

# Il realismo scientifico strutturale nel dibattito filosofico contemporaneo. Questioni aperte e recenti sviluppi

*Valeria Ascheri*

ISSR all'Apollinare – Pontificia Università della Santa Croce  
ascheri@pusc.it

DOI: [10.17421/2498-9746-03-20](https://doi.org/10.17421/2498-9746-03-20)

## Sommario

L'articolo presenta e approfondisce il realismo scientifico strutturale (RS), proposto da John Worrall (1989), collocandolo nell'ambito della filosofia della scienza del '900 e analizzando poi il dibattito che ne è seguito e che ha portato a definirne due versioni, quello epistemico (RSE) e quello ontico (RSO).

La nozione di struttura, che nella proposta di Worrall riveste un ruolo fondamentale, ma non ben approfondito, sembra aprire un spazio di riflessione interessante: da una parte conduce dall'indagine epistemologica a quella più radicale, che mira a definire una nuova metafisica e un'ontologia delle realtà studiate e, dall'altra, più in particolare sembra collegarsi con la categoria di relazione di matrice aristotelica, con il concetto di sistema o persino quello di processo, fino a confrontarsi in modo interessante con alcuni aspetti della ricerca scientifica contemporanea, come la fisica dei quanti. In conclusione si accenna al fatto che il realismo strutturale porta, in uno dei suoi sviluppi, all'elaborazione di un'ontologia delle relazioni (relazionale) o processuale e non, o non primariamente, degli enti e delle entità.

## INDICE

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | <a href="#">Il valore conoscitivo della scienza e il dibattito sul realismo scientifico</a> | 344 |
| 2 | <a href="#">Il realismo strutturale</a>   | 346 |
| 3 | <a href="#">Le radici del realismo strutturale all'inizio del XX secolo</a>                 | 347 |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| 4 | Il caso classico: la luce secondo Fresnel e secondo Maxwell . . . . .    | 348 |
| 5 | Il Realismo Strutturale (Epistemico e Ontico) . . . . .                  | 350 |
| 6 | Alcune questioni emerse nel dibattito sul realismo strutturale . . . . . | 351 |
| 7 | Conclusioni . . . . .  | 356 |
|   | Note . . . . .   | 356 |

## 1 IL VALORE CONOSCITIVO DELLA SCIENZA E IL DIBATTITO SUL REALISMO SCIENTIFICO

Secondo una visione classica e generalmente condivisa, la conoscenza scientifica si definisce come rigorosa, oggettiva e intersoggettiva, e trova corrispondenza con la realtà tramite esperimenti; tale scienza porta a risultati/applicazioni che manifestano la veridicità e il successo della teoria tramite la quale l'uomo è in grado di dominare la natura nei suoi fenomeni, conoscendo le cause e prevedendo alcuni effetti e/o l'evoluzione di alcuni eventi o sistemi, ecc... A seguito della svolta relativistica, è emersa anche la posizione opposta, l'antirealismo, che nega la portata conoscitiva della scienza, dando vita così al dibattito, sorto intorno alla metà degli anni '60, sul realismo scientifico, che ha dominato la filosofia e ancora oggi continua a suscitare domande. La questione se la scienza è capace o meno di conoscere la realtà (le *res*) — ancorché in una forma parziale, provvisoria e perfettibile, ma comunque comprendendo alcune caratteristiche o qualità reali della natura — verte in definitiva sul valore della conoscenza scientifica; se si tratta di una conoscenza autentica della natura e della sua ontologia o se, invece, fornisce solo degli strumenti utili per formulare previsioni e interpretare i fenomeni, senza scoprire o affermare nulla sulla realtà materiale in se stessa, sugli enti (o oggetti) e quindi sulle sostanze reali<sup>1</sup>.

Il dibattito ha fatto riemergere alcune questioni filosofiche classiche e moderne, portando in evidenza molti problemi epistemologici tuttora aperti<sup>2</sup>. I sostenitori del realismo, basandosi sul principio centrale del *nessun miracolo* (*no miracle argument*)<sup>3</sup>, affermano che vi sono buone ragioni per ritenere che le teorie scientifiche 'mature' forniscano descrizioni letteralmente vere del mondo per quanto riguarda entità e aspetti non osservabili direttamente (come le particelle elementari, i buchi neri o la struttura dello spazio tempo). Se non ci fosse questa reale corrispondenza e se queste non fossero descrizioni vere, o approssimativamente vere, sarebbe un miracolo (e quindi inspiegabile scientificamente) riuscire a usare le nozioni scientifiche nei più

svariati campi per applicazioni tecnologiche e per fare predizioni precise e efficaci di carattere scientifico.

Dunque, secondo il realismo si può sostenere che:

- le teorie scientifiche vere rappresentano la struttura dell'universo;
- il crescente successo della scienza nel prevedere i fenomeni riflette una approssimazione sempre più adeguata alla verità.

D'altra parte, l'anti-realismo, basandosi sul noto argomento della meta-induzione pessimista (*pessimistic meta-induction*), proposto in particolare da Larry Laudan<sup>4</sup>, sostiene che non si può giustificare il realismo basandosi sull'induzione, ossia sui tanti casi in cui la teoria scientifica è stata applicata con successo nel campo empirico e sperimentale. L'induzione – come hanno mostrato la storia della scienza, la teoria del falsificazionismo elaborata da K. R. Popper<sup>5</sup> e parte della filosofia della scienza successiva – non è garante di verità eterna né di certezza assoluta, ma anzi, più numerosi sono gli esperimenti e le prove, più aumentano le probabilità che una teoria scientifica si riveli erronea in qualche punto, e quindi sia da rivedere o, in alcuni casi, persino da abbandonare, per iniziare una nuova indagine. Quindi, nella versione più morbida, si può arrivare ad affermare una specie di agnosticismismo su ciò che le teorie scientifiche affermano a proposito della realtà non osservabile, e l'induzione si rivela, al contrario, un metodo utile a dimostrare la non affidabilità della teoria, a trovarne gli errori e a provarne la falsità.

A proposito dell'idea di approssimazione alla verità, elaborata dai realisti, gli anti-realisti rispondono che tale concetto non è ben definito e lo sviluppo di una teoria può portare a predire sempre più accuratamente i fenomeni senza che i suoi termini si riferiscano ad alcunché. Inoltre, nel corso della storia della scienza si è visto come alcune teorie, che erano ritenute vere perché sembravano spiegare alcuni fenomeni e permettevano anche la previsione di alcuni effetti, nel tempo, con il progresso e l'ampliamento degli studi, si sono dimostrate false perché, a ben vedere, non corrispondevano a nessuna entità esistente nella realtà – come ad esempio quelle riguardanti l'etere o il flogisto – e dunque non avevano scoperto o compreso la realtà, né vi si erano avvicinate, ma ne avevano data una versione molto parziale e frutto di uno studio ancora a livello superficiale.

Dunque la tesi conclusiva dell'antirealismo scientifico è che le teorie scientifiche sono solo strumenti per predire i fenomeni e non per descrivere il mondo così come veramente è. Secondo gli antirealisti si deve quindi assumere una visione più consapevole e meno ingenua nei confronti della conoscenza scientifica. Secondo loro, è più maturo e più prudente optare per una forma di strumentalismo o pragmatismo per valutare le teorie scientifiche,

considerandole solo come possibili interpretazioni o descrizioni della realtà, fino a accettare una visione relativista e convenzionalista. Se si adottasse un altro tipo di metodologia, allora si avrebbero altre teorie, che ci darebbero forse altre immagini delle realtà, tutte ugualmente accettabili e utili, ma non vere. La visione che tende a delinarsi è quella di un relativismo epistemologico, non potendo più ancorarsi a una visione stabile e gnoseologicamente determinata, perché fondata sulla conoscenza della realtà ontologicamente definita sulle cose-*res* che si studiano e come tali non cambiano né sono relative, ma “sono e stanno così”.

## 2 IL REALISMO STRUTTURALE

John Worrall<sup>6</sup>, entrando nel dibattito sul realismo scientifico con l'articolo *Structural realism: The best of both worlds?* (1989), propose il cosiddetto realismo strutturale (RS) presentandolo come una via intermedia tra i due mondi, quello del realismo e quello dell'antirealismo, anzi come la soluzione migliore, perché risponde alle critiche degli antirealisti e allo stesso tempo difende il realismo. Come spiega l'autore:

“L'argomento principale a favore del realismo scientifico è che le nostre attuali teorie scientifiche hanno un successo empirico tale da non poter essere stato ottenuto per caso — anzi, esse devono essere in qualche modo agganciate alla struttura dell'universo. Il principale argomento contro il realismo scientifico è che ci sono teorie che hanno avuto un enorme successo e un tempo sono state accettate, ma ora sono considerate false. La questione centrale affrontata in questo articolo è se esiste una strada ragionevole per avere il meglio dei due mondi: per dare il giusto peso all'argomento delle rivoluzioni scientifiche, ma mantenere un certo atteggiamento realista verso le teorie attualmente accettate in fisica e altrove<sup>7</sup>”.

Quindi, secondo Worrall, è possibile elaborare una forma di realismo scientifico che tenga conto delle rivoluzioni scientifiche<sup>8</sup>, senza però rifiutare o confutare in modo assoluto le teorie precedenti che un tempo erano accettate perché avevano successo empirico: Worrall, che dimostra un certo debito all'epistemologia di Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Alan Musgrave (di quest'ultimo era diventato erede alla *London School of Economics*), propone di distinguere tra il contenuto — la natura degli enti studiati come oggetto della teoria — e la forma — ossia la struttura della teoria, cioè il legame, fisico ad esempio, che poi viene formulato in linguaggio matematico (tramite una funzione, ad esempio). Le teorie scientifiche, riconosciute come

tali, sono una descrizione affidabile del comportamento delle entità, mentre le descrizioni riguardanti la natura (le caratteristiche reali) di quelle entità vanno accolte con atteggiamento fallibilista o agnostico: non è quindi la verità oggettiva di intere teorie che va sostenuta, né l'esistenza degli oggetti teorici delle teorie che hanno successo, ma, piuttosto, quanto viene rivelato e compreso del comportamento, del fenomeno che viene studiato. Il filosofo inglese sostiene che:

“non c'è alcuna ragione per cui una teoria debba descrivere la realtà associando ad ogni termine teorico un [tipo di] realtà non osservabile come afferma la semantica tradizionale. [...] Il realismo strutturale assume invero che la struttura matematica di una teoria possa descrivere globalmente la realtà senza che ciascuno dei suoi componenti sia necessariamente riferito ad un oggetto di quella stessa realtà<sup>9</sup>”.

Concentrandosi dunque sulla sola struttura delle teorie, è possibile secondo Worrall affermare soltanto una corrispondenza biunivoca tra la forma matematica delle teorie e la struttura fisica della realtà e quindi approfondire il livello epistemologico con quello formale-sintattico. Il realista, dunque, ha il compito di studiare soltanto l'ossatura formale delle teorie, ritenendo che esse sole abbiano un riferimento reale. La scienza può cogliere dunque la struttura (o la relazione) degli enti che emerge (da intendere, secondo alcuni<sup>10</sup>, kantianamente come struttura fenomenica) ma deve rinunciare a conoscere individualmente gli enti oggetto dello studio (da intendere come noumeni, come le cose in sé).

### 3 LE RADICI DEL REALISMO STRUTTURALE ALL'INIZIO DEL XX SECOLO

Nel realismo strutturale di Worrall si trovano alcuni aspetti del convenzionalismo proposto un secolo prima dal matematico Henri Poincaré – debito riconosciuto espressamente dallo stesso Worrall<sup>11</sup> – e dello strumentalismo del contemporaneo Ernst Mach. Secondo quest'ultimo, la scienza fa largo uso del *principio di economia* per definire le teorie scientifiche, senza considerare la realtà degli enti teorici, ma mirando soltanto a ordinare i dati che riceve e può comprendere in seguito all'analisi dei fenomeni. Poincaré, sulla stessa scia, sosteneva che un'affermazione o un postulato sono frutto di una convenzione, ossia si basano su norme e accordi più o meno impliciti, ma svincolati da qualunque presupposto di metodo o, più in generale, da qualsiasi valutazione in termini di verità o falsità. Similmente, nel 1906, il fisico francese Pierre Duhem spiegava che:

“una teoria fisica non è una spiegazione; è un sistema di proposizioni matematiche il cui scopo è di rappresentare nel modo più semplice, completo ed esatto possibile un intero gruppo di leggi sperimentali<sup>12</sup>”.

La teoria fisica sarebbe semplicemente un metodo di classificazione dei fenomeni fisici, che ci permette di non annegare nell'estrema complessità di questi fenomeni; non esisterebbe un'osservazione scientifica pura e oggettiva, ma è sempre seguita e legata all'interpretazione e di per sé non ha una validità individuale, separata dalla visione in cui si inserisce necessariamente. Ben nota è la tesi che deriva da questa interpretazione, conosciuta come l'olismo di Duhem-Quine<sup>13</sup>: non si possono presentare al controllo sperimentale ipotesi isolate, ma i dati sperimentali devono essere confrontati con tutto l'insieme dei risultati e delle ipotesi che hanno originato una teoria fisica.

La proposta di Worrall sostiene in modo analogo che si conoscono delle strutture, delle relazioni, che caratterizzano una determinata teoria scientifica e una visione della realtà, ma non le entità in modo individuale: la distinzione importante da fare ora è che Worrall non considera queste teorie soltanto strumentali o convenzionali ma, nel contempo, non ritiene che si possa affermare di conoscere i costitutivi della realtà svincolandoli da una certa interpretazione dei fenomeni o dei processi che vengono riconosciuti e definiti secondo la prospettiva di analisi in uso. Il realismo strutturale appare quindi come una forma di compromesso, non del tutto realista, ma nemmeno strumentalista o antirealista: proprio per questa posizione mediana, forse non del tutto ben approfondita dal suo autore, almeno nell'articolo già citato del 1989, alcuni epistemologi chiesero chiarimenti<sup>14</sup> e fecero ulteriori ricerche e riflessioni per comprendere e sviluppare o migliorare la teoria di Worrall e renderla più solida.

#### 4 IL CASO CLASSICO: LA LUCE SECONDO FRESNEL E SECONDO MAXWELL

Per illustrare il realismo strutturale, Worrall porta un esempio classico tratto dalla storia della scienza, utilizzando il caso della transizione dall'etere al campo elettromagnetico nel XIX secolo: secondo Augustin-Jean Fresnel (1788-1827) la luce è la periodica compressione e rarefazione di un mezzo elastico, l'etere, mentre secondo James Clerk Maxwell (1831-1879) la luce è

un campo magnetico oscillante. Nell'articolo *A dynamical theory of the electromagnetic field*<sup>15</sup>, Maxwell scrisse che la concordanza dei risultati sulla velocità delle onde magnetiche e della luce “sembra mostrare che la luce e il magnetismo sono modificazioni della stessa sostanza, e che la luce è una perturbazione elettromagnetica che si propaga attraverso al campo secondo le leggi elettromagnetiche”. Quindi per entrambi la luce è costituita da onde, da vibrazioni (struttura della luce).

Le due teorie spiegano in linguaggio matematico come ‘funzionano’ le vibrazioni: secondo Fresnel, queste avvengono nell’etere, mentre secondo Maxwell sono onde del campo elettrico-magnetico. Come è noto, e come spiega Worrall<sup>16</sup>, la teoria di Maxwell sostituisce nel contenuto quella di Fresnel, ma la struttura resta la stesse: la luce è sempre costituita da vibrazioni. La struttura della realtà era dunque stata compresa e resta valida nel ‘cambiamento’ delle teorie; il contenuto matematico permane nella transizione, l’equazione delle onde di propagazione della luce resta la stessa in Fresnel e in Maxwell, cambia l’interpretazione ontologica di tali onde.

“C’è stata continuità o accumulazione nello spostamento, ma si tratta di continuità di forma o di struttura, non di contenuto. Ciò era stato già rivendicato e difeso da Poincaré. E Poincaré usava l’esempio del passaggio da Fresnel a Maxwell per sostenere una certa sorta di realismo sintattico o strutturale, molto diverso dallo strumentalismo anti-realista che gli viene solitamente attribuito. Questa tesi di Poincaré, largamente dimenticata, mi sembra che offra l’unica via percorribile sia per sottoscrivere l’argomento ‘nessun miracolo’, sia per accettare un’accurata spiegazione della teoria del cambiamento nella scienza. In parole povere, sembra corretto dire che Fresnel ha completamente sbagliato circa la natura della luce, ma cionondimeno non è un miracolo che la sua teoria abbia goduto del successo predittivo che in effetti ebbe; non è un miracolo perché la teoria di Fresnel, come la scienza verificò in seguito, attribuì alla luce la giusta struttura<sup>17</sup>”.

Il fatto che le due teorie scientifiche, la prima poi superata e corretta dall’altra, abbiano avuto entrambe un certo successo empirico, non è quindi un miracolo, ma è dovuto al fatto che la struttura era corretta, al di là degli specifici contenuti e riferimenti che, secondo altre visioni nel tempo, mutano nella storia della scienza.

In particolare, le teorie concordano nel sostenere che la luce si propaga con un moto rettilineo con due componenti trasversali di uguale intensità e inoltre le equazioni delle onde che rendono conto dei fenomeni di polarizzazione sono le stesse nelle due teorie. Anche E. Schroedinger, qualche tempo più tardi, utilizzerà la stessa equazione nell’ambito della meccanica quantistica. Quindi tutti e tre gli scienziati nel tempo hanno utilizzato la

stessa equazione in tre contesti sostanzialmente diversi. Per questo, il realista strutturale può affermare che è l'equazione che coglie un aspetto della realtà inosservabile, al di là del problema della natura e della definizione ontologica degli enti che sono identificati nelle singole teorie<sup>18</sup>: quello che si conserva nel cambio da una teoria vecchia ad un nuova sono le relazioni strutturali fra gli enti (esprese come equazioni matematiche) e sono queste che individuano la realtà, non gli enti di per se stessi.

## 5 IL REALISMO STRUTTURALE (EPISTEMICO E ONTICO)

A questo punto è importante soffermarsi su un punto decisivo e che ha dato avvio ad un intenso dibattito: la tesi che anima il realismo strutturale è di tipo epistemologico o metafisico?<sup>19</sup> L'articolo di Worrall non affronta in modo chiaro questo aspetto, anche se sembra restare sull'aspetto epistemico, senza spingersi e fare dichiarazioni di matrice ontologica. Ad ogni modo, si sono distinte a questo riguardo due versioni: la prima epistemologica è chiamata il Realismo Strutturale Epistemico (RSE), secondo il quale la scienza umana può conoscere solo la 'struttura' di alcune realtà, che è costituita dalle relazioni fra entità non osservabili. Si possono descrivere solo le relazioni, non le entità stesse, che restano lontane, difficilmente conoscibili e definibili. Questo approccio, con un esito scettico e minimalista, può essere considerato una versione debole (*soft*) del realismo strutturale

Nella seconda versione del RS — il Realismo Strutturale Ontico (RSO), proposto, in seguito ad alcune forti critiche verso l'interpretazione epistemica che vedremo successivamente, da John Ladyman<sup>20</sup> nel 1998 e poi insieme a Don Ross<sup>21</sup> — viene negata la reale esistenza degli oggetti; si tratta della versione forte (*hard*) della teoria. Solo le strutture sono considerate esistenti, perché possono essere scoperte dalle scienze empiriche e interpretate nel linguaggio matematico come leggi, funzioni, costanti, ecc... La conoscenza è dunque ristretta alle strutture, perché possiamo conoscere, almeno scientificamente, soltanto queste. La scienza non può esprimersi e riguardare in alcun modo altre entità, su cui non ha modo di avere informazioni. Nelle parole di Ladyman:

“abbiamo quindi varie rappresentazioni [della stessa struttura matematica] che possono essere trasformate [...] l'una nell'altra, e quindi uno stato invariante sotto tali trasformazioni che rappresenta lo stato oggettivo delle cose. Le rappresentazioni sono estranee agli stati fisici ma consentono



la conoscenza empirica di questi ultimi. Gli oggetti sono individuati attraverso l'individuazione di invarianti rispetto alle trasformazioni rilevanti entro un certo contesto<sup>22</sup>”.

A ben vedere, il RSO non sembra nemmeno una forma di realismo. Infatti non si conoscono le *res*, gli enti, ma solo le relazioni e i legami tra questi, non si può affermare di conoscere le sostanze e le loro qualità e si abbandona la nozione di individuo che, al massimo, può avere una funzione euristica, e si ha invece un'ontologia fondata sulla nozione di struttura. Al contrario, il RSO può essere considerato una forma di relativismo epistemologico: se accettiamo solo quello che conosciamo e siamo capaci di rappresentare nella nostra elaborazione concettuale, ma non possiamo avere nessuna informazione sulle entità reali che 'causano' le strutture stesse, non possiamo definirlo in verità come una forma di realismo. Non conoscendo gli enti, si abbandona in un certo senso anche la nozione di causa, pensando agli enti come definiti e dotati di una (aristotelica) causa formale che li determina così come sono.

Secondo alcuni, il realismo strutturale ontico sembra proporre una specie di metafisica *spinoziana* in cui ci sarebbe una sola sostanza piena di relazioni, definibile solo in termini positivi e attuali, senza poter stabilire nulla di determinato sul passato o sul futuro<sup>23</sup>. Quindi, sembra che il rischio, o la tentazione, sia di passare dal realismo scientifico a una forma di scetticismo, di stampo anche *humeano*, in cui la certezza è solo riguardo alle relazioni, alle strutture che vengono effettivamente percepite secondo un certo metodo di indagine sperimentale, e che lasciano spazio solo a probabilità, ipotesi, regolarità, senza offrire sicurezze, né affermare verità sugli enti e sulla natura, ma soltanto su legami e strutture basati forse sul principio di causalità e sulla dinamica causa-effetto, sempre secondo una certa statistica più o meno confermata.

## 6 ALCUNE QUESTIONI EMERSE NEL DIBATTITO SUL REALISMO STRUTTURALE

La proposta del realismo strutturale è stata recepita e discussa da diversi studiosi, alcuni l'hanno criticata e respinta, altri l'hanno approvata o apprezzata, magari solo in parte o in una sola delle sue versioni.

Ad esempio, tra le critiche più note alla versione epistemica, a mio parere più interessanti, ci sono quelle formulate da William Demopoulos e Michael

Friedman<sup>24</sup>, riprese poi anche dal filosofo della scienza greco Stathis Psillos, nel 1995, e successivamente da Joannis Votsis e Roman Frigg nel 2011.

Per i primi, un realismo che consideri come valida soltanto la parte strutturale di una teoria, purificandola dal riferimento al mondo reale non osservabile, non può considerarsi tale: affermare che esistono delle relazioni tra alcuni oggetti all'interno di un dato dominio, senza però poter conoscere nulla di questi, conduce solo a dire che esiste un certo numero di enti aventi una certa relazione fra loro. Per i due studiosi una tale posizione è troppo debole e deficitaria per considerarsi realista e inoltre incorre facilmente in un altro problema: se gli oggetti sono definiti solo in base alle relazioni, lo stesso oggetto può essere coinvolto in più relazioni con lo stesso numero di termini, e quindi i singoli enti non sono più distinguibili.

Per Psillos, anche se studiando due fenomeni o due sistemi si riscontrassero relazioni uguali (comportamenti simili che si possono poi tradurre in una formula o legge matematica formalmente uguale), la presunta continuità strutturale sarebbe poco giustificata in realtà: la somiglianza (o l'isomorfismo) è basata infatti su fondamenti diversi e quindi non si può affermare o stabilire che ci sia una base ontologica strutturale comune<sup>25</sup>.

Continuando l'analisi di Psillos, il problema e la difficoltà maggiori nella proposta di Worrall stanno proprio nel distinguere tra la natura e la struttura dell'ente (distinzione che sostiene che si può conoscere e descrivere la struttura, ossia il tipo di comportamento e la relazione che lega alcuni enti fra loro, ma non in realtà la natura e le qualità/proprietà degli enti)<sup>26</sup>. Secondo Psillos, la struttura (che Worrall definisce come una struttura matematica algebrica, così come è intesa nella teoria degli insiemi<sup>27</sup>) è infatti strettamente dipendente dal contesto in cui si colloca: ci sono assunzioni teoriche e ausiliarie che non possono essere ignorate così come il contenuto fisico e il riferimento al mondo reale (seppur non osservabile) hanno un ruolo determinante nel definire il comportamento di un fenomeno o di ente e il successo empirico di una teoria nel prevederlo. In un articolo del 2001, Psillos spiega che:

“non è vero in nessun senso che le strutture matematiche da sole, slegate dal loro contenuto fisico, possano dare origine a qualsivoglia predizione (o descrizione)”<sup>28</sup>,

e poco dopo

“quando gli scienziati parlano della natura di un'entità, ciò che si intende normalmente è un gruppo di proprietà basilari e un insieme di equazioni, esprimenti delle leggi, che descrivono il comportamento di questa entità.

Vale a dire che [gli scienziati] parlano, [abituamente], del modo in cui l'entità è strutturata piuttosto che di natura dell'entità<sup>29</sup>.

Non appare dunque accettabile, secondo Worrall, nella pratica scientifica la separazione tra una parte strutturale e una parte a sé stante, sostanziale, se così si può dire. La questione del rapporto tra ente e struttura, o tra natura e comportamento, non sembra ben approfondito e chiarito da Worrall nell'articolo del 1989; questa notevole lacuna ha portato all'elaborazione da parte di Ladyman del realismo ontico, già presentato sopra, che assume una visione più chiara e più decisa, adottando però un taglio di stampo *eliminativista* verso gli enti e privilegiando solo la struttura, il comportamento osservabile, e quindi allontanandosi da una posizione realistica in senso stretto.

Un'altra critica simile è quella del filosofo italiano Vincenzo Fano<sup>30</sup>, secondo il quale riconoscere relazioni apparentemente uguali in fenomeni diversi dipende dal fatto che la matematica che si usa è comunque piuttosto ristretta da un punto di vista logico e formale: i modelli matematici finora utilizzati con successo sono pochi e gli studiosi sono stati educati a usarli regolarmente per poter procedere con l'indagine scientifica. Per questa ragione, sostiene Fano, l'uomo è limitato e quasi costretto a usare certe rappresentazioni e a "riconoscere" alcune strutture come familiari: se non facesse così rischierebbe di restare cieco, ossia aprirebbe gli occhi per vedere la realtà ma non riuscirebbe a capire e a riconoscere nessuna forma. Deve quindi necessariamente usare gli occhiali che è abituato a portare e che gli presentano delle figure e delle forme dotate di un significato: è obbligato a vedere attraverso quegli occhiali perché altrimenti tutto sarebbe oscuro, confuso e senza senso. Dunque, quello che pare sostenere Fano è che si trovano le strutture simili e si formulano teorie molto simili tra loro perché basate sulla stessa struttura matematica: non si tratta dunque di nessuna particolare teoria ma di un limite metodologico-matematico che ci porta a trovare teorie simili o, aggiunge lo studioso, di pigrizia e di conservatorismo da parte degli scienziati o ragioni di mera comodità. Nel commentare il realismo strutturale e l'esempio classico Fresnel-Maxwell già presentato sopra, Fano ricorda che le teorie scientifiche molte volte non sono false e erronee completamente, ma solo parzialmente; è per questa ragione che in passato sembravano essere corrette o in qualche caso erano efficaci nelle loro previsioni: tale approccio deriva dagli studi post-popperiani, da Kuhn, Lakatos e Musgrave, di cui Worrall è seguace. Il fatto che quest'ultimo decida di scegliere la strada del *divide et impera*, ossia di separare teorie vecchie da teorie nuove, quello che viene superato da quello che è invece ancora valido, secondo il filosofo italiano è l'unica strada percorribile per il realismo scientifico attuale.

Un sostenitore del realismo strutturale ontico è invece il fisico Meinard Kuhlmann<sup>31</sup>: lo studioso ritiene che non esistono le cose, ma solo strutture intese come reti di relazioni (come ad esempio la rete del *web*, il genoma, le strutture delle molecole chimiche, le sinapsi del sistema nervoso, ecc.) che determinano fasci di proprietà in base alle loro interrelazioni in punti dello spazio-tempo. Tale posizione mette in luce come sia presente in natura la relazione e la conseguente strutturazione e sistematizzazione, sia negli esseri viventi che nelle costruzioni artificiali, ad opera dell'uomo o anche ad opera degli animali (si pensi alla costruzione di un formicaio o di un alveare). La scienza senz'altro ha come obiettivo scoprire e comprendere le strutture, i legami, i sistemi, che sono alla base della vita e del funzionamento di molti organi o strumenti indispensabili, ma pare difficile accettare che si debba arrestare solo alla conoscenza di tali strutture, come un limite epistemico, senza desiderare e cercare di giungere alla conoscenza delle cause che permettono la nascita di tali relazioni, mirando ossia ad avere scienza (intesa come conoscenza di cause) e non solo una descrizione, seppure molto attenta e approfondita.

La posizione intermedia fra il realismo strutturale epistemico, la forma originaria di Worrall, e quello ontico, proposto da Ladyman e preferito da Kuhlmann, sostiene un realismo detto ontico-relazionale: gli enti e le relazioni che hanno fra loro (la struttura) sono due aspetti della stessa questione. Gli enti si definiscono attraverso le relazioni e le relazioni si creano e evolvono in base alle cose, in modo sincronico e reciproco. Questa visione è oggi una delle più discusse nell'ambito dello studio dei sistemi complessi e della fisica dei quanti (nonché in recenti studi in teologia, in ontologia trinitaria) e viene sovente definita anche come ontologia relazionale e poi declinata in diverse forme<sup>32</sup>. Tale posizione ricorda quanto era stato già proposto nel 1758 nel saggio *Theoria philosophiae naturalis* dall'intellettuale padre gesuita Ruggero G. Boscovich (1711-1787) con la sua interpretazione relazionale della materia, in alternativa a quella proposta da Newton e, in altra forma, dal medico e fisico Hermann von Helmholtz (1821-1894). Quet'ultimo, nell'ambito dei suoi studi sulla propagazione del segnale nervoso, sostenne che è il cervello che crea la cosa (o l'idea di cosa) in base alle sensazioni ricevute<sup>33</sup> e grazie a queste informazioni può formarsi delle immagini che rappresentano gli enti, senza conoscerli direttamente, come un uomo non vedente che si crea un suo mondo sulla base dei segnali che riceve tramite gli altri sensi e che nel tempo riesce a memorizzare e collegare insieme. In fisica si potrebbe invece affermare che la cosa di per sé non esiste come sostanza e accidenti, ma è come il punto inesteso, risultato delle relazioni e in particolare delle linee delle forze (gravità, elettromagnetica, elettrodebole e nucleare forte) che

s'incontrano: dunque non ontologicamente esistente di per sé, ma soggetto e dipendente dalle relazioni, dai legami, dalle forze che si creano o meno. Adottando questa visione, si giunge a cambiare la prospettiva metafisica: il *cosale* viene sostituito dal *relazionale*, abbandonando quindi un'ontologia degli enti per assumere un'ontologia delle relazioni. Questo è uno degli esiti del realismo ontico che pare trovare qualche interessante punto di contatto con alcune ricerche scientifiche contemporanee, come verrà poco dopo ancora accennato.

Un ulteriore sviluppo di tale visione si può vedere nel pensiero metafisico e epistemologico di A. N. Whitehead, secondo cui la realtà è essenzialmente dinamica, formata non tanto da particelle o elementi stabili e nemmeno da forze, quanto piuttosto da processi<sup>34</sup> in continua evoluzione spazio-temporale, come se la realtà fosse un organismo vivente, al cui interno vi sono tanti processi attivi, ma nel contempo correlati fra loro. Senza poter approfondire in questa sede la filosofia di Whitehead, sembra comunque chiara la prospettiva che lo anima: sono le relazioni e non le sostanze individuali che formano la realtà e sono i rapporti (di dipendenza, di collaborazione, di associazione...) tra i soggetti, e non i soggetti stessi, che producono la vita e ne sono la parte fondante. A questo riguardo si può menzionare il famoso paradosso circa l'identità della nave di Teseo, che viene via via ricostruita sostituendo uno dopo l'altro tutti i pezzi e che quando torna al porto di partenza non si sa se sia la stessa nave o un'altra, fatta a sua immagine. Nel tempo le relazioni cambiano e ne sorgono di nuove, modificando le strutture e dunque le cose che si erano *costruite* in base a tali relazioni. L'ontologia delle relazioni diventa così processuale: è l'attualità delle cose che fa sì che esse siano, ma, nel tempo, le cose mutano inevitabilmente e costantemente – come nella filosofia eraclitea – e si sviluppano in momenti successivi, secondo i processi o gli eventi che accadono, come avviene per una pellicola di un film, risultato di diversi *frame* che si susseguono l'uno dopo l'altro.

Per terminare questa breve rassegna di questioni aperte e spunti di riflessione emersi nell'ambito di questo dibattito, mi pare utile riportare quanto hanno concluso a loro volta Rom Harré e Edward Madden<sup>35</sup>: la differenza tra realismo sulle entità e realismo sulla struttura basato sulle relazioni si ricollega a due orientamenti metafisici presenti all'interno della fisica: quello corpuscolare e quello ondulatorio. Secondo il primo orientamento, le entità ultime della natura sono particelle 'centri di potenza' mentre il secondo, nella prospettiva dell'unificazione di tutte le forze della natura, vede la realtà come un unico oggetto *fluidico*. Sono dunque due diverse visioni della realtà che portano a un dualismo epistemologico, quasi a definire due mondi diversi. Ci si può chiedere allora se il tentativo di mediazione tra il realismo e

l'antirealismo di Worrall, che pensava di proporre la soluzione migliore tra i due opposti, sia riuscito, o se invece Worrall sia caduto anch'egli in un'altra forma di dualismo, più profonda e interna al realismo stesso, ma senz'altro non meno importante e altrettanto insidiosa.

## 7 CONCLUSIONI

Il realismo strutturale proposto da Worrall, e poi sviluppato e rielaborato nelle sue diverse forme, è una riflessione interessante su una questione che da sempre anima la filosofia della scienza: la validità metodologica della conoscenza scientifica nell'indagare la realtà fisica per comprenderne i meccanismi e arrivare a conoscere le verità ultime della natura.

Secondo quanto spiegato sopra, nel realismo strutturale si evidenziano due caratteristiche fra loro lontane, se non quasi opposte: da un lato, il ritorno all'ambito metafisico e ontologico<sup>36</sup> (tema poco trattato e scarsamente approfondito nella filosofia di stampo analitico e anglosassone) e, dall'altro, un legame stretto con la scienza contemporanea, con l'accento sulla categoria di relazione e sulla struttura che sembra guardare in modo particolare alla fisica quantistica<sup>37</sup> e alla biologia.

Per queste ragioni, al di là della proposta di Worrall, che sembra incompleta e fin da subito è stata soggetta a modifiche e discussioni, il realismo strutturale sembra avere in sé elementi utili per proseguire l'indagine e confermare la posizione del realismo scientifico come una tra le più fondamentali e importanti nella filosofia del XXI secolo.

## NOTE

1. Cfr. J. Ladyman, *Filosofia della scienza. Un'introduzione*, a cura di T. Piazza, Carocci, Roma 2007 [*Understanding Philosophy of Science*, Routledge, London 2002].
2. Cfr. A. Pagnini (a cura di), *Realismo/Antirealismo. Aspetti del dibattito epistemologico contemporaneo*, La Nuova Italia, Firenze 1995.
3. Tale argomento è stato sostenuto in particolare da Hilary Putnam e costituisce ancora oggi una delle difese più forti e immediate dell'interpretazione realistica delle teorie. Cfr. ad esempio H. Putnam, *Mathematics, Matter and Method*, Cambridge University Press, Cambridge 1975.
4. Cfr. L. Laudan, *A Confutation of Convergent Realism*, «Philosophy of Science», Vol. 48, No. 1 (Mar., 1981), pp. 19-49.

5. Cfr. ad esempio K. R. Popper, *Logica della scoperta scientifica* [1934], Einaudi, Torino 1970; *Congetture e confutazioni. Lo sviluppo della conoscenza scientifica* [1969], Il Mulino, Bologna 2009.
6. Nato nel 1946 a Leigh (Lancaster – UK), Worrall è professore di filosofia della scienza alla *London School of Economics* (LSE); è stato Presidente (2010-11) e Vice Presidente (2014-15) della *British Society for the Philosophy of Science*. Ha studiato prima matematica (statistica) e logica, per passare a dedicarsi alla filosofia della scienza e alla filosofia della medicina. Ha frequentato le lezioni di K. R. Popper, è uno studioso di A. Musgrave (ha curato, con C. Cheyne, il volume *Rationality and Reality. Conversations with Alan Musgrave*, Springer, Dordrecht 2006) e il suo *tutor* è stato I. Lakatos, con cui ha poi studiato per molti anni e di cui ha curato le pubblicazioni.
7. J. Worrall, *Structural realism: The best of both worlds?*, «Dialectica», Vol. 43, (1989), p.101 (la traduzione delle citazioni inserite in questo articolo è mia).
8. Cfr. J. Worrall, *History and Theory-Confirmation*, in J. Worrall and C. Cheyne (eds.), *Rationality and Reality: Conversations with Alan Musgrave*. Kluwer Academic Publishers, 2006, pp. 31-61.
9. J. Worrall, *Miracles and Models: Why reports of the death of Structural Realism may be exaggerated*, «Royal Institute of Philosophy Supplements», Vol. 82, Supplement 61 (2007), p. 154.
10. Cfr. J. Ladyman, «Structural Realism», in «The Stanford Encyclopedia of Philosophy» (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/structural-realism/>, in particolare § 3.1: Kantian ESR - Epistemic Structural Realism.
11. “Io ritengo che ci sia una via – attraverso il realismo strutturale, una posizione adottata da Poincaré e qui elaborata e difesa” (J. Worrall, *Structural realism: The best of both worlds?*, o.c., p.101).
12. P. Duhem, *La teoria fisica: il suo oggetto e la sua struttura*, Il Mulino, Bologna 1978, Introduzione, p. XII (*La théorie physique, son objet et sa structure*, Chevalier et Rivière, Paris 1906).
13. Cfr. W.V.O. Quine, *Two Dogmas of Empiricism*, «Philosophical Review», LX (1951), pp. 20-43; *From a Logical Point of View*, Harvard University Press, Cambridge, MA 1953; *Il problema del significato*, trad. it. di E. Mistretta, Ubaldini, Roma 1966.
14. Cfr. S. Psillos, *Is Structural Realism the best of both worlds?*, «Dialectica», Vol. 49 (1995), pp. 15-46.
15. J. C. Maxwell, *A dynamical theory of the electromagnetic field*, «Philosophical Transactions». Royal Society London vol. 155, (1865) pp. 459-512.
16. Cfr. J. Worrall, *Il realismo scientifico e l'etere luminifero: contro la meta induzione pessimistica* in A. Pagnini (a cura di), *Realismo/Antirealismo*, cit., pp. 167-204.
17. J. Worrall, *Structural realism: The best of both worlds?*, cit., p.157.
18. J. Worrall, *How to Remain (Reasonably) Optimistic: Scientific Realism and the 'Luminiferous Ether'*, «Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association», Vol. 1 (1994), pp. 334-342.

19. Cfr. ad esempio D. P. Rickles and E. M. Landry (eds.), *Structural Realism: Structure, Object, and Causality*, The Western Ontario Series in Philosophy of Science 77, Springer, Dordrecht 2012.
20. Cfr. J. Ladyman, *What is structural realism?*, «Studies in History and Philosophy of Science» Part A, 29(3) (1998), pp. 49-424.
21. J. Ladyman, D. Ross, *Every thing must go: Metaphysics naturalised*, Oxford University Press, Oxford 2007.
22. J. Ladyman, *What is structural realism?*, cit., p. 421.
23. Per alcuni spunti interessanti ad esempio cfr. E. Paci, *Dall'esistenzialismo al relazionismo*, D'Anna, Messina-Firenze 1957.
24. W. Demopoulos, M. Friedman, *Critical notice: Bertrand Russell's The Analysis of Matter: Its historical context and contemporary interest*, «Philosophy of Science» Vol. 52 (1985), pp. 621-639. La critica dei due studiosi si riferisce non direttamente alla proposta di Worrall (di quattro anni successiva), ma al realismo strutturale di Grover Maxwell (1918-1981) presentata nel 1968 e che si ispirava a idee di Russell. Appare però molto valida per il realismo strutturale di Worrall e viene infatti utilizzata anche da R. Frigg, R. e J. Votsis, *Everything you always wanted to know about structural realism but were afraid to ask*, «European Journal for Philosophy of Science» Vol. 1 (2011), pp. 227-276.
25. S. Psillos, *Is Structural Realism the Best of Both World?*, «Dialectica» Vol. 49 (1995), pp. 15-46; *The Structure, the Whole Structure and Nothing but the Structure?* «Philosophy of Science» Vol. 73 (2006), pp. 560-570.
26. Cfr. S. Psillos, *Scientific realism: how science tracks truth*, Routledge, London 1999.
27. Cfr. J. Worrall, E. Zahar, *Ramseyfication and structural realism*, in Zahar E. (ed.), *Poincaré's Philosophy: From Conventionalism to Phenomenology*, Open Court, Chicago and La Salle (IL) 2001, Appendix IV.
28. S. Psillos, *Is Structural Realism the Best of Both World?*, cit., p. 29.
29. *Ibid*, p. 31.
30. Cfr. V. Fano, *Comprendere la scienza*, Liguori editore, Napoli 2005 (capitolo quinto, pp.147-191).
31. Cfr. M. Kuhlmann et al., *Ontological Aspects of Quantum Field Theory*, World Scientific, New Jersey 2002; *What is real?*, «Scientific American», 309, (2013), pp. 40-47.
32. Tra i molti studiosi che sostengono e discutono questa prospettiva si possono citare il fisico Carlo Rovelli (*La realtà non è come appare*, R. Cortina, Milano 2014), il filosofo della scienza Mauro Dorato (*Substantivalism, relationism and structural spacetime realism*, «Foundations of Physics», 30/10 (2000), pp. 1605-1628) e il fisico teorico Massimo Pauri (*Realismo strutturale dello spaziotempo* in M. Alai (a cura di), *Il realismo scientifico di Evandro Agazzi*, Isonomia, Rivista dell'Istituto di Filosofia "Arturo Massolo", Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo" Numero speciale 2009, Editrice Montelfeltro, Urbino 2009, pp. 97-129).
33. Cfr. M. Meulders, *Helmholtz, dal secolo dei Lumi alle neuroscienze*, Bollati Boringhieri, Torino 2005.



34. Cfr. A. N. Whitehead, *Il processo e la realtà*, Bompiani Milano 1965 (*Process and Reality* (1929), corrected edition, edited by D.R. Griffin and D.W. Sherburne, Free Press - Macmillan, London - New York 1978).
  35. Cfr. R. Harré, E. H. Madden, *Causal Powers: Theory of Natural Necessity*, Blackwell Publishers, Oxford 1975.
  36. Un saggio successivo, a cura dello stesso J. Worrall, s'intitola per esempio *The Ontology of Science*, The International Research Library of Philosophy, Vol. 10, Dartmouth Publishing Co., Aldershot 1994.
  37. Cfr. ad esempio i lavori recenti del fisico Fred A. Muller come *The Rise of relationals*, «Mind», vol. 124 (2015), pp. 201-237.
- 

© 2017 Valeria Ascheri & Forum. Supplement to Acta Philosophica



Quest'opera è distribuita con Licenza [Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

[Testo completo della licenza](#)