per mostrare che l'uomo di scienza non sceglie a caso i fatti che deve osservare [...]. Egli cerca piuttosto di *concentrare molta esperienza e molto pensiero in un esiguo volume*, ed è per questo motivo che un piccolo libro di fisica contiene così tante esperienze passate e un numero mille volte maggiore di esperienze possibili delle quali già si conosce il risultato.<sup>49</sup>

L'uomo di scienza, dunque, non procede accatastando e accumulando fatti e dati, non agisce per sommatoria, bensì per intersezione e per incastro, riscontrando, sotto le diversità che si manifestano, ponti sottili e relazioni non rilevabili da un occhio non esercitato ed esperto. Ed è appunto questa la funzione dell'analogia, la quale ci permette di individuare i nessi e le somiglianze nascoste tra questioni che a prima vista appaiono assai diverse tra loro, e quindi di non ricominciare da capo nell'inquadramento e nella soluzione di un problema apparentemente inedito. Grazie a essa lo scienziato riesce a stabilire collegamenti e a operare trasferimenti e sovrapposizioni che gli consentono di *ridurre considerevolmente* il volume delle esperienze, sia effettivamente realizzate, sia semplicemente possibili, di cui può disporre.

Secondo Peirce, comunque, pur prendendo atto della priorità e della specifica funzione svolta dal processo d'inferenza ipotetica, dobbiamo renderci conto che *l'abduzione è intimamente connessa con la deduzione e l'induzione*. Lo è nel senso che, dovendo giudicare della *ammissibilità della ipotesi*, occorrerà che ogni vera ipotesi plausibile sia tale che da essa si possano *dedurre* delle conseguenze le quali, a loro volta, possano essere collaudate *induttivamente*, vale a dire sperimentalmente. E a suo giudizio, una tale dipendenza non ha carattere unilaterale, in quanto egli considera l'induzione soprattutto come un metodo per collaudare le conclusioni; e queste conclusioni, a suo parere, sono sempre suggerite, per la prima volta, dall'inferenza ipotetica. Con l'induzione si generalizzano e si collaudano le conseguenze che si possono dedurre da una data ipotesi; così la reciproca dipendenza di queste due forme di inferenza, e la loro dipendenza comune dalla deduzione, risultano ugualmente chiare. In altre parole, il mondo e l'infinità dei fatti che lo compongono noi li investiamo, per comprenderli, prevederli e manipolarli, con ipotesi o congetture di carattere generale, dalle quali possiamo dedurre proposizioni singolari che, se verificate, confermano quelle ipotesi, che così passano al rango di leggi, comunque sempre rivedibili.

Dalla priorità dell'abduzione e dal suo legame con l'induzione e la deduzione scaturisce, oltre alla consapevolezza della funzione dell'immaginazione e del ruolo delle ipotesi nella scienza, anche una prima ma già sviluppata idea della asimmetria logica tra conferma e smentita, con conseguente adesione a un approccio non verificazio-

nista. Convinto che l'abduzione, dopo tutto, non sia altro che formulare ipotesi audaci e sostenitore – in sostanza – dell'induzione intesa come meccanismo di controllo e come analisi di fatti confermantici o confutanti una ipotesi proposta, Peirce non solo parla di *fallibilismo*, ma è il primo, per quanto se ne possa sapere, a parlare esplicitamente di *falsificazione* della ipotesi. Molti pensatori, verso la fine del secolo, avevano cominciato a parlare di *confutazione*, *smentita*, *contraddizione fattuale*, *rifiuto* delle teorie e anche Peirce usa sporadicamente questa terminologia tipica del fallibilismo. La cosa interessante è che egli non fa soltanto ricorso all'idea di confutazione, ma – forse per la prima volta – utilizza in modo consapevole il termine “falsificazione” come opposto alla “verificazione” delle teorie. Ecco, infatti, cosa egli scrive nel saggio *On the Algebra of Logic: A Contribution to the Philosophy of Notation*:

Il problema è quello di vedere il senso che in logica è il più utilmente attribuito ad una proposizione ipotetica. Ora, la peculiarità della proposizione ipotetica è che essa va oltre lo stato attuale di cose [...] e dichiara quel che *capiterebbe* se le cose fossero diverse da come sono o possono essere. Il vantaggio che ne deriva è che essa ci pone in possesso di una regola, cioè che “se A è vero, B è vero”, tale che se in seguito dovessimo imparare qualcosa che ora non sappiamo, e cioè che A è vero, noi, in forza di questa regola, troveremo che sappiamo qualche altra cosa, cioè che B è vero. Non v'è alcun dubbio che il Possibile, nel suo significato primario, è ciò che può esser vero per quanto ne sappiamo, e della cui falsità non sappiamo nulla. Lo scopo è raggiunto, allora, se nell'intero ambito della possibilità, in ogni stato di cose in cui A è vero, anche B è vero. La proposizione ipotetica può pertanto essere falsificata (*may therefore be falsified*) da un singolo stato di cose (*by a single state of things*), ma solo da uno in cui A è vera mentre B è falsa.<sup>50</sup>

Ciò che interessa qui, per tornare ai discorsi di Pauli e Jung, è ribadire che secondo Peirce c'è una sorta di istinto abduittivo che ci porta a lanciare congetture esplicative e a selezionare l'ipotesi migliore. È questo istinto che guida Sherlock Holmes nella sua ricerca del colpevole e uno scienziato come Keplero nella ricerca della traiettoria dei pianeti. La presenza e l'incidenza di questo istinto evidenziano che ci sono in effetti due fasi del procedimento abduittivo: la prima, ap-

punto, creativa (che consiste nel lanciare ipotesi), la seconda selettiva, che consiste nel selezionare l'ipotesi migliore, eliminando una dopo l'altra quelle meno valide. Mentre la selezione può essere effettuata in modo razionale, e quindi codificata come una logica vera e propria, è dubbio che ciò possa essere fatto nel caso dell'abduzione creativa, che quindi esige il riferimento a qualcosa che, per evitare ogni forma di circolo vizioso, in cui è la stessa razionalità a spiegare sempre comunque se stessa, senza bisogno di appellarsi ad altro, deve essere distinto da essa. Ed è appunto questa consapevolezza a spingere Pauli e Jung a chiamare in causa, per fornire la spiegazione cercata, la storia evolutiva in cui va inserita la mente di ciascuna persona, quel substrato comune a tutti gli esseri umani che Jung definisce "inconscio collettivo", popolato, congiuntamente, di istinti biologici e di archetipi.

## *6. Conclusioni*

Come rileva Bottaccioli,

la profondità storica e la dimensione sistemica che l'originale contributo junghiano conferisce allo studio della natura umana ci porta ai contributi recenti delle neuroscienze che, a partire da dati sperimentali, enfatizzano la dimensione sociale dei circuiti cerebrali fondamentali, come quelli sensoriali, cognitivi ed emozionali. Con la scoperta dei neuroni specchio viene biologicamente fondata la natura intersoggettiva del cervello umano, la sua dipendenza evolutiva, sia nella filogenesi sia nella ontogenesi) dalle relazioni interumane.<sup>51</sup>

Si realizza così una lucida previsione di Jung:

Passerà ancora molto tempo prima che la fisiologia e la patologia del cervello da un lato e la psicologia dell'inconscio dall'altro possano darsi la mano. Anche se alla nostra conoscenza attuale non è concesso di trovare quei ponti che uniscono le due sponde – la visibilità e tangibilità del cervello da un lato, dall'altro l'apparente immaterialità delle strutture della psiche – esiste tuttavia la sicura certezza della loro presenza. Questa certezza dovrà trattenere i ricercatori dal trascurare precipitosamente e impazientemente l'una in favore dell'altra o, peggio ancora, dal voler sostituire l'una con l'altra. La natura

non esisterebbe senza sostanza, ma non esisterebbe neppure se non fosse riflessa nella psiche.<sup>52</sup>

Lo sforzo comune di Pauli e Jung è, come abbiamo visto, quello di cercare matrici comuni (“matrice” da *mater*) in quell’immenso contenitore di energia psichica e di immagini universali che è l’inconscio collettivo, e di scoprire all’interno di esso nuove connessioni anche tra mondo della materia e mondo della psiche, assumendo come ideale da perseguire (pur nella consapevolezza di non poterlo mai raggiungere) l’obiettivo di una scienza olistica, omnicomprensiva. In questo suo tentativo di coniugare materia e psiche, con lo spirito interrogativo e critico del ricercatore, Pauli si spinse sino a parlare di psicofisica, trovando una risonanza culturale, scientifica e un’*affinità elettiva* nel padre della psicologia analitica, che si premurava tuttavia di avvertire: «La conoscenza umana deve accontentarsi di creare modelli verisimili corrispondenti al probabile. Far di più sarebbe sventatezza e temerarietà».<sup>53</sup> In perfetta sintonia con questa cautela Pauli, in un articolo del 1949, scriveva:

Lo sviluppo dell’atomistica e della teoria dei quanti, che ebbe inizio nel 1910, ha infatti costretto lentamente la fisica ad abbandonare la sua orgogliosa pretesa di comprendere in linea di principio tutto l’universo. Tutti i fisici, che approvano lo sviluppo che nel 1927 trovò una conclusione provvisoria con la costruzione sistematica del formalismo matematico della meccanica quantistica, devono riconoscere che oggi abbiamo bensì delle scienze naturali, ma non una visione scientifica dell’universo. Proprio questa circostanza potrebbe però contenere in sé, come correzione alla precedente unilateralità, il germe di un progresso verso una visione unitaria del mondo in cui le scienze naturali sono solo una parte.<sup>54</sup>

Forse il migliore commento di questo sforzo congiunto è quello che scaturisce da un’acuta e inedita considerazione dello stesso Pauli:

Dal momento che la concezione determinista è stata abbandonata in fisica, non ci sono neanche ragioni per mantenere ancora una concezione vitalista, secondo cui l’anima potrebbe o dovrebbe “violare” le leggi fisiche. Mi sembra piuttosto che una parte essenziale dell’armonia universale consista nel

far sì che le leggi fisiche lascino proprio un margine per un altro modo di osservare e di considerare le cose (la biologia e la psicologia) in modo che l'anima possa raggiungere tutti i suoi "obiettivi" senza violare le leggi fisiche.<sup>55</sup>

Posto in questi termini il significato del dialogo tra Pauli e Jung, alla cui ricostruzione, insieme ad Angelo Malinconico, ho dedicato un libro che si conclude proprio con quest'ultima citazione,<sup>56</sup> è quello di un'enorme dilatazione dello sguardo della ricerca scientifica, che si spinge fino a cercare, nelle pieghe dell'evoluzione biologica, il momento in cui, dopo la fase della materia che si organizza in cellule e fa emergere la vita, dopo la comparsa di speciali cellule, i neuroni, che si organizzano e fanno emergere il cervello, dall'organizzazione di quel sistema complesso che è la vita, attraverso le strutture cerebrali che via via si sviluppano e si perfezionano, emerge quell'insieme dinamico di processi mentali altrettanto dinamici, che è la psiche. Il fatto stesso di vederla come l'esito di un processo del tutto assimilabile a quello che porta all'apparizione e allo sviluppo del corpo, che è a sua volta il risultato dell'insieme di sistemi dinamici complessi, ci fa capire perché queste due dimensioni non sono separate, ma fortemente integrate.

Viene così corroborata l'idea di Vernadskij di considerare il confine tra "esterno" e "interno" a tal punto permeabile e poroso da vanificare la distanza tradizionalmente posta tra corpo e mente e tra l'organismo umano nel suo complesso e l'ambiente in cui è inserito. Si tratta di un modo di pensare, di sentire e di fare già ben presenti nella meditazione orientale, in particolare nel pensiero buddhista.

Come sottolinea con rara efficacia Grazia Marchianò:

se nella coscienza ordinaria di veglia il "fuori" resta un fuori e il "dentro" un dentro, l'esperienza meditativa opera un sottile slittamento che rende i confini tra i due piani sorprendentemente permeabili. Il "fuori" si interiorizza – e le forme della natura sono colte nella loro fluida saettante vitalità; immedesimato in ognuna di esse, il meditante ne capta l'aura, ne intercetta il ritmo nascosto. L'albero, la montagna, il fiume, la nebbia, il vento gli sono altrettanto prossimi e affini quanto il battito del proprio cuore. A sua volta, il "dentro" si esteriorizza, e l'intero corpo coi suoi organi e distretti, viene visualizzato e percorso immaginativamente da cima a fondo come un territorio.<sup>57</sup>

Se si adotta questa prospettiva, di cui qui abbiamo inteso ripercorrere gli sviluppi principali nel pensiero occidentale del secolo scorso, diventa meno arduo e problematico riferirsi al concetto di “cause mentali” e capire *perché* la psiche (più che la mente, per le ragioni che sono state esposte) può incidere sulle malattie del corpo, contribuendo ad accelerare, o addirittura a innescare, processi di guarigione. Sul *come* ciò avvenga, invece, dobbiamo necessariamente attendere risposte più puntuali dalle neuroscienze cognitive. Si tratta di quel complesso di discipline nate dalla neuropsicologia, che analizza le basi cerebrali delle funzioni mentali nei pazienti cerebrolesi, e dalla branca “fisiologica” della psicologia sperimentale, e i cui orizzonti di studio comprendono oggi l’analisi e la definizione dei processi mentali dell’uomo sottesi alle sue principali funzioni: il movimento e l’intenzionalità, la percezione, il comportamento di decisione e scelta, le emozioni, l’interazione sociale, il linguaggio. Lo sviluppo e la disponibilità di sempre più avanzate tecniche di *neuroimaging* (Risonanza magnetica, PET, magnetoencefalografia ecc.) per l’esplorazione funzionale del cervello umano ha dotato questo campo di ricerca di strumenti di analisi e misurazione dei principali processi cerebrali sottesi alla definizione di mente umana. Accanto a questi avanzamenti tecnologici, inoltre, sono a disposizione dello studio delle funzioni cognitive conoscenze e metodologie ereditate dalla psicologia cognitiva, dagli studi di intelligenza artificiale o di economia sperimentale, nonché dalla statistica. Grazie a questi avanzamenti metodologici appare oggi possibile mettere in luce alcuni tra i più importanti meccanismi interiori dei processi mentali umani.

Già oggi però, in attesa di più precise risposte esplicative da parte delle neuroscienze cognitive, che godono di un punto di osservazione privilegiato per il fatto di essere poste sull’interfaccia fra le scienze del comportamento e le scienze del cervello, una cosa la possiamo dire con certezza a proposito della cura delle malattie: si tratta della consapevolezza del fatto che essa non può essere totalmente delegata a interventi e apporti esterni, ma in qualche modo presuppone ed esige quella “cura di sé”, la cui funzione è la naturale conseguenza della collocazione della malattia nello spazio intermedio tra corpo e psiche. Anche i processi di guarigione vanno pertanto dislocati in quello stesso spazio, per cui appare fondamentale l’incidenza che sul loro decorso possono avere gli stati psicologici.

Note

- <sup>1</sup> F. Bottaccioli, *Epigenetica e psiconeuroendocrinoimmunologia. Le due facce della rivoluzione in corso nelle scienze della vita*, EDRA SWR, Milano 2014, p. 88.
- <sup>2</sup> Z.R. Petterson, "Stress induced obesity: lessons from rodent models of stress", in «Frontiers in Neuroscience», 7, 130, doi:10.3389/fnins.2013.00130.print2013.
- <sup>3</sup> R. Descartes, *L'uomo*, in *Opere scientifiche*, a cura di G. Micheli, UTET, Torino 1966, pp. 57-58 e p. 73.
- <sup>4</sup> A. Damasio, *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*, Putnam Publishing, New York 1994, trad. it. Adelphi, Milano 1995.
- <sup>5</sup> G. Bateson, "Forma, struttura e differenza", in Id., *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano 1976, pp. 479-480.
- <sup>6</sup> A.G. Gargani, *L'organizzazione condivisa. Comunicazione, invenzione, etica*, Guerini e Associati, Milano 1994, pp. 71-72 (il corsivo è mio).
- <sup>7</sup> G. Corbellini, "L'immunologia e il problema della conoscenza", in «Nuova civiltà delle macchine», XI, 3/4 (43-44), 1993.
- <sup>8</sup> Questo saggio venne letto il 25 agosto 1967 al Terzo congresso internazionale di logica, metodologia e filosofia della scienza (25 agosto- 2 settembre) e originariamente pubblicato negli *Atti* dello stesso congresso, a cura di B. Van Rootselaar e J.F. Staal, North Holland Publ. Co., Amsterdam 1968, pp. 333-373. È stato pubblicato per la prima volta in italiano in K.R. Popper, *Epistemologia, razionalità e libertà*, a cura di D. Antiseri, Armando, Roma 1972, pp. 7-66. È stato poi ripubblicato in K.R. Popper, *Conoscenza oggettiva. Un punto di vista evoluzionistico*, Armando, Roma 1975, pp. 149-256.
- <sup>9</sup> K.R. Popper, *Conoscenza oggettiva. Un punto di vista evoluzionistico*, Armando, Roma 1975, p. 198.
- <sup>10</sup> Ivi, p. 232.
- <sup>11</sup> K.R. Popper, *Conoscenza oggettiva*, cit., p. 196.
- <sup>12</sup> Ivi, pp. 202-203.
- <sup>13</sup> M. Cohn, "The Molecular Biology of expectation", in O.J. Plescia e W. Braun (a cura di), *Nucleic Acids in Immunology*, Springer-Verlag, New York 1968, pp. 671-715.
- <sup>14</sup> M. Cohn, *Anticipatory mechanism in individuals*, in G. E.W. Wolstenholme (a cura di), *Control Process in Multicellular Organisms*, Ciba Foundation Symposium, London 1970, pp. 255-303.
- <sup>15</sup> M. Cohn, "The Molecular Biology of expectation", cit., p. 672.
- <sup>16</sup> G. Corbellini, "L'immunologia e il problema della conoscenza", cit., p. 145.

- <sup>17</sup> G. Edelman, G. Tononi, *Un universo di coscienza*, Einaudi, Torino 2000, p. 99.
- <sup>18</sup> *Ibidem* (i corsivi sono miei).
- <sup>19</sup> G.M. Edelman, *Sulla materia della mente*, Adelphi, Milano 1993, p. 353.
- <sup>20</sup> Ivi, p. 365.
- <sup>21</sup> K.R. Popper, *Conoscenza oggettiva*, cit., p. 201.
- <sup>22</sup> P. Boyer, J.V. Wertsch (a cura di), *Memory in mind and culture*, Cambridge University Press, New York 2009, pp. 7 e 288.
- <sup>23</sup> K.R. Popper, *Conoscenza oggettiva*, cit., pp. 164-165.
- <sup>24</sup> Ivi, p. 157.
- <sup>25</sup> V.I. Vernadskij, *Biosfera*, Naučno-Chimičeskoe-techničeskoe izdatel'stvo, Leningrad 1926, p. 5.
- <sup>26</sup> V.I. Vernadskij, *Filosofskie mysli naturalista*, Nauka, Moskva 1988. Una traduzione parziale di quest'opera è disponibile in italiano: V.I. Vernadskij, *Pensieri filosofici di un naturalista*, trad. it. e a cura di S. Tagliagambe, Edizioni Teknos, Roma 1994. La citazione è alle pp. 8-9 di questa traduzione.
- <sup>27</sup> V.I. Vernadskij, *La Biosphère*, Librairie Félix Alcan, Paris 1929, pp. IX-XI (il primo corsivo è mio).
- <sup>28</sup> V.I. Vernadskij, *Filosofskie mysli naturalista*, cit., p. 389.
- <sup>29</sup> V.I. Vernadskij, *La Biosphère*, cit., p. x.
- <sup>30</sup> V. Vernadskij, "Études Biogéochimiques. Sur la vitesse de la transmission de la vie dans la biosphère", presentato all'Accademie delle Scienze dell'Urss il 12 maggio 1926, in «Izvestija Akademii Nauk CCCR» (*Bollettino dell'Accademia delle scienze dell'URSS*), 1926, 9, pp. 727-728.
- <sup>31</sup> V.I. Vernadskij, *Pensieri filosofici di un naturalista*, cit., pp. 123-124.
- <sup>32</sup> V.I. Vernadskij, *Filosofskie mysli naturalista*, cit., pp. 414-15.
- <sup>33</sup> V.I. Vernadskij, *Pensieri filosofici di un naturalista*, cit., p. 208.
- <sup>34</sup> A.R. Lurjia, *Corso di psicologia generale* (1975), trad. it. Editori Riuniti, Roma 1979.
- <sup>35</sup> C.G. Jung, *Opere*, vol. 10, t. 2, Boringhieri, Torino 1986, pp. 266-267.
- <sup>36</sup> C.G. Jung, "Riflessioni teoriche sull'essenza della psiche", trad. it. in *Opere*, vol. 8, Boringhieri, Torino 1996, p. 246.
- <sup>37</sup> W. Pauli, "Teoria ed esperimento", in Id., *Fisica e conoscenza*, Boringhieri, Torino 1964, pp. 105-106.
- <sup>38</sup> W. Pauli, "L'influsso delle immagini archetipiche sulla formazione delle teorie scientifiche di Keplero", *Psiche e natura*, Adelphi, Milano 2006, p. 60.
- <sup>39</sup> Ivi, p. 77.

- <sup>40</sup> Ivi, p. 60.
- <sup>41</sup> E.A. Giannetto, F. Pozzi, “Pauli e Jung: una nuova prospettiva sulla scienza, sulla storia della scienza e sulla filosofia della scienza”, in V. Fano, G. Tarozzi, M. Stanzone (a cura di), *Prospettive della logica e della filosofia della scienza*, Rubbettino, Soveria Mannelli 2001, p. 186.
- <sup>42</sup> W. Pauli, “L’influsso delle immagini archetipiche sulla formazione delle teorie scientifiche di Keplero”, in *Psiche e natura*, cit., p. 108.
- <sup>43</sup> Ivi, p. 61.
- <sup>44</sup> Ivi, p. 78.
- <sup>45</sup> W. Pauli, “Teoria ed esperimento”, in *Fisica e conoscenza*, Boringhieri, Torino 1964, pp. 106.
- <sup>46</sup> H. Morgan, “La nuova fisica attraverso la prospettiva junghiana”, in E. Christopher e H. McFarland Solomon, (a cura di), *Il pensiero junghiano nel mondo moderno*, Edizioni MAGI, Roma 2003, pag. 207.
- <sup>47</sup> C.G. Jung, *Fondamenti della psicologia analitica* (1935), vol. 15, trad. it. in *Opere*, Bollati Boringhieri, Torino 1991, p. 130.
- <sup>48</sup> La teoria dell’abduzione ha una sistemazione matura nell’articolo C.S. Peirce, *Deduction, Induction, and Hypothesis*, in «Popular Science Monthly», 13 (August 1878), pp. 470-482, ripubblicato in C. S. Peirce *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, 8 voll. a cura di Charles Hartshorne, Paul Weiss, Arthur W. Burks (Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1931-1958; voll. 1-6 a cura di Charles Hartshorne e Paul Weiss, 1931-1935; voll. 7-8 a cura di Arthur W. Burks, 1958), vol. 2, pp. 619-644). Di particolare interesse sono anche le riflessioni contenute in *History from ancient documents, Collected Papers*, vol. 7, pp. 162-255, e in *Hume on miracles, Collected Papers* vol. 6, pp. 522-547.
- <sup>49</sup> J.H. Poincaré, *Scienza e metodo*, a cura di C. Bartocci, trad. it., Einaudi, Torino 1997, pp. 14-15 (il corsivo è mio).
- <sup>50</sup> C. S. Pierce, *On the Algebra of Logic: A Contribution to the Philosophy of Notation*, voll. 3-5, 3.359-3.403, in «The American Journal of Mathematics», 7 (2), pp. 180-202; reprinted in *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, a cura di Charles Hartshorne and Paul Weiss, Harvard University Press, Cambridge MA 1960.
- <sup>51</sup> F. Bottaccioli, *Epigenetica e Psiconeuroendocrinoimmunologia*. Le due facce della rivoluzione in corso nelle scienze della vita, EDRA LSWR, Milano 2014, p. 153.
- <sup>52</sup> C.G. Jung, “La schizofrenia” (1958), trad. it. in *Opere*, vol. 3, Bollati Boringhieri, Torino 1999, p. 296.

- <sup>53</sup> C.G. Jung, “L’Io e l’inconscio” (1928), trad. it. in *Opere*, vol. 7, Boringhieri, 1983, p.189.
- <sup>54</sup> W. Pauli, “Il significato filosofico dell’idea di complementarità”, in Id., *Fisica e conoscenza*, Boringhieri, Torino 1964, p. 22.
- <sup>55</sup> W. Pauli, in un manoscritto del 1948 mai pubblicato: “Esempi moderni di fisica di “sfondo”, citato in C.A. Meier, dir. *Wolfgang Pauli und C.G. Jung. Ein Briefwechsel 1932-1958*, Springer, Berlin 1992.
- <sup>56</sup> S. Tagliagambe, A. Malinconico, *Pauli e Jung. Un confronto su materia e psiche*, Raffaello Cortina, Milano 2011.
- <sup>57</sup> G. Marchianò, “La mente naturale”, in *Terra Natura Storia. Scritti filosofici*, a cura di G. Marchianò, Rubbettino, Soveria Mannelli 1996, e di Id., “Il confine spiritualmente valicabile tra dualismo e unità della mente-cuore”, in «Arte e spiritualità», fascicolo speciale, 2, 2014.