

Antonella Chiofalo

**PRIGOGINE: LA SVOLTA TEORETICA ED EPISTEMOLOGICA
DELLE STRUTTURE DISSIPATIVE**

ABSTRACT. L'obiettivo del saggio è quello di comprendere le ragioni per le quali gli studi di Prigogine rappresentano una svolta teoretica ed epistemologica nel cammino della razionalità occidentale. Seguendo questo intento è possibile ripercorrere lo stretto legame che da sempre ha visto unite filosofia e scienza, mettere a confronto l'astratta razionalità della scienza classica con quella storicistica e prendere consapevolezza di una visione complessa del Reale. Gli studi sulla propagazione del calore e l'enunciazione delle strutture dissipative sono le tappe importanti di questo percorso che ha tra i suoi risvolti più significativi la metamorfosi della scienza e la presa di coscienza che il concetto di divenire è la chiave di volta per comprendere il mondo in cui viviamo.

Parole chiave: *Filosofia, Scienze, Strutture, Calore, Tempo.*

ABSTRACT. The aim of the essay is to understand the reasons why Prigogine's studies represent a theoretical and epistemological turn on the path of Western rationality. Following this intent it is possible to retrace the close bond that has always seen philosophy and science united, to compare the abstract rationality of classical science with that of history and become aware of a complex vision of the Real. The studies on the propagation of heat and the enunciation of dissipative structures are the important stages of this path that has, among its most significant implications, the metamorphosis of science and the realization that the concept of becoming is the keystone to understand the world in which we live.

Parole chiave: *Philosophy, Science, Structures, Heat, Time.*

Ilya Prigogine, lo scienziato belga noto per i suoi studi sui sistemi lontani dall'equilibrio, definisce la scienza «opera umana e non destino implacabile: un'opera che non cessa di inventare il senso del duplice vincolo che la genera e la

feconda, l'eredità della sua tradizione e il mondo che essa interroga»¹. Muovendo da questa bella definizione di scienza, seguiamo, quindi, l'iter proposto da Prigogine per comprendere la svolta teoretica ed epistemologica messa in campo dallo studio dei processi irreversibili e le ragioni del sovvertimento dell'immagine del reale proposta dalla dinamica classica e quantistica. Tale svolta, nata in ambito scientifico, si è allargata a ogni ambito del sapere e ha rivelato l'esigenza di una comprensione della realtà più adeguata alla sua sostanziale complessità. Attraverso gli studi dello scienziato è, così, possibile rivedere le problematiche che la scienza si è posta nel suo naturale intrecciarsi con la filosofia e seguire la genesi delle diverse visioni del reale che ne sono conseguite a livello logico e ontologico. In particolare, egli ritiene essenziale mettere a confronto l'astratta razionalità della scienza classica, caratterizzata da una visione "intellegibile" della natura, con la razionalità storicistica nata, ma non più esclusivamente relegabile, in ambito filosofico. L'esigenza di questo confronto scaturisce, come si è accennato, dalla consapevolezza che la complessità che ci circonda non è imputabile a un nostro deficit conoscitivo, ma è sostanziale; che gli strumenti concettuali messi in campo dalla scienza classica sono oltremodo astratti; e che le diverse discipline, in quanto

¹ I. Prigogine-I. Stengers, *Tra il tempo e l'eternità*, trad. di C. Tatasciore, Bollati Boringhieri, Torino 1990, p. 17.

forme differenti del rapporto che l'uomo intrattiene con la natura, devono trovare un nuovo modo per dialogare fra loro e generare «la “nuova alleanza” tra i saperi»². Un dialogo fra le varie branche del sapere è, infatti, possibile solo se si riconosce che ogni disciplina è storicamente collocata e che anche gli studi scientifici devono misurarsi con la temporalità e la pluralità del mondo che ci circonda.

La fisica classica aveva avallato l'idea di un mondo atemporale, retto da leggi naturali eterne; la svolta teorica proposta da Prigogine restituisce ai fenomeni del mondo reale, a qualsiasi livello li si voglia studiare, la loro essenza specifica: il tempo. Lo scienziato belga segna il passaggio da un mondo statico a una realtà in divenire; una realtà che la scienza cerca di comprendere con l'aiuto e al pari degli altri ambiti di conoscenza.

Il percorso che Prigogine intraprende – e che, come vedremo, descrive una vera e propria “metamorfosi” della scienza – muove da un ripensamento della termodinamica e, quindi, dallo sviluppo di un ambito interno alla scienza stessa³.

² Ivi, p. 16. Su questa tematica cfr. I. Prigogine-I. Stengers, *La Nuova Alleanza. Metamorfosi della scienza*, a cura di P. D. Napolitani, Einaudi, Torino 1993; G. Giordano, *La filosofia di Ilya Prigogine*, Armando Siciliano, Messina 2005; F. Stramandino, *Ilya Prigogine*, in AA.VV., *Epistemologi del Novecento*, a cura di G. Gembillo e G. Giordano, Armando Siciliano, Messina 2004, pp. 297-343.

³ Scrive a tal proposito Prigogine: «La scienza classica, la mitica scienza di un mondo semplice e passivo, esala il suo ultimo respiro, ormai: non la critica filosofica, non la rassegnazione

Questa metamorfosi delinea una svolta talmente radicale in ambito teoretico-epistemologico da essere descritta come l'«opportunità unica di riconsiderare il problema della situazione della scienza nel quadro della cultura in generale, [...] sembra che la scienza sia arrivata a formulare un *messaggio più universale*, un messaggio che parla dell'interazione tra l'uomo e la natura come pure tra uomo e uomo»⁴. L'intento di Prigogine è, quindi, quello di costruire un «ponte tra l'essere e il divenire»⁵ e affrontare, così, l'annosa questione di «due scienze per un solo mondo»⁶.

Il potere della scienza classica era basato sulla prevedibilità e riproducibilità dei fenomeni studiati e si poneva come obiettivo quello del dominio dell'uomo sulla natura. L'idea che muoveva la scienza classica e ha affascinato da sempre gli

empirista, ma il suo sviluppo stesso ne è stato l'assassino», (I. Prigogine-I. Stengers, *La Nuova Alleanza. Metamorfosi della scienza*, cit., p. 56).

⁴ I. Prigogine-I. Stengers, *La Nuova Alleanza. Metamorfosi della scienza*, cit., p. 9. In riferimento al *messaggio universale* che la scienza dovrebbe enunciare, Prigogine scrive: «A lungo, il carattere assoluto degli enunciati scientifici è stato considerato simbolo di razionalità universale. Al contrario, noi pensiamo che la nostra scienza si aprirà all'universale quando essa smetterà di negare, di volersi estranea alle preoccupazioni e alle domande delle società nel cui seno essa si sviluppa, nel momento in cui essa sarà capace di un dialogo con la natura di cui finalmente si apprezzino le molteplici malie, e con gli uomini di tutte le culture, di cui finalmente si rispettino i problemi» (ivi, p. 23).

⁵ Ivi, p. 17.

⁶ Ivi, p. 16. Cfr. anche ivi, pp. 188-191.

scienziati era quella di «scoprire la verità *globale* della natura»⁷. Per questi motivi il primo principio della termodinamica ha potuto subito contare su un'accoglienza entusiasta, mentre il secondo principio, fra l'altro enunciato storicamente prima, ha subito iniziali diffidenze e ha intrapreso un cammino più lungo prima di essere accolto dai fisici. Il primo principio, detto anche principio della conservazione dell'energia, esprime, infatti, l'idea rassicurante che vi sia in natura la possibilità di mantenere invariata l'energia anche quando questa muta le sue condizioni fisiche; il secondo principio, detto anche principio dell'aumento dell'entropia, esprime invece la realizzazione di processi, che descrivono il calore come una forma di energia veramente singolare.

1.1. Gli studi sulla propagazione del calore

La termodinamica nasce come una branca della termologia in quanto le sue origini sono legate alla tecnologia delle macchine termiche; e, più in generale, si definisce come lo studio degli scambi energetici tra sistema e ambiente sotto forma di calore o di lavoro. Nel 1842 Mayer formula quello che viene definito il primo

⁷ Ivi, p. 44. Scrive ancora Prigogine: «Non solo la natura è scritta in un linguaggio matematico decifrabile dall'esperimento, ma questo linguaggio è unico. Il mondo è omogeneo e dunque l'esperimento locale scopre una verità generale. I fenomeni semplici che la scienza studia possono allora fornire la chiave dell'intera natura: la complessità di quest'ultima è soltanto apparente e la sua diversità può essere spiegata nei termini della verità universale incarnata (nel caso di Galilei) nella leggi matematiche del moto. Questa convinzione è sopravvissuta per secoli» (ibidem).

principio della termodinamica, $Q = L + \Delta U$ ⁸, che viene, tradizionalmente, così enunciato: «Qualunque sia il sistema termodinamico, qualunque sia il tipo e la natura delle trasformazioni che esso subisce, la quantità di calore assorbita dal sistema è sempre uguale alla somma del lavoro compiuto dal sistema e della variazione dell'energia interna al sistema»⁹. In funzione di tale formulazione viene, pertanto, comparata l'energia guadagnata e persa dal sistema con quella persa e guadagnata dall'ambiente e se ne ottiene un bilancio quantitativo per cui la somma tra le energie considerate è costante. Il primo principio rivela un aspetto meccanicistico, pretende una validità generale e può, pertanto, essere applicato tanto al sistema celeste quanto alle particelle elementari. Il secondo principio, invece, come vedremo, sovverte il principio di invarianza temporale. Attraverso i concetti di irreversibilità e di tempo, Prigogine riconosce la portata dirompente del secondo principio della termodinamica nella formulazione originaria di Fourier: rispetto al paradigma riduzionista-meccanicistico della scienza galileiana-newtoniana per il quale ogni fenomeno del mondo reale poteva essere riprodotto in laboratorio, si deve adesso parlare di evento singolo caratterizzato da una specifica

⁸ Nella formula $Q = L + \Delta U$, Q indica la quantità di calore presente nel sistema; L sta per lavoro e ΔU per la variazione di energia interna del sistema.

⁹ A. Canfora-A. Ferilli, *Physica*, Le Monnier, Milano 1995, p. 290.

durata temporale; «un evento non è, dunque, un oggetto semplice inquadrato in un tempo e situato in uno spazio ad esso esterni, ma un fenomeno complesso sia nella sua strutturazione interna sia nelle interazioni con l'ambiente circostante. Esso deve essere inteso come un microsistema inserito in un sistema più ampio»¹⁰. Per questi motivi lo scienziato belga fa notare che in termodinamica «non si tratta più di osservare un'evoluzione, di prevederla calcolando gli effetti dell'interazione fra gli elementi del sistema. Si tratta invece di *agire* sul sistema, di prevedere quali reazioni avrà ad una modificazione *imposta*. La descrizione verte ora sui cambiamenti subiti dallo stato macroscopico in quanto tale, sul modo in cui la variazione di un *parametro* influenza il valore di tutti gli altri»¹¹. Questa scienza non studia semplici interazioni tra sistema e ambiente o tra sistemi, ma delle vere e proprie trasformazioni. Il passaggio di calore da un corpo all'altro avviene, come insegna il secondo principio, in maniera direttamente proporzionale alla differenza di temperatura tra i due corpi, da quello più caldo a quello più freddo e ha come conseguenza finale due corpi con una uguale temperatura. I concetti di causa ed effetto perdono, quindi, la loro linearità, perché una volta che i due corpi

¹⁰ G. Gembillo-G. Giordano, *Ilya Prigogine. La rivoluzione della complessità*, Aracne, Roma 2016, p. 64.

¹¹ I. Prigogine- I. Stengers, *La nuova alleanza*, cit., p. 113.

raggiungono una temperatura omogenea non è più possibile risalire dalla situazione finale a quella iniziale. La causalità lineare va sostituita con il concetto di causalità circolare, già nota ai cibernetici, dove l'effetto retroagisce sulla prima causa modificando e trasformando i sistemi. Prima che si comprendesse la portata rivoluzionaria del secondo principio e il suo ruolo fondamentale nella svolta teorica che Prigogine ci presenta, si cercò di far rientrare il secondo principio della termodinamica all'interno della visione meccanicistica del reale proposta dalla scienza classica. L'enunciazione del ciclo di Carnot¹², che descrive un ciclo reversibile caratterizzato da duplici trasformazioni isoterme e adiabatiche ne è l'esempio più eclatante. La macchina termica ciclica reversibile di Carnot si sofferma sull'aspetto astratto del secondo principio, quello che punta alla trasformazione del calore in lavoro ovvero l'aspetto del rendimento. Tuttavia tale ciclo ideale, che può essere descritto matematicamente in modo univoco, si discosta nettamente da un flusso reale e da una macchina reale, perché non tiene conto degli effetti dell'attrito, delle eventuali perdite e dei flussi di calore

¹² Com'è noto il teorema di Carnot, anteriore alla formulazione del primo principio della termodinamica, enuncia che «tutte le macchine reversibili che lavorano fra due termostati hanno lo stesso rendimento e nessun'altra macchina reale che operi fra gli stessi termostati può avere un rendimento maggiore» (A. Caforio-A. Ferilli, *Physica*, vol. 2, cit., p. 312).

indesiderati, e rappresenta solo un modello verso il quale ogni macchina reale più o meno tende.

Per tutti gli aspetti finora dipanati la formula del secondo principio della termodinamica può essere espressa in vari modi, ma l'enunciazione più vicina alla mentalità classica e semplice è stata formulata da Clausius, lo scienziato tedesco che rese note, grazie al concetto di entropia, le basi matematiche di questo secondo principio: «È impossibile realizzare una trasformazione, il cui risultato finale sia solamente il passaggio di calore da un corpo a una data temperatura a un altro avente temperatura maggiore del primo»¹³. Questo principio si basa quindi sullo studio di processi reali che sono intrinsecamente irreversibili. Ogni fenomeno reale si sviluppa in una ben precisa direzione ed è contrassegnato da un grado di degradazione. Nell'intento di trovare una base matematica al secondo principio, che poi sarebbe stata meglio sviluppata da Boltzmann, Clausius presentò nel 1865, con tali parole, la funzione S dell'entropia: «Ho ideato il termine *entropia* per motivi di analogia con quello di *energia*, poiché le due grandezze sono così strettamente connesse l'una all'altra per quanto riguarda il loro significato fisico che una certa omogeneità di denominazione mi è parsa opportuna»¹⁴. L'entropia è

¹³ Ivi, p. 317.

¹⁴ Ivi, p. 329.

la misura del disordine di un sistema e, tranne che nel caso del tutto astratto di un sistema isolato, tende a degradarsi. Un sistema isolato sarebbe, infatti, un sistema che non scambia né energia né materia con l'esterno e che, quindi, farebbe in modo che la propria entropia non possa mai variare: il problema è che nel mondo reale non esistono sistemi siffatti. In condizione naturali l'aumento di entropia nei processi reali tende a distribuirsi nei corpi con cui ha un contatto termico fino a che questi non raggiungano l'equilibrio; nella descrizione di questo fenomeno irreversibile deve includersi l'universo nella sua interezza. Queste osservazioni sono alla base della svolta indicata da Prigogine: i fenomeni del mondo reale sono fenomeni intrinsecamente storici capaci di evoluzione. Grazie alla proprietà del calore la materia è attiva e caratterizzata da trasformazioni a qualsiasi livello. Pertanto, Prigogine puntualizza che «dove la scienza classica aveva amato sottolineare la permanenza, noi vediamo ora mutamento ed evoluzione; troviamo particelle elementari che si mutano l'una nell'altra, che collidono, si decompongono e nascono; non vediamo più i cieli pieni di traiettorie periodiche –il cielo stellato che faceva traboccare di ammirazione il cuore di Kant allo stesso titolo della legge morale che sentiva abitare in lui–: vediamo strani oggetti: quasar, pulsar, vediamo esplodere e scindersi le galassie; le stelle, ci raccontano,

collassano in buchi neri che divorano irreversibilmente tutto ciò che cade nella loro trappola; e l'Universo intero sembra conservare, con la radiazione del corpo nero, il ricordo della sua origine, il ricordo dell'evento con cui iniziò la sua storia attuale»¹⁵. Dalla dinamica classica che studiava i fenomeni del mondo reale come se fossero oggetti identificabili in un preciso e statico riferimento spazio-temporale si è passati, dunque, allo studio di eventi e alla definizione di sistema: «Lo studio dei processi fisici legati al calore comporta la definizione di un sistema. Un sistema non è, come nel caso della dinamica, definito dalla posizione e dalla velocità delle particelle che lo costituiscono [...]. In termodinamica un sistema è definito tramite un insieme di parametri macroscopici quali la temperatura, la pressione, il volume e così via. Per di più bisogna anche prendere in considerazione le condizioni al limite, vale a dire le relazioni che il sistema ha con il resto del mondo, che da ora in poi chiameremo ambiente»¹⁶. In questo modo spazio e tempo cessano di essere delle realtà a sé stanti, come voleva Newton, per diventare caratteristiche intrinseche dei fenomeni. Grazie agli sviluppi della termodinamica possiamo concludere che «il passaggio dall'oggetto al sistema e quello dallo spazio all'ambiente impongono una trasformazione radicale

¹⁵ I. Prigogine-I. Stengers, *La nuova alleanza*, cit., p. 214.

¹⁶ Ivi, p. 112.

dell'immagine del mondo ancora consueta e dominante, immagine che non si identifica con un disegno statico ma con una struttura che cresce su se stessa»¹⁷.

La visione scientifica tradizionale viene, quindi, completamente sovvertita dalle nuove percezioni dei concetti di ordine e disordine introdotte dagli studi di Prigogine. L'ordine non va più ricercato nell'equilibrio, ma sorge temporaneamente anche dal non-equilibrio: «Nei sistemi viventi l'ordine che sorge dal non-equilibrio è assai più evidente, essendo manifesto nella ricchezza, nella varietà e nella bellezza della vita tutto intorno a noi. Ovunque nel mondo vivente il caos viene trasformato in ordine»¹⁸. Se la fisica classica aveva concepito la diffusione del calore essenzialmente come uno “spreco” e i fenomeni irreversibili come il risultato di approssimazioni dovute al soggetto che le osservava, adesso si comprende che il campo del non-equilibrio rappresenta l'ambito reale di ricerca.

1.2 Le strutture dissipative

Per i motivi sopra enunciati, è adesso fondamentale soffermarsi sulle implicazioni del concetto di entropia e su come le strutture dissipative di Prigogine riescano a creare, anche in situazioni lontane dall'equilibrio, un ordine. Analizzando i vari campi della termodinamica, lo scienziato sottolinea, in maniera

¹⁷ G. Gembillo-G. Giordano, *Ilya Prigogine. La rivoluzione della complessità*, cit., p. 67.

¹⁸ F. Capra, *La rete della vita*, trad. di C. Capararo, BUR, Milano 2006, pp. 213-14.

del tutto originale, che i sistemi lontani dall'equilibrio aumentano la varietà della materia e questa nuova e rinnovata attività produce molti più stati fisici di quelli conosciuti. Lontano dall'equilibrio i sistemi si evolvono in organizzazioni più complesse grazie a un processo di auto-organizzazione in cui sono presenti degli anelli di retroazione. Come fa notare Capra: «La descrizione di *strutture dissipative* che esistono *lontano dall'equilibrio* richiede un formalismo matematico non lineare, in grado di fornire un modello di molteplici anelli di retroazione interconnessi. Negli organismi viventi questi ultimi sono anelli di catalitici (cioè processi chimici non lineari, *irreversibili*), che conducono a *instabilità* attraverso ripetute retroazioni di autoamplificazione. Quando una struttura dissipativa raggiunge un tale punto di instabilità, chiamato *punto di biforcazione*, nella teoria si inserisce un elemento di *indeterminazione*»¹⁹. Quando una struttura dissipativa raggiunge un punto di biforcazione evolve in base a una serie di «effetti combinati di non equilibrio, irreversibilità, anelli di retroazione e instabilità»²⁰.

Ritornando al ruolo dell'entropia si deve riconoscere che essa «ci permette di distinguere tre grandi campi della termodinamica, corrispondenti ai tre successivi stadi del suo sviluppo. La produzione di entropia, i flussi e le forze,

¹⁹ Ivi, p. 214.

²⁰ Ibidem.

sono tutti zero *all'equilibrio*. Nella regione *vicina all'equilibrio*, quando le forze termodinamiche sono “deboli”, le velocità J_k sono funzioni lineari delle forze. Il terzo campo è detto la regione “non lineare” in quanto in essa i flussi sono generalmente funzioni più complicate delle forze»²¹. La termodinamica lineare studia i sistemi che evolvono verso stati stazionari, che tollerano una produzione di entropia conciliabile con le condizioni al limite imposte: «Il particolare stato stazionario verso cui il sistema tende è quello in cui questo trasferimento d'entropia all'ambiente ha un ordine di grandezza compatibile con le condizioni al limite imposte. In questo contesto lo stato d'equilibrio corrisponde al caso particolare in cui le condizioni al limite permettono che la produzione d'entropia si annulli. [...] La termodinamica lineare descrive dunque comportamenti stabili e predicibili dei sistemi che tendono verso il livello minimo di attività compatibile con i flussi che li alimentano»²². La termodinamica non-lineare tenta di risolvere il «paradosso dell'opposizione tra Darwin e Carnot»²³. I sistemi lontani dall'equilibrio danno vita a fenomeni di auto-organizzazione spontanea. Se per la termodinamica classica la propagazione del calore era vista come fonte di sprechi, i

²¹ I. Prigogine-I. Stengers, *La Nuova Alleanza. Metamorfosi della scienza*, cit., p. 142.

²² Ivi, p. 144.

²³ Ibidem.

nuovi studi di Prigogine, introducendo il concetto di struttura dissipativa, descrivono nuovi stadi della materia; «contrariamente alle situazioni vicine all'equilibrio, il comportamento di un sistema lontano dall'equilibrio diventa altamente specifico. Non ci sono più leggi universalmente valide da cui potrebbe essere dedotto, per ogni valore delle condizioni al limite, il comportamento generale del sistema. Ogni sistema è un caso a sé, ogni insieme di reazioni chimiche deve essere esplorato e può produrre un comportamento qualitativamente differente»²⁴.

La conseguenza più immediata di questa svolta teorica di Prigogine è, così, quella di far diventare parte integrante della scienza anche dei concetti, come imprevedibilità e disordine, che da sempre avevano caratterizzato il mondo della storia e dell'uomo. Se, come le Gorgoni, la scienza classica aveva cercato di “pietrificare” il mondo della natura relegandolo in un astratto immobilismo, che aveva come obiettivo la manipolazione e il dominio, questa è invece l'era per una “nuova alleanza”, quella tra uomo e natura. L'irreversibilità temporale acquisisce, dunque, dei connotati positivi e soprattutto genera coerenze tra ciò che l'uomo è e il mondo in cui gli spetta di vivere. Gli studi di Prigogine, pur riconoscendo l'immenso valore pratico della fisica classica, pongono al suo interno delle

²⁴ Ivi, p. 150.

conseguenze ancor più estreme di quelle poste dalle innovazioni della teoria della relatività di Einstein e della meccanica quantistica²⁵. Rispetto alla prima teoria, perché essa, pur riuscendo a collocare l'uomo nel mondo che osserva e a modificare il concetto stesso di oggettività in ambito fisico, condivide ancora con la fisica classica il sogno di una descrizione deterministica e globale della natura²⁶; rispetto alla seconda, perché essa, pur rendendo obsoleto il concetto di traiettoria e introducendo quello di una irriducibilità del processo di misurazione, deve ancora ritenersi un'erede della meccanica classica; «così, anche nella teoria dinamica dei sistemi instabili o in meccanica quantistica, si continua a fare riferimento alle nozioni di punto nello spazio delle fasi e di traiettoria – nozioni che ci definiscono spettatori – ma subito dopo viene precisato che si tratta in entrambi i casi di idealizzazioni inadeguate»²⁷. Gli studi di Prigogine mostrano, invece, che il

²⁵ Come lo scienziato stesso sottolinea: «La meccanica quantistica e la relatività generale, pur con il loro carattere rivoluzionario, sono, dal punto di vista della concezione del tempo, le eredi dirette della concezione della dinamica classica», (I. Prigogine-I. Stengers, *Tra il tempo e l'eternità*, cit., p. 8).

²⁶ Scrive Prigogine: «La sua teoria della relatività è, naturalmente, una pietra miliare nella nostra comprensione del tempo, ma in un senso differente: il tempo è inteso come correlato al moto uniforme e alla propagazione della luce nella relatività ristretta, o come correlato alla gravitazione, all'incurvarsi dello spazio tempo nella relatività generale [...]. Tuttavia, tramite tutte le sue generazioni del tempo, Einstein restò saldamente fermo su una concezione del tempo che includeva la reversibilità come un ingrediente basilare» (I. Prigogine-I. Stengers, *La nuova alleanza*, cit., p. 273).

²⁷ Ivi, p. 275.

«AGON» (ISSN 2384-9045), n. 16, gennaio-marzo 2018

divenire è l'essenza nella comprensione della realtà e che la metamorfosi della scienza, in essi auspicata, risiede nella presa di coscienza di una realtà dove ogni equilibrio può e deve essere temporaneamente contestualizzato e dove la natura e noi stessi siamo dei processi aperti.