

FACOLTÀ TEOLOGICA DEL TRIVENETO PADOVA

Come parlare di un mondo non-necessario?
L'idea di *contingenza*
fra teorie scientifiche, filosofia e teologia.

Dissertazione per il Dottorato in Teologia

Studente: Manuela RIONDATO

Relatori: prof. Riccardo BATTOCCHIO
prof. Simone MORANDINI
prof. Sergio RONDINARA

ANNO ACCADEMICO 2017-2018

Con il contributo della Fondazione Cariverona

ABBREVIAZIONI

DH	H. Denzinger, <i>Enchiridium symbolorum</i>
DV	<i>Dei Verbum</i>
FeR	<i>Fides et ratio</i>
GS	<i>Gaudium et spes</i>
LS	<i>Laudato si'</i>

INTRODUZIONE

Dall'inizio del XX secolo la ricerca scientifica ha portato alla scoperta di caratteristiche inattese della realtà, della nascita e dello sviluppo dell'universo, oltre che dell'evoluzione della vita sulla Terra. Tali caratteristiche costringono a riformulare la nostra immagine del mondo, la nostra posizione e la nostra storia al suo interno. Anche la teologia, per essere in grado di rendere ragione della fede cristiana, non può fare a meno di confrontarsi con quanto le scienze naturali sono in grado di dirci sul mondo e su tutto ciò che ne fa parte. Un confronto di questo tipo ha certamente bisogno di essere precisato nei termini e nel metodo adottato, ma si presenta indispensabile perché la teologia possa essere davvero uno strumento efficace per comprendere e approfondire l'esperienza cristiana, che può vedere così «enormemente arricchita la propria comprensione del mondo, senza per ciò rinnegare alcun elemento essenziale della propria tradizione e soprattutto nessuno dei fondamenti della propria fede».¹

Il Concilio Vaticano II ha sottolineato l'importanza del dialogo con il mondo contemporaneo,² inserendo la vita del cristiano all'interno delle realtà terrene, alle quali ognuno è chiamato a portare il proprio contributo non solo in termini di competenza ma anche di senso e orientamento nel riconoscerne l'origine divina finalizzata al bene.³ Tale contesto mondano mantiene, nel campo di pertinenza di ciascuna disciplina, piena autonomia per quanto riguarda il metodo e la capacità di indagare scientificamente il mondo:

¹ GIOVANNI PAOLO II, *L'incontro con scienziati e studenti nella cattedrale di Colonia. Rinnovato collegamento tra pensiero scientifico e forza di fede dell'uomo che cerca la verità*, Colonia, 15 novembre 1980, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, vol. III, 2/1980, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1980, 1202.

² Cf. S. MORANDINI, *Linguaggi della fede e delle scienze: per un confronto fecondo*, «Studia Patavina» 60 (3/2013), 605-620.

³ «L'uomo inoltre, applicandosi allo studio delle varie discipline, quali la filosofia, la storia, la matematica, le scienze naturali, e occupandosi di arte, può contribuire moltissimo ad elevare la umana famiglia a più alti concetti del vero, del bene e del bello e ad un giudizio di universale valore: in tal modo questa sarà più vivamente illuminata da quella mirabile sapienza, che dall'eternità era con Dio, disponendo con lui ogni cosa, ricreandosi nell'orbe terrestre e trovando le sue delizie nello stare con i figli degli uomini» (GS, n. 57).

le cose create e le stesse società hanno leggi e valori propri, che l'uomo gradatamente deve scoprire, usare e ordinare [...] Perciò la ricerca metodica di ogni disciplina, se procede in maniera veramente scientifica e secondo le norme morali, non sarà mai in reale contrasto con la fede, perché le realtà profane e le realtà della fede hanno origine dal medesimo Iddio.⁴

Molti sono gli inviti a intraprendere un confronto con il mondo scientifico da parte dei pontefici dopo il Concilio, proseguendo un tentativo di dialogo che già Pio XII aveva messo in moto, e sostenuto durante tutto il pontificato di Giovanni Paolo II attraverso una serie di discorsi e messaggi a teologi e scienziati incoraggiandoli ad approfondire la ricerca comune, affinché questa, «basata su una apertura ed un interscambio critici, debba non solo continuare ma anche crescere ed approfondirsi in qualità e in ampiezza di obiettivi».⁵ L'enciclica *Fides et ratio*, che interpella soprattutto la teologia fondamentale, rappresenta la sintesi dei presupposti di questa articolazione, mettendo al centro soprattutto la questione della verità e il rapporto tra filosofia e teologia. Il magistero di Benedetto XVI ha ripreso a sua volta queste tematiche sottolineando la ricerca della verità attraverso l'unica ragione, declinata nei suoi vari aspetti, e precisando il rapporto tra teologia e filosofia come due ambiti di pensiero che non possono essere distaccati o confusi, ma che operano secondo ragione e all'interno delle rispettive specificità. Tutto questo ha come presupposto la centralità del Logos incarnato: ragione, razionalità e Parola diventano in Gesù Cristo un fatto, un avvenimento che ha cambiato la storia.⁶

In questa prospettiva, il presente lavoro di ricerca ha lo scopo di indagare un tema specifico all'interno del confronto tra la teologia e le scienze naturali. Tale confronto, come vedremo, necessita anche dell'apporto del pensiero filosofico, sia dal punto di vista metodologico sia per quanto riguarda la riflessione propria della filosofia in merito alla questione affrontata. Ci si concentrerà quindi su un tema che negli ultimi

⁴ GS, n. 36.

⁵ GIOVANNI PAOLO II, *Lettera al Direttore della Specola Vaticana in vista della pubblicazione degli Atti della Settimana di Studio tenutasi nel settembre '87. La nostra conoscenza di Dio e della natura: fisica, filosofia e teologia*, 1 giugno 1988, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, vol. XI, 2/1988, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1989, 1709.

⁶ Cf. BENEDETTO XVI, *Regensburg – Ai rappresentanti del mondo scientifico dell'Aula Magna dell'Università. Fede, ragione e università. Ricordi e riflessioni*, 12 settembre 2016, in *Insegnamenti di Benedetto XVI*, vol. II, 2/2006, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 2007, 257-267; ID., *Il testo su papato e università che Benedetto XVI avrebbe letto all'università «La Sapienza» di Roma. Non vengo a imporre la fede ma a sollecitare il coraggio per la verità*, 16 gennaio 2008, in *Insegnamenti di Benedetto XVI*, vol. IV, 1/2008, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 2009, 78-86.

decenni si è posto all'attenzione dell'ambito scientifico, costringendo la teologia ad approfondire il proprio modo di guardare alla creazione: ci riferiamo al concetto di *contingenza* e alle implicazioni che esso ha nel momento in cui viene considerato nell'ambito delle scienze naturali e della filosofia. Tale concetto inoltre è centrale nel discorso teologico, in quanto collegato, nei termini che verranno precisati in seguito, all'affermazione della libertà dell'agire di Dio.

Prima di addentrarci in questo tipo di confronto è necessario fare alcune precisazioni, sia per quanto riguarda la scelta dell'argomento, sia in relazione ai presupposti e alla modalità con cui verranno accostate e messe in dialogo discipline diverse.

1. LE MOTIVAZIONI DI UNA SCELTA

Il concetto di contingenza,⁷ già al centro di una lunga tradizione filosofica e teologica, ricca e articolata, ha goduto di alterna fortuna a seconda dei periodi storici e degli autori che di volta in volta l'hanno messo a tema. Fin da Aristotele il contingente è definito come l'essente che è ma potrebbe non essere, oppure che non è ma potrebbe essere, al contrario di ciò che è o non è in modo necessario: una definizione che apre a una serie di questioni sul modo di considerare la contingenza in relazione all'essere e ad altri concetti come quello di possibilità e di necessità, oltre che interrogarci sul grado di conoscenza della realtà che possiamo raggiungere. Non solo: la riflessione sugli eventi contingenti chiede di mettere a tema il modo di considerare il futuro, come già determinato e in attesa di realizzarsi o invece come apertura verso possibilità inedite, che non sono stabilite in partenza.

Nel Novecento anche il mondo scientifico comincia a confrontarsi con la natura indeterministica della realtà, in modo particolare con la teoria, del tutto rivoluzionaria, della meccanica quantistica, che segna il passaggio da una concezione della realtà fisica basata su una causalità più legata all'idea di necessità, alla visione

⁷ Ci riferiremo alla contingenza indicandola come un'*idea*, un *concetto* o una *categoria*. Mentre l'*idea* si riferisce alla rappresentazione mentale che ci si forma di una cosa (reale o immaginaria), il concetto esprime più specificatamente il contenuto, i caratteri essenziali di quella realtà che si presenta alla mente. La categoria, infine, si riferisce alla predicazione di qualcosa in relazione a un soggetto. *Contingenza* quindi non indica una realtà oggettiva, ma una serie di caratteristiche che si riferiscono a un soggetto, di qualsiasi natura esso sia. I tre termini, in relazione a *contingenza*, verranno utilizzati indistintamente.

di un mondo subatomico che si rivela intrinsecamente indeterministico e di difficile interpretazione. Spesso associata, o assimilata, al caso e alla probabilità, la contingenza arriva ad avere un ruolo riconosciuto nel mondo macroscopico nella seconda metà del XX secolo, come risultato osservabile all'interno del nuovo campo di studi definito come caos deterministico da un lato, e teoria della complessità dall'altro. Inoltre gli eventi contingenti entrano a far parte della descrizione dei meccanismi che regolano l'evoluzione biologica, con una connotazione diversa da quello che viene comunemente chiamato *caso*.

L'immagine ottocentesca di un mondo deterministico, regolato da leggi in grado di prevedere in ogni momento lo stato di un determinato sistema, date le condizioni iniziali, lascia lo spazio all'indeterminismo associato alla complessità dei sistemi caotici, i cui stati sono impossibili da prevedere a lungo termine. Lo studio matematico-fisico sui sistemi termodinamici lontani dall'equilibrio mette in luce come questi siano capaci di auto-organizzazione, rendendo possibile la formazione di strutture complesse che, di fatto, costituiscono l'universo così come lo conosciamo, e l'evolversi stesso della vita sul nostro pianeta. Posti all'inizio della storia dell'universo, nulla di tutto ciò che ora ne fa parte risulta prevedibile né tantomeno necessario. La stessa evoluzione biologica si presenta costellata di eventi contingenti, al punto da riconoscere che avrebbe potuto prendere strade ben diverse, senza contemplare necessariamente l'emergenza della vita umana. Inoltre la contingenza degli eventi sembra escludere l'idea di un progresso ordinato del mondo e rimarca la presenza di percorsi evolutivi infruttuosi, così come di sviluppi inattesi che portano alla sofferenza e alla morte dal punto di vista biologico.

Quale riscontro può avere, per la teologia, l'ingresso della categoria di contingenza nel mondo scientifico? Se la teoria dell'evoluzione, nelle sue varie forme, ci pone davanti interrogativi tutt'altro che scontati sul sorgere della vita umana, le scienze naturali mettono di fronte alla possibilità di pensare un universo che non avrebbe bisogno di un Creatore per sussistere, o per venire alla luce, né tantomeno di un piano finalizzato a un particolare tipo di sviluppo rispetto a un altro. D'altra parte, sottolineare il carattere contingente dei processi sta diventando sempre più essenziale per la comprensione delle dinamiche dell'evoluzione cosmologica,

oltre che degli eventi che caratterizzano il mondo macroscopico così come lo conosciamo, entrando direttamente a contatto con la vita quotidiana di ognuno.

Alcuni teologi contemporanei hanno tentato e stanno tentando una rilettura della teologia della creazione e dell'agire di Dio nel mondo che risponda alle critiche che vengono rivolte alla possibilità di pensare Dio, e quindi un Dio creatore, che nella sua bontà pone in essere la creazione con un atto libero, volontario, intenzionale, e che la sostiene e la guida nella storia, mettendo al suo centro l'uomo, fatto a immagine e somiglianza del Creatore stesso. Il concetto di contingenza, come descritto in ambito scientifico, è tra quelli che sono alla base di queste critiche. Inoltre la contingenza sembra essere caratteristica indispensabile per poter pensare la libertà, di Dio come dell'uomo.

Vorremmo perciò tentare di entrare direttamente in queste tematiche da una prospettiva teologica, consapevoli che per farlo abbiamo bisogno innanzitutto di confrontarci con quanto le scienze naturali hanno da dire in merito alla contingenza del mondo così come viene scientificamente rilevata. D'altra parte non possiamo non considerare la ricca riflessione filosofica che ha investito il concetto di contingenza, riflessione che si intreccia per molti aspetti con quella teologica. Per questi motivi verrà dedicato ampio spazio ad entrambi gli ambiti (scientifico e filosofico) per compiere poi una rielaborazione di tipo teologico.

2. DISCIPLINE DIVERSE A CONFRONTO

Mettere a confronto la teologia con discipline diverse richiede alcune precisazioni per quanto riguarda le condizioni preliminari che permettono tale confronto, oltre che il metodo adottato. I presupposti si riferiscono a due questioni fondamentali che entrano in gioco nel momento in cui abbiamo a che fare con un qualche tipo di conoscenza: la prima concerne l'unità della verità, ovvero la possibilità di riconoscere l'esistenza di una verità unica, che sia al tempo stesso accessibile alla nostra conoscenza; la seconda questione riguarda il modo di concepire il reale, riconosciuto non solo come fonte della conoscenza scientifica, ma anche come luogo d'origine di domande etiche e di esperienza religiosa. Riconoscere l'unità del reale significa concepire il dialogo fra i saperi come indispensabile per approcciarsi in

modo sempre più profondo all'unica verità. Si può parlare in questo senso di unità del sapere:⁸ entrambi i presupposti si fondano sul fatto che il soggetto dell'attività conoscitiva, l'uomo, partecipa contemporaneamente ai diversi ambiti del sapere, seppur non sempre in maniera specialistica.⁹ D'altra parte non è l'incontro tra i saperi a stabilire tale unità, al contrario:

il processo di autodelimitazione di una scienza appare fondato sulla premessa generale della sua originaria coappartenenza ad una unità della conoscenza, che ne permette la progressiva autonomia epistemologica e accademica. Sia il momento della delimitazione, sia quello dell'unità, sono essenziali al dispiegarsi fecondo di una determinata scienza.¹⁰

In ragione di ciò per il mondo scientifico l'interdisciplinarietà, non intesa come semplice accostamento di saperi, ma come necessità di individuare relazioni fruttuose tra teorie appartenenti a discipline diverse e ricerca comune di descrizioni della realtà più generali e fondanti, si sta proponendo sempre più come strada obbligata, data dalla consapevolezza di ogni disciplina che il proprio oggetto di studio ha bisogno di approcci diversi per essere compreso in modo pieno. La complessità rilevabile nel mondo così come si presenta all'osservazione è un esempio eloquente di questa necessità. La stessa immagine della scienza, intesa sempre più come attività della persona anche a livello epistemologico, e non più come attività impersonale e rigorosamente oggettiva, se con questo termine si intende la totale indipendenza dell'oggetto rispetto al soggetto conoscente e al metodo assunto, porta a confrontarsi non solo con le altre discipline scientifiche, ma anche con una visione antropologica, filosofica e teologica dell'uomo stesso.¹¹ È

⁸ Per un approfondimento e una problematizzazione del tema dell'unità del sapere, cf. G. TANZELLA-NITTI, *Teologia e scienza. Le ragioni di un dialogo*, Paoline, Milano 2003, 174-207.

⁹ «L'uomo deve al mondo la conoscenza di esso; non una qualsiasi conoscenza, ma solo quella, nella quale egli stesso diviene più persona, cioè colui che è nel progetto della Persona di Dio. Una conoscenza in cui l'uomo non realizzi se stesso non è affatto conoscenza, perché negli atti "conoscitivi" impersonali non è presente quel soggetto degli atti conoscitivi che è la persona umana» (S. GRYGIEL, *Unità del sapere e globalità della persona*, «Nuovo Areopago» 28 [4/1988], 7).

¹⁰ A. SCOLA, *Frammentazione del sapere teologico ed unità dell'io. Note di metodo*, «Rassegna di Teologia» 38 (5/1997), 582.

¹¹ Non si può non citare, in questo contesto, il pensiero di M. Polanyi (1891-1976), chimico fisico ungherese studioso dei processi biologici, che in reazione al riduzionismo fisicalista e lontano dal neopositivismo, in un contesto di realismo critico, mette in evidenza il rapporto stretto che sussiste tra natura della conoscenza e la persona che giunge a tale conoscenza. In ogni atto di conoscenza sono coinvolte inevitabilmente delle componenti umane della persona (sensibilità, emotività, rischio, credenza ecc.) che lo rendono molto più complesso del seguire semplicemente delle procedure stabilite. Questo contributo appassionato della persona è una componente essenziale della conoscenza, che rimane però oggettiva, in grado cioè di stabilire un contatto con il reale. Anche nella ricerca

dunque la stessa scienza contemporanea a sentire l'esigenza di uno sguardo unitario sul reale, che chiede di essere compreso in modo adeguato. In relazione a ciò, quello scientifico tende ad essere un approccio di tipo realista: si tratta di una questione sulla quale ci soffermeremo in modo più specifico nel corso della trattazione.

Entrare in un dialogo che prenda in considerazione anche le riflessioni filosofiche e teologiche circa l'interpretazione del reale significa riconoscere una più ricca e complessa intelligibilità alla base del mondo stesso, che si articola in più livelli i quali oltrepassano, approfondiscono e nello stesso tempo fondano quello più specificatamente fisico su cui si sofferma la conoscenza scientifica. Non si tratta certamente di un'assunzione priva di criticità, soprattutto all'interno di un contesto culturale, quello della post-modernità, che ha assunto una concezione debole e relativistica di verità e tende di conseguenza a considerare ambiti come la scienza, la filosofia e la teologia come reciprocamente incommensurabili, in favore di una ragione strumentale che porta alla perdita di profondità e ricchezza nell'umano, oltre che di senso e di significatività: «In questa ottica i processi naturali appaiono come null'altro che fenomeni dotati di una regolarità investigabile, matematicamente rappresentabile e potenzialmente manipolabile in vista di un miglioramento delle condizioni di vita sulla terra».¹² Nel caso del confronto fra teologia e scienze naturali la questione diventa particolarmente delicata, data la grande varietà di posizioni che si possono incontrare nel panorama attuale, per lo più debitorie di questo tipo di mentalità e non avulse da correnti culturali segnate da un fideismo fondamentalista riportato in auge come reazione all'interno di una società segnata dalla secolarizzazione. Uno sguardo rapido ad alcune di queste posizioni, in dialogo con il Magistero della Chiesa cattolica, sarà utile per individuare le attenzioni da avere e le posizioni da evitare.

scientifica, perciò, entrano in gioco tali componenti, oltre a conoscenze definite "tacite", acquisite attraverso una sorta di apprendistato vissuto e condiviso dalla comunità scientifica, volta a ricercare la verità sul mondo fisico. Cf. M. POLANYI, *La conoscenza personale. Verso una filosofia post-critica*, Rusconi, Milano 1990.

¹² P. COSTA, *Un'idea di umanità. Etica e natura dopo Darwin*, Edizioni Dehoniane Bologna, Bologna 2007, 18. I meccanismi che hanno portato a questo tipo di sensibilità culturale sono ben descritti in C. TAYLOR, *Il disagio della modernità*, Edizioni Laterza, Bari 2011⁵.

2.1. Il panorama attuale¹³

Un discorso capace di rispettare gli ambiti di ciascuna disciplina dovrà essere in grado di accogliere ciò che può essere conosciuto del mondo a partire da prospettive diverse. Il confronto fra teologia e scienze naturali sarà chiamato perciò a tenersi lontano da quelle posizioni che assolutizzano il proprio ambito di sapere a scapito dell'altro, dal punto di vista della scientificità della disciplina e della conoscenza della realtà che può essere ottenuta. Per questo motivo non possiamo dare credito alle correnti creazioniste,¹⁴ per le quali un confronto con le scienze non si pone in alcun modo se non per screditare l'altra disciplina. Esse sono basate su un errato presupposto interpretativo della Scrittura, che viene considerata solo a livello letterale, senza tenere conto delle conoscenze e della visione del mondo proprie dell'epoca in cui ciascuna delle sue parti è stata elaborata. È importante tenere a mente che la natura della verità di cui il testo biblico si fa carico è altra rispetto a quella scientifica e storica:

Poiché dunque tutto ciò che gli autori ispirati o agiografi asseriscono è da ritenersi asserito dallo Spirito Santo, bisogna ritenere, per conseguenza, che i libri della Scrittura insegnano con certezza, fedelmente e senza errore la verità che Dio, *per la nostra salvezza*, volle fosse consegnata nelle sacre Scritture. Pertanto «ogni Scrittura divinamente ispirata è anche utile per insegnare, per convincere, per correggere, per educare alla giustizia, affinché l'uomo di Dio sia perfetto, addestrato ad ogni opera buona».¹⁵

¹³ Per mettere ordine fra le varie figure del dialogo fra teologia e scienze naturali sono state proposte diverse classificazioni. La tipologia maggiormente utilizzata è quella di Ian Barbour, che elenca quattro diverse modalità generali: il conflitto, l'indipendenza, il dialogo e l'interazione (Cf. I.G. BARBOUR, *When Science Meet Religion*, Harper & Row, San Francisco 2000). Tale tipologia non è però l'unica: si può trovare un panorama delle classificazioni proposte in R.J. RUSSELL, *Dialogo scienze-teologia, metodo e modelli*, in G. TANZELLA-NITTI - A. STRUMIA (a cura), *Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede. Cultura scientifica, filosofica e teologica*, vol. I, Urbaniana University Press-Città Nuova Editrice, Roma 2002, 382-394. Per questa breve esposizione faremo riferimento alla proposta di S. MORANDINI, *Scienza*, EMI, Bologna 2010.

¹⁴ Con *creazionismo* (o *creazionismo scientifico*) si intende quella corrente di pensiero, diffusasi nell'ambiente protestante statunitense negli anni Venti e Trenta del secolo scorso e tornata in voga negli ultimi decenni, che si appella a una comprensione letterale della Scrittura, rifiutando qualsiasi acquisizione scientifica in disaccordo con il testo sacro. Il creazionismo, in particolare, è apertamente in contrasto con il concetto di evoluzione e con tutte le ipotesi scientifiche che lo riguardano. Cf. D. BISSEN, *Is Evolution Truly Random? Chance as an Ideological Weapon in the 'Evolution-Creation' Debate*, «Science & Christian Belief» 26 (2/2014), 120-142; J. ARNOULD, *Creationism, Intelligent Design and Evolution. A Theological Perspective*, in G. AULETTA (a cura), *Biological Evolution. Facts and Theories. A Critical Appraisal 150 Years after «The Origins of Species»*, Gregorian & Biblical Press, Roma 2011, 573-588.

¹⁵ DV, n. 11. Corsivo nostro.

Dal punto di vista teologico, dunque, un'interpretazione corretta della Sacra Scrittura richiede un'esegesi scientificamente rispettosa della natura del testo biblico, storicamente contestualizzato e analizzato di volta in volta a seconda del genere letterario adottato.¹⁶

In ambito scientifico invece si dovrà fare attenzione a quelle visioni che, andando oltre all'ambito di competenza specifico della disciplina di appartenenza, rifiutano di attribuire valore all'esperienza di fede e validità veritativa alla riflessione teologica che ne consegue, in modo più o meno marcato. Ciò è dovuto alla confusione che si crea nel momento in cui affermazioni condivisibili a livello scientifico diventano la base per trarre conclusioni dal punto di vista filosofico, confondendo alcune caratteristiche del metodo scientifico con il piano ontologico. Questo avviene in modo particolare quando il *riduzionismo metodologico*,¹⁷ che viene utilizzato come metodo di indagine nelle scienze, viene trasposto sul piano ontologico senza una sufficiente riflessione critica, riflessione che però può essere fatta solo all'interno di un determinato sistema filosofico di riferimento. Come avremo modo di vedere, il riduzionismo metodologico, certamente importante per quanto riguarda l'indagine scientifica, non può essere assolutizzato nemmeno all'interno delle stesse scienze naturali, in particolare nel momento in cui si ha a che fare con processi non-lineari. La prima attenzione è quindi quella di distinguere ciò che viene affermato da un punto di vista scientifico e ciò che invece è una rielaborazione personale di stampo filosofico che esula dalla ricerca scientifica.¹⁸

Una seconda attenzione da avere in un confronto con l'ambito scientifico è quella di evitare di considerare eventuali lacune, che ancora non hanno trovato una spiegazione scientifica, come i luoghi specifici in cui si concretizza un agire divino direttamente impegnato a guidare gli eventi mondani, in particolare l'evoluzione

¹⁶ DV, n. 12.

¹⁷ Il *riduzionismo metodologico* è un metodo di indagine per il quale l'oggetto di studio viene scomposto nelle sue parti elementari, dal funzionamento delle quali vengono dedotte le proprietà dell'insieme. Il *riduzionismo ontologico* invece si riferisce a una posizione filosofica per la quale il tutto viene considerato come la somma delle sue parti, senza riconoscere alcuna proprietà emergente.

¹⁸ Per esempio, autori come Jacques Monod, Richard Dawkins e Telmo Pievani verranno qui presi in considerazione dal punto di vista della loro competenza scientifica o, nel caso di Pievani, per l'analisi dettagliata della teoria dell'evoluzione, senza entrare nelle rispettive posizioni personali nei confronti di una riflessione che coinvolge l'ambito della fede, o di qualsiasi speculazione filosofica tendente a screditare la possibilità di fare un discorso consistente in merito all'esperienza religiosa.

cosmica e biologica. Un esempio di quest'ultimo caso è la posizione sostenuta dal movimento che prende il nome di *Intelligent design*,¹⁹ nel suo tentativo di dimostrare, contro lo sfondo materialista sul quale si muovono alcune correnti di pensiero in merito alla teoria dell'evoluzione, che l'ordine del mondo o di parte di esso è prodotto da un'intelligenza, un progettista che fa capolino laddove la scienza non è in grado di spiegare determinati passaggi evolutivi. In questo caso la confusione tra il piano scientifico e quello filosofico risiede nell'incapacità di distinguere la teoria scientifica dell'evoluzione dalle ideologie che spesso vi si nascondono dietro. In generale, non possiamo assumere l'immagine di un Dio-tappabuchi invocato là dove la scienza non ha ancora risposte, per venire archiviato nel momento in cui tali risposte vengono individuate.

Sia il creazionismo che l'*Intelligent design* sono movimenti che negano, del tutto o in parte, la teoria dell'evoluzione. In ambito cattolico il riconoscimento della validità scientifica di questa teoria è stato ripreso e affermato in modo esplicito:

Oggi [...] nuove conoscenze conducono a non considerare più la teoria dell'evoluzione una mera ipotesi. È degno di nota il fatto che questa teoria si sia progressivamente imposta all'attenzione dei ricercatori, a seguito di una serie di scoperte fatte nelle diverse discipline del sapere. La convergenza, non ricercata né provocata, dei risultati dei lavori condotti indipendentemente gli uni dagli altri, costituisce di per sé un argomento significativo a favore di questa teoria.²⁰

Tale riconoscimento chiede di approfondire ciò che la teoria dell'evoluzione, nelle sue varie espressioni, ci può dire sullo sviluppo della vita, supportata da evidenze scientifiche e da un apparato teorico il più possibile scevro da presupposti filosofici che si rifanno al materialismo ateo o a posizioni marcatamente fideistiche.

Un terzo modo di considerare il rapporto tra riflessione teologica e indagine scientifica considera i due ambiti tra loro compatibili e non in contrasto, facendo essi riferimento a due piani diversi dell'esperienza umana: da un lato quello del

¹⁹ Cf. M.J. BEHE, *La scatola nera di Darwin: la sfida biochimica all'evoluzione*, Alfa&Omega, Caltanissetta 2007. Per una lettura critica dell'*Intelligent design*, Cf. M. PÉREZ DE LABORDA, *La teologia naturale nel mondo anglosassone*, «Annales Theologici» 24 (2/2010), 455-495.

²⁰ GIOVANNI PAOLO II, *Messaggio alla plenaria della Pontificia Accademia delle Scienze. Dalla Bibbia una luce superiore illumina l'orizzonte di studi e di ricerche sull'origine della vita e sulla sua evoluzione*, 22 ottobre 1996, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, vol. XIX, 2/1996, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1998, 572-573.

significato morale e dei valori, dall'altro quello dell'universo empirico.²¹ Due piani che non si sovrappongono e che perciò non possono entrare in contrasto; due campi, quello teologico e quello scientifico, che hanno una loro legittima autonomia e utilizzano strumenti di indagine diversi, che non possono essere incrociati tra loro.

Già il Concilio Vaticano I individuava due vie attraverso le quali è possibile arrivare a conoscere Dio, quella della ragione e quella della Rivelazione. Si tratta di due strade che non possono entrare in conflitto,²² ma che sono chiamate ad aiutarsi reciprocamente nella ricerca della verità:

Non solo la fede e la ragione non possono mai essere in disaccordo, ma si possono prestare un reciproco aiuto, poiché la retta ragione dimostra i fondamenti della fede e, illuminata dalla sua luce, coltiva la scienza delle cose divine; la fede, invece, libera e preserva la ragione dagli errori e l'arricchisce di molteplici conoscenze.²³

Il problema di questa prospettiva sorge nel momento in cui la sua interpretazione spinge a considerare l'indagine sul mondo di pertinenza della sola scienza: in realtà anche la teologia ha qualcosa da dire sul mondo, interpretato come creazione, e non può limitarsi semplicemente al solo campo della morale o dei valori. Certamente essa dovrà avvalersi dei risultati dell'indagine scientifica per non rischiare che il suo discorso sia distaccato rispetto alla realtà in cui vive l'uomo.

Infine, un quarto tipo di approccio, più equilibrato, consiste nel tentativo di articolare i due ambiti di sapere, nel rispetto della loro autonomia reciproca, riconoscendo la possibilità di un'integrazione di tipo sapienziale: il discorso

²¹ Si tratta di una posizione formulata inizialmente da Pio XII nell'*Humani generis*, ma assunta in modo forte da Stephen J. Gould, indicandola con la sigla NOMA, *Non Overlapping MAgisteria* (o Magisteri Non Sovrapposti, MNS). Cf. S.J. GOULD, *I pilastri del tempo. Sulla presunta inconciliabilità fra fede e scienza*, Il Saggiatore, Milano 1999; ID., *Nonoverlapping Magisteria*, «Natural History» (3/1997) v. 106, 16-22.

²² «Ma anche se la fede è sopra la ragione, non vi potrà mai essere vera divergenza tra fede e ragione: poiché lo stesso Dio, che rivela i misteri e comunica la fede, ha anche deposto nello spirito umano il lume della ragione, questo Dio non potrebbe negare se stesso, né il vero contraddire il vero. Questa inconsistente apparenza di contraddizione, nasce specialmente dal fatto che i dogmi della fede non sono stati compresi ed esposti secondo il pensiero della Chiesa, o che opinioni false sono scambiate per conclusioni della ragione. Noi definiamo dunque che tutte le affermazioni contrarie alla verità attestata da una fede illuminata sono senz'altro false» (CONCILIO VATICANO I, cost. dogm. *Dei Filius*, 24 aprile 1870, DH 3017). In un contesto di forte tradizionalismo da una parte, e di razionalismo dall'altra, la *Dei Filius* distingue due piani: quello della rivelazione naturale (ragione) e quello della rivelazione soprannaturale (fede), sottolineando la possibilità di arrivare a una conoscenza di Dio a partire dalla ragione, conoscenza che però ha bisogno anche di una rivelazione soprannaturale per giungere a pienezza. Per questo motivo i due ordini di conoscenza non possono entrare in conflitto, avendo entrambi la loro origine in Dio.

²³ CONCILIO VATICANO I, *Dei Filius*, DH 3019.

scientifico e quello teologico sono considerati sotto un unico orizzonte, in quanto visioni parziali di un'unica realtà che hanno bisogno l'una dell'altra per ottenere una comprensione unitaria del mondo. Là dove vi è una maggiore apertura alla descrizione scientifica, che diventa significativa nell'elaborazione dei modelli teologici, tale articolazione diventa un'interazione feconda. È questa la prospettiva di metodo che assumiamo in questa sede.

2.2. *Indicazioni di metodo*

Come conseguenza di quanto fin qui esposto, scienze naturali, filosofia e teologia verranno considerati come ambiti di ricerca indipendenti, ciascuno con la propria metodologia e un determinato punto di vista sulla realtà. Concentrarci su una prospettiva di tipo teologico non significa perciò dare meno importanza agli altri due ambiti, quanto piuttosto assumere, seppur in modo critico, quelle conoscenze sul mondo che essi sono in grado di apportare. Allo stesso tempo una conoscenza più approfondita delle acquisizioni scientifiche e del pensiero filosofico aiutano a considerare in modo critico anche la riflessione teologica, che altrimenti rischierebbe di essere lontana dalla realtà del mondo in cui viviamo, perdendo in credibilità e venendo meno al suo scopo. Sono però necessarie alcune precisazioni di metodo che definiscono il modo in cui entreremo in dialogo con le scienze naturali e con la filosofia.

Come abbiamo già accennato, per sviluppare una riflessione teologica capace di confrontarsi con il mondo contemporaneo, in modo particolare nel campo dell'interpretazione della realtà, è necessario innanzitutto conoscere come è fatto il mondo. Le scienze naturali ci permettono di avere una descrizione della sua natura e del suo funzionamento, per mezzo di teorie e modelli che hanno bisogno costantemente di essere verificati e corroborati attraverso l'osservazione e la sperimentazione, oltre che accettati dalla comunità scientifica. Le scienze ci offrono quindi un'immagine del mondo che tenta di essere il più possibile oggettiva, tenendo conto dei condizionamenti che entrano in gioco in qualsiasi operazione umana di conoscenza, anche scientifica. Sarà importante, in questo contesto, chiarire che cosa si intende con *conoscenza della realtà*, per avere un riferimento comune sulla nostra

capacità di dire qualcosa di vero sul mondo, non solo per l'ambito scientifico, ma anche per quello teologico. Qui entra in causa la riflessione filosofica, che diventa mediazione importante sia dal punto di vista epistemologico sia per quanto riguarda l'uso di concetti e di metafore che vengono chiamati in causa da entrambe le discipline.

Nell'accostarci all'ambito scientifico ci addentreremo, per quanto possibile, in quelle aree di ricerca che ci sembrano maggiormente significative per affrontare il tema della contingenza, facendo riferimento alle teorie più corroborate, ma anche a quegli ambiti di ricerca ancora aperti e in cerca di evidenze scientifiche, specificando là dove tali evidenze non sono ancora state ottenute. Non potendo escludere a priori una certa teoria a favore di un'altra, sarà importante non tanto assumere un determinato modello teorico, quanto chiederci che tipo di immagine o concezione del mondo viene proposta da quel modello e come cambia il modo di pensare le caratteristiche fisiche dell'universo, per mettersi quindi in relazione al modo in cui la teologia cristiana descrive la creazione. Degli autori che prenderemo in considerazione ci interesseranno perciò le competenze scientifiche e i risultati del loro lavoro di ricerca circoscritto al rispettivo ambito di studio. Inoltre ci preoccupiamo di specificare il significato e l'uso dei termini che vengono impiegati in modo diverso a seconda dell'area di ricerca.

Il confronto con l'ambito filosofico è necessario innanzitutto perché esso si presenta come un sapere in dialogo con il quale è possibile «produrre varie sintesi tra fede e ragione»,²⁴ come ricorda papa Francesco nella *Laudato si'*. Non solo la filosofia è implicata in questo tipo di dialogo: lo stesso passaggio dell'enciclica chiama in causa anche le ricchezze culturali dei popoli, l'arte, la poesia, la vita interiore e la spiritualità come fonti in grado di gettare una luce sul modo di guardare al creato. Nel nostro caso la filosofia costituisce un terreno di mediazione che permette di riflettere sia sull'attività scientifica, nel suo metodo e nel suo modo di procedere, sia sull'origine e lo sviluppo di un vocabolario che rischia spesso di essere assunto in modo ambiguo. Inoltre individua quei presupposti epistemologici e ontologici che permettono di costruire un discorso comune sulla realtà,

²⁴ *LS*, n. 63.

circoscrivendo i confini di tale discorso. In particolare, per quanto riguarda la teologia, l'enciclica *Fides et ratio* al numero 83 afferma che

è necessaria una filosofia di portata autenticamente metafisica, capace cioè di trascendere i dati empirici per giungere, nella sua ricerca della verità, a qualcosa di assoluto, di ultimo, di fondante. E un'esigenza, questa, implicita sia nella conoscenza a carattere sapienziale che in quella a carattere analitico; in particolare, è un'esigenza propria della conoscenza del bene morale, il cui fondamento ultimo è il Bene sommo, Dio stesso. Non intendo qui parlare della metafisica come di una scuola specifica o di una particolare corrente storica. Desidero solo affermare che la realtà e la verità trascendono il fattuale e l'empirico, e voglio rivendicare la capacità che l'uomo possiede di conoscere questa dimensione trascendente e metafisica in modo vero e certo, benché imperfetto ed analogico. In questo senso, la metafisica non va vista in alternativa all'antropologia, giacché è proprio la metafisica che consente di dare fondamento al concetto di dignità della persona in forza della sua condizione spirituale. La persona, in particolare, costituisce un ambito privilegiato per l'incontro con l'essere e, dunque, con la riflessione metafisica.²⁵

Quando si parla di *metafisica* si intende perciò una serie di presupposti che vengono così riassunti: innanzitutto la realtà e la verità non coincidono con il fattuale e l'empirico, ma li trascendono; l'uomo è in grado di conoscere in modo vero e certo, anche se imperfetto e analogico, la dimensione trascendente; infine la metafisica non va vista in alternativa all'antropologia.²⁶ Questi presupposti permettono di accostarsi alla riflessione teologica riconoscendole il proprio valore, identità e autonomia.

Nel nostro caso, inoltre, il confronto con il pensiero filosofico diventa essenziale, in quanto il concetto di contingenza attraversa tutta la storia della filosofia ed è stato lungamente indagato all'interno di correnti diverse, determinando, a seconda del significato e del valore assegnatogli, anche una certa immagine della realtà del mondo e, conseguentemente, del suo Creatore.

I teologi con cui ci confronteremo in questo lavoro si rapportano con la riflessione filosofica in modi diversi, senza appoggiarsi necessariamente a un sistema ben preciso e definito, ma il più delle volte facendo riferimento ad alcuni principi di base che vengono assunti per approfondire un certo tipo di riflessione teologica. Per

²⁵ *FeR*, n. 83.

²⁶ Al n. 80, la stessa enciclica fonda il centro cui riferirsi nel mistero del Verbo incarnato, in cui natura divina e umana vengono tenute insieme, ognuna con la rispettiva autonomia, in un reciproco rapporto e senza confusione.

questo sarà necessario specificare di volta in volta questi principi che, come vedremo, avranno alcune caratteristiche comuni.²⁷

Abbiamo detto che la prospettiva con la quale ci accostiamo al dialogo tra teologia e scienze naturali è quella dell'interazione feconda, di cui abbiamo qui tracciato le caratteristiche: i teologi che affronteremo rientrano in questa tipologia di confronto. Molti di loro inoltre hanno competenze non solo teologiche ma anche scientifiche all'interno di discipline diverse (fisica, cosmologia, biologia), che permettono un'interazione tra i due campi rispettosa dell'autonomia di ognuno. La nostra riflessione perciò si porrà all'interno di questo contesto, nella rielaborazione teologica di alcuni elementi tipici della teologia della creazione.

3. LA STRUTTURA DI QUESTO LAVORO

Date queste premesse di metodo, l'indagine che compiremo sul concetto di contingenza si concentrerà inizialmente su un approfondimento di tipo scientifico, cui verrà dedicato il primo capitolo. Abbiamo scelto di dare ampio spazio a questa parte sia perché si muove su discipline diverse all'interno delle scienze naturali, sia perché molti degli argomenti che investono il concetto di contingenza non sono di immediata comprensione e necessitano quindi di essere sufficientemente (ma non esaurientemente) approfonditi, onde evitare il più possibile fraintendimenti o

²⁷ Un ulteriore approfondimento sulla possibilità di un dialogo interdisciplinare tra scienze naturali, filosofia e teologia si può trovare in L.O. JIMÉNEZ-RODRIGUEZ, *The Articulation between Natural Sciences and Systematic Theology. A Philosophical Mediation Based on the Contributions of Jean Ladrière and Xavier Zubiri*, Peeters, Leuven-Paris-Bristol 2015. Il reale, sostiene l'autore, è articolato in due ordini, distinti ma non separati: quello della manifestazione (indagabile scientificamente) e quello della rivelazione. Su questa base egli individua alcune caratteristiche comuni ai metodi di ricerca nei tre ambiti presi in considerazione. Si tratterebbe quindi di razionalità specifiche che condividono una struttura omologa, nel senso che «oggetti specifici, metodi [...], processi di verifica e nozioni di verità sono attestati in ciascuno di essi. La distinzione consiste nel fatto che ogni componente è specifica e particolare di ciascuna scienza, filosofia e teologia» (*Ivi*, 364, traduzione nostra). Infine, ogni metodo razionale è composto di tre momenti inseparabili: l'esperienza immediata della realtà, un contesto di apprendimento relativo a conoscenze pregresse (linguaggio e campo di riferimento), l'elaborazione di teorie o schemi per spiegare la realtà nel suo funzionamento. La nozione di realtà sarebbe perciò intimamente legata a questi tre momenti inseparabili del metodo razionale (Cf. *Ivi*, 365-368). La ricerca di un metodo comune nel suo procedere essenziale è un campo di ricerca esplorato anche da J. Polkinghorne, che ha individuato nella riflessione teologica un modo di concepire il reale e di acquisirne conoscenza che si avvicina metodologicamente a un approccio di tipo realista assunto criticamente. Non entreremo direttamente in queste questioni, che meriterebbero un approfondimento a parte: ci accontenteremo di specificare, nel corso della nostra riflessione, il modo di concepire il reale e la nostra possibilità di acquisirne una conoscenza che abbia valenza veritativa, che si tratti di investigazione scientifica, filosofica o teologica.

ambiguità nell'uso di termini e concetti. Inoltre molte delle teorie esposte entreranno in gioco quando affronteremo più direttamente la questione teologica. Il percorso proposto cercherà di approdare a una prima definizione di contingenza, passando attraverso la teoria dell'evoluzione, la meccanica quantistica, la cosmologia, la teoria del caos e della complessità, il concetto di emergenza. Vedremo che individuare le caratteristiche del contingente significa entrare direttamente nei meccanismi che permettono all'universo di evolversi, attraverso vincoli e possibilità, e seguendo una direzione temporale che va dal passato al futuro in modo irreversibile. La scelta delle aree scientifiche prese in considerazione è data da due motivi: il primo è dovuto alla necessità di limitare l'ambito della ricerca, il secondo riguarda una conoscenza personale più approfondita rispetto ad altre discipline scientifiche che potrebbero essere, a nostro avviso, altrettanto fruttuose ai fini della nostra riflessione.

Il secondo capitolo sarà dedicato a un approfondimento filosofico del concetto di contingenza, affrontando nello stesso tempo alcune questioni di metodo. In questo caso abbiamo dovuto fare delle scelte in merito ad autori e correnti di pensiero, privilegiando da una parte un percorso storico preliminare per comprendere lo sfondo su cui si muove oggi la riflessione sulla contingenza, dall'altra alcune piste di ricerca che tendono a mettersi più direttamente in relazione al mondo scientifico. In particolare verrà approfondita la questione del "realismo" e, in questa prospettiva, quella del ritorno alla metafisica cui si sta orientando buona parte della filosofia analitica, da sempre in dialogo con le scienze, che sembra essere promettente per contestualizzare la riflessione sul concetto di contingenza tenendo conto delle caratteristiche individuate in ambito scientifico. Poiché la prima definizione sommaria di contingenza individuata nel primo capitolo chiama in causa l'evoluzione temporale di eventi e processi, abbiamo ritenuto opportuno approfondire la riflessione filosofica sul tempo, in relazione a quanto la fisica può dirci della sua natura e dell'esperienza che ne facciamo.

Gli ultimi due capitoli saranno dedicati invece alla riflessione più prettamente teologica. Il terzo si concentrerà sul pensiero di alcuni autori cristiani, scelti tra diverse aree geografiche, linguistiche e confessionali, che si sono confrontati direttamente con il tema della contingenza nel dialogo con le scienze naturali nella riflessione sulla teologia della creazione e sull'agire divino. Si tratta di Wolfhart

Pannenberg, che insiste molto sul concetto di contingenza nell'elaborazione della sua proposta teologica; Robert J. Russell, Arthur Peacocke, John Polkinghorne e Denis Edwards, teologi di area anglosassone impegnati soprattutto nel confronto con la fisica e la cosmologia; Jacques Arnould, teologo francese che si è confrontato con la teoria dell'evoluzione. A partire da ciò che le scienze ci dicono su come è fatta la realtà fisica e sul suo funzionamento, la teologia può riflettere sulla relazione tra Dio e il mondo inteso come creazione: come si relazionano tra loro l'autonomia della creazione e la sua dipendenza da Dio, la trascendenza e l'immanenza divine, l'eternità e il coinvolgimento temporale del Creatore nei confronti del mondo? Se gli eventi contingenti possono essere considerati come un luogo privilegiato in cui si esprime l'azione divina, come pensare allora l'agire creativo e provvidenziale di Dio? Si può parlare di una finalità intrinseca nel mondo, a partire dalla conoscenza di come si sono sviluppati l'universo e la vita sul nostro pianeta? Questi temi saranno al centro delle riflessioni teologiche degli autori proposti.

Il quarto capitolo, infine, tenterà una rielaborazione del percorso svolto, per una rilettura di alcuni elementi della teologia della creazione a partire proprio dal concetto di contingenza. Dopo aver precisato cosa si intende con questo termine attraverso una definizione che recupera quanto emerso nei capitoli precedenti, proveremo a gettare una luce nuova sul modo di considerare l'agire creativo e provvidenziale di Dio, mettendo a confronto in modo critico le posizioni prese in esame nel terzo capitolo e proponendo una rilettura personale dei temi affrontati. Il concetto di contingenza si presenterà come punto di partenza efficace e fecondo per parlare in modo nuovo di una creazione libera e compartecipe del suo sviluppo, pur mantenendo una dipendenza originaria ed essenziale con il Creatore, il quale si mette costantemente in relazione con le sue creature conferendo senso al mondo e alla storia.

CAPITOLO PRIMO

L'idea di contingenza in alcune teorie scientifiche contemporanee

INTRODUZIONE

Quale posto occupa, nel discorso scientifico contemporaneo, l'idea di *contingenza*? Che rapporto ha con idee e concetti analoghi, come quelli di *caso* e *probabilità*, cui spesso viene associata? Qual è l'uso terminologico che si fa di questo concetto, e dove è riconoscibile pur senza essere esplicitamente chiamato in causa? Rispondere a queste domande chiede di entrare in diversi ambiti della scienza contemporanea ripercorrendo alcuni momenti decisivi della vicenda scientifica degli ultimi due secoli, tentando una lettura che vada oltre il semplice uso terminologico per inquadrare le caratteristiche di quelli che vengono definiti eventi contingenti.

Gli ambiti che verranno esplorati di volta in volta sono la biologia (nello specifico la biologia evolutiva), che più di altre discipline fa un uso esplicito della categoria di contingenza; la fisica (meccanica quantistica e relatività generale), che permette di accostarci ai concetti di indeterminismo e causalità; la cosmologia (origine ed evoluzione cosmica), che inserisce le prime due aree di ricerca in un quadro più ampio. I concetti di caos e complessità infine daranno modo di rileggere il percorso in modo unitario, contestualizzando così anche il concetto di contingenza e le sue relazioni, in particolare, con la nozione di legge fisica e di freccia del tempo.

1. IL CASO E LA NECESSITÀ. DARWIN E LA NATURA CIECA.

1.1. Dall'Origine delle specie alla Sintesi Moderna

Il 24 novembre del 1859 esce la prima edizione del saggio di Charles Darwin *Sull'origine delle specie per selezione naturale, ovvero la conservazione delle razze più favorite nella lotta per l'esistenza*. Darwin continuerà ad affinare la sua teoria

rispondendo alle critiche e arricchendo la sua opera fino alla sesta edizione, del 1872, che il naturalista inglese considererà definitiva.²⁸

L'Origine delle specie è il risultato di un lungo e accurato lavoro di osservazione, catalogazione e sperimentazione, che impegnò Darwin fin dal suo viaggio intorno al mondo come naturalista, a bordo del brigantino Beagle, dal 1831 al 1836, oltre che di una attenta conoscenza delle teorie e dei lavori di chi già l'aveva preceduto,²⁹ non ultimo il nonno Erasmus, fisiologo, che aveva ipotizzato, alla fine del Settecento, una trasformazione delle specie animali. Si trattava già allora di un'idea rivoluzionaria, che Darwin supporterà con un'enorme quantità di prove empiriche, frutto di una vita di ricerca, in un ambiente in cui la concezione tradizionale era quella della fissità o immutabilità delle specie, in un creato concepito come la realizzazione di un disegno prestabilito dalla mente divina, le cui caratteristiche e la cui struttura erano destinate a rimanere immutate, nel futuro così come nel passato.³⁰

Colui che per primo formulò una teoria evoluzionista completa e coerente fu Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), che interrogandosi sulle cause dell'evoluzione identificò due principi generativi: l'azione dell'ambiente che produce variazioni (tramite l'uso e il non uso degli organi da parte degli esseri viventi) capaci di trasmettersi ereditariamente ai discendenti (ereditarietà dei caratteri acquisiti) e una sorta di impulso interno, tendente al progresso, insito negli stessi organismi. L'evoluzionismo assume così la forma di una teoria interpretativa della natura, basata sull'osservazione e sul tentativo di una descrizione storica dei processi che la caratterizzano. Darwin fa un passo oltre l'interpretazione lamarckiana. Pur accettando in una certa misura il primo dei due principi interpretativi, egli rifiuta categoricamente il secondo, cercando piuttosto una spiegazione puramente scientifica che sia in grado di dare ragione di una particolare tendenza al progresso, che egli aveva notato e ipotizzato, e della differenziazione delle specie. Egli teorizza che la formazione di nuove specie sia dovuta all'interazione di due processi distinti: la

²⁸ C. DARWIN, *L'origine delle specie*, Boringhieri, Torino 2011.

²⁹ La trattazione è preceduta da un compendio storico del progresso delle idee sull'origine delle specie, passando in rassegna i principali precursori dell'evoluzionismo, contrapposti alla «maggioranza dei naturalisti, che fino ad epoca recente, hanno creduto che le specie fossero produzioni immutabili e che fossero state create separatamente» (Ivi, 75).

³⁰ Linneo sintetizza molto bene con la sua definizione di specie questo modo di pensare: nel suo *Systema naturae*, infatti, egli afferma che «Species tot numeramus quot a principio creavit infinitum Ens» (Tante sono le specie oggi esistenti quante in principio furono create dall'Ente infinito).

comparsa imprevedibile e costante di *variazioni individuali* e la *selezione* esercitata dall'ambiente. Le variazioni si manifestano come differenze individuali, ovvero «piccole differenze che compaiono nei discendenti dai medesimi genitori, o che si possano presumere tali perché appartengono alla stessa specie e convivono in una stessa e circoscritta località».³¹ Queste differenze, spesso ereditarie, forniscono il materiale su cui la selezione può agire, accumulandole.³² La variabilità delle specie in natura è spontanea, è cioè un dato costante, le cui cause dipendono, secondo Darwin, da clima, cibo, abitudini di vita, strani effetti della riproduzione sessuale ecc. Non tutte le variazioni hanno la stessa importanza, ma ognuna può risultare, a seconda delle circostanze, più o meno vantaggiosa. Ogni variazione infatti è vagliata dall'ambiente: se questa presenta caratteristiche che la avvantaggiano rispetto ad altre, è più facile che l'organismo in questione sopravviva, e quindi trasmetta quella stessa variazione per via ereditaria.³³ L'accumulo di variazioni, unito ad altre circostanze favorevoli, può dare inizio a una nuova linea evolutiva.

A differenza dell'impulso interno teorizzato da Lamarck, per Darwin l'organismo non si modifica per adattarsi: le variazioni non sono correlate con esigenze di sopravvivenza, ma si producono in varie direzioni senza motivazioni particolari. Ciò che le rende adattative è la complicata rete delle relazioni ecologiche del particolare ambiente in cui l'organismo è inserito. Le variazioni perciò sono spontanee e *casuali*.³⁴ Darwin si preoccupa di spiegare ulteriormente cosa significa che esse sono dovute al caso:

Ho fin qui talora parlato come se le variazioni – così comuni e diverse negli esseri viventi allo stato domestico, e in minor grado in quelli allo stato di natura – fossero dovute al caso. È questa, naturalmente, un'espressione del tutto inesatta, ma essa serve

³¹ DARWIN, *L'origine delle specie*, 121.

³² Darwin trasferisce nell'ambiente naturale i meccanismi (variazione individuale ed ereditarietà) da lui ricavati dalla conoscenza dei metodi di selezione artificiale ad opera dell'uomo negli allevamenti di animali.

³³ Darwin giunge a questa conclusione dalla lettura, nel 1838, del trattato di Thomas Malthus, che mette in luce la differenza tra la crescita aritmetica della disponibilità di cibo e la crescita esponenziale delle popolazioni. Egli ne ricava che gli individui che sopravvivono e di conseguenza si riproducono sono quelli che presentano delle variazioni che sono favorite dall'ambiente.

³⁴ «Oggi per variazione “casuale” si intende che la mutazione genetica è indipendente dall'effetto adattativo che produce. Darwin intendeva la variazione “casuale” secondo tre significati: 1) doveva essere ridondante in quanto “riserva” del cambiamento; 2) senza conseguenze dirette sul fenotipo della specie (cioè con un raggio di incidenza limitato: sarà poi la selezione a decidere quali variazioni fissare); 3) non influenzabile, in senso inverso, dalle sollecitazioni ambientali esterne» (T. PIEVANI, *Introduzione alla filosofia della biologia*, Laterza, Roma-Bari 2005, 7).

a riconoscere candidamente la nostra ignoranza sulla causa di ogni variazione particolare.³⁵

Caso, per Darwin, si riferisce dunque alla nostra ignoranza delle cause, non alla loro assenza. Casuale è anche il modo in cui appare agli uomini la distribuzione di piante e organismi in un determinato ambiente, ma anche in questo caso non si tratta di assenza di cause, ma della nostra incapacità di ricostruire l'intricata rete di relazioni tra piante, animali e ambiente che Darwin definisce *lotta per l'esistenza*:

Se lanciamo in aria una manciata di piume, tutte ricadranno al suolo obbedendo a leggi ben definite; ma quanto è semplice il problema della loro caduta se confrontato con quello delle azioni e reazioni delle innumerevoli piante e animali che nel volgere dei secoli hanno determinato i numeri proporzionali e la qualità degli alberi che ora crescono sulle antiche rovine indiane!³⁶

Infine le variazioni, non essendo correlate con esigenze di sopravvivenza, sono casuali anche nel senso che non sono in alcun modo orientate. Esse non garantiscono né la sopravvivenza né il successo riproduttivo, anzi, molto spesso sono inutili, indifferenti e persino dannose. L'ambiente elimina queste ultime, mentre le altre rimangono in attesa di un ulteriore vaglio. I due processi (il presentarsi di variazioni individuali e la selezione dovuta all'ambiente), pur interagendo tra loro, sono comunque distinti sia a livello causale che a livello logico. Questo è il nucleo portante e l'innovazione del pensiero darwiniano. La non conoscenza dei processi che stanno alla base delle variazioni verrà colmata solo anni dopo, con la riscoperta del lavoro di Mendel agli inizi del Novecento³⁷ e la nascita della genetica, fino alla scoperta della struttura del DNA e dei meccanismi di duplicazione dello stesso,³⁸ che confermeranno fondamentalmente l'ipotesi della casualità nei sensi sopra indicati.

È presente, in Darwin, la categoria di contingenza? Il naturalista inglese non utilizza esplicitamente questo concetto, ma l'uso che fa del termine *caso*, come abbiamo messo in evidenza, assume un significato particolare, che egli stesso si preoccupa di precisare. Come vedremo in seguito, ciò che Darwin definisce come caso può essere associato al concetto di contingenza che oggi viene usato nell'ambito

³⁵ DARWIN, *L'origine delle specie*, 202.

³⁶ *Ivi*, 149.

³⁷ Ad opera di Hugo de Vries, Carl Correns e Erich von Tschermak.

³⁸ Avvenuta tra il 1953 e il 1958, grazie agli studi di James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins, basati sui risultati delle immagini a diffrazione ai raggi X ottenuti da Rosalind Franklin.

della filosofia della biologia, ovvero la riflessione su concetti e problemi filosofici che emergono nelle scienze biologiche.

In sintesi, seguendo Ernst Mayr (1904-2005), grande studioso dell'evoluzione e del pensiero di Darwin, possiamo dire che la teoria darwiniana è costituita da cinque componenti distinte:³⁹ innanzitutto l'evoluzione come fatto ormai accertato, ovvero la concezione secondo cui il mondo è il prodotto di un processo di cambiamento permanente; la discendenza comune da un unico ceppo ancestrale, attraverso un processo continuo di ramificazioni; la gradualità, ovvero l'accumulo di piccole variazioni che in un tempo relativamente lungo si estendono su larga scala; la speciazione popolazionale, dovuta alle variazioni degli individui; la selezione naturale come motore dell'evoluzione, che elimina l'esigenza di qualsiasi teleologia globale. Nel corso degli anni il dibattito si accenderà di volta in volta attorno a uno di questi punti, fino a stabilizzarsi intorno alla metà del Novecento, in quella che viene definita come *Sintesi Moderna*, o *neodarwinismo*. Il nucleo principale della Sintesi Moderna è l'idea per la quale i cambiamenti a livello macroscopico sono spiegabili interamente a partire da quelli a livello microscopico, attraverso piccole mutazioni accumulate nel corso del tempo nel corredo genetico, sotto la pressione costante della selezione naturale. La macroevoluzione sarebbe totalmente riconducibile alla microevoluzione, attraverso una lenta progressione in un tempo dilatato, causata da piccoli cambiamenti continui non rilevabili singolarmente, che producono il passaggio da una specie a un'altra su larga scala. All'interno del mondo della Sintesi Moderna, però, fin dal suo principio si riscontrano posizioni e correnti che mostrano una certa perplessità sulla possibilità di ricondurre interamente la macroevoluzione alla microevoluzione, pur mantenendo saldo il nucleo darwiniano composto di mutazione e selezione naturale. A una dipendenza di tipo verticale (dalla mutazione genetica alla macroevoluzione) si affianca una dipendenza di tipo orizzontale, dovuta a fattori geografici ed ecologici. Qui si inseriscono in particolare i contributi di Ernst Mayr con la *teoria della speciazione allopatica*⁴⁰ e quelli di Niles Eldredge e

³⁹ Cf. E. MAYR, *L'evoluzione delle specie animali*, Einaudi, Torino 1970.

⁴⁰ La teoria della speciazione allopatica prevede che due popolazioni di una stessa specie, separate da barriere geografiche in due territori, portino alla diversificazione di due specie differenti (i fringuelli osservati da Darwin sulle isole Galapagos ne sono un esempio). Cf. E. MAYR, *Systematics and the Origin of Species from the Viewpoint of a Zoologist*, Columbia University Press, New York 1942.

Stephen Jay Gould, che elaborano la *teoria degli equilibri punteggiati*.⁴¹ Entrambe le teorie partono dalla necessità ormai imposta di prendere seriamente in considerazione la possibilità che i dati derivanti dalla paleontologia non siano da considerare incompleti (un libro cui mancano delle pagine, secondo l'immagine di Darwin), e quindi incapaci di testimoniare la gradualità del processo evolutivo, ma il risultato di una causalità evolutiva più complessa rispetto a quella meramente genetica. Queste teorie possono ancora dirsi pienamente darwiniane? È opportuno, prima di proseguire, fare chiarezza sui termini:

È bene pertanto precisare che per *antidarwinismo* si intende oggi una posizione che rifiuta la logica fondamentale della teoria dell'evoluzione (mutazione e selezione naturale, per intenderci); per *neodarwinismo* si intende la vulgata della teoria dell'evoluzione codificata nella prima metà del Novecento dalla Sintesi Moderna, rispetto alla quale esistono oggi atteggiamenti diversi di riforma che vanno dal *darwinismo selezionista* di stampo riduzionista a varie forme di *darwinismo pluralista*, fra le quali quella di Eldredge e Gould. Le sfaccettature delle polemiche contemporanee, duelli comunque all'ombra di Darwin e in gran parte dei casi coerenti anche con le basi generali del neodarwinismo, sono talmente sottili da rendere inopportuni termini derivanti da reciproche caricature, come «ultradarwinismo» e «postdarwinismo».⁴²

Come abbiamo visto, se il nucleo centrale del darwinismo viene preservato, ad essere oggetto del dibattito sono le “questioni al contorno”, come il ruolo dei geni e dell'ambiente, la natura dell'adattamento, tempi e modalità del cambiamento evolutivo, il criterio di distinzione tra le specie ecc.

1.2. Evoluzione come gioco di caso e necessità

Il significato che Darwin dà a ciò che chiama *caso* si inserisce all'interno di un contesto positivista e materialista, ben delineato da Pierre-Simon de Laplace nel suo *Système du monde* (1814), identificato come *determinismo*, visione dominante fino ai primi decenni del Novecento, quando sarà sovvertita con l'avvento della fisica

Sempre grazie a Mayr si arriva a una definizione di specie biologica, come una categoria non più determinata convenzionalmente, ma definita come quell'insieme di individui che, incrociandosi tra loro, sono in grado di generare una prole illimitatamente feconda. La filiazione di una nuova specie viene quindi indicata in questo modo.

⁴¹ La teoria degli equilibri punteggiati sostiene che i cambiamenti evolutivi avvengano in tempi geologici relativamente brevi, sotto l'impulso di forze selettive ambientali, intervallati da lunghi periodi di stabilità. Cf. S.J. GOULD - N. ELDRIDGE, *Punctuated Equilibrium. The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered*, «Paleobiology» 3 (2/1977), 115-151.

⁴² PIEVANI, *Introduzione alla filosofia della biologia*, 30-31.

quantistica. Laplace descrive un universo completamente retto dalla causalità, in cui ogni stato è determinato da quello che lo precede e determina quello che lo segue, in una prevedibilità resa possibile dalla precisione e dal rigore della meccanica newtoniana:

Dobbiamo dunque considerare lo stato presente dell'universo come l'effetto del suo stato anteriore e come la causa del suo stato futuro. Un'Intelligenza che, per un dato istante, conoscesse tutte le forze da cui è animata la natura e la situazione rispettiva degli esseri che la compongono, se per di più fosse abbastanza profonda per sottomettere questi dati all'analisi, abbraccerebbe nella stessa formula i movimenti dei più grandi corpi dell'universo e dell'atomo più leggero: nulla sarebbe incerto per essa e l'avvenire, come il passato, sarebbe presente ai suoi occhi. Lo spirito umano offre, nella perfezione che ha saputo dare all'astronomia, un pallido esempio di quest'Intelligenza. Le sue scoperte in meccanica e in geometria, unite a quella della gravitazione universale, l'hanno messo in grado di abbracciare nelle stesse espressioni analitiche gli stati passati e quelli futuri del sistema del mondo.⁴³

Il caso, in questa concezione puramente meccanicistica e deterministica, non esiste: quello che noi chiamiamo caso non è altro che la conseguenza della nostra ignoranza e dell'incapacità di riconoscere la complessa rete di relazioni intrecciate dalla causalità, per cui tutto ciò che riguarda la nostra conoscenza delle leggi fisiche non può che essere fondato sulla probabilità.

Questo modo di considerare il caso, all'interno della teoria dell'evoluzione, subirà dei cambiamenti, pur mantenendo questo concetto come fondamentale per comprenderne a fondo i meccanismi. È del 1970 l'opera del premio Nobel per la medicina Jacques Monod (1910-1976) *Il caso e la necessità*,⁴⁴ secondo la quale la vita biologica viene individuata da tre caratteristiche essenziali: la *teleonomia*, la *morfogenesì autonoma* e l'*invarianza riproduttiva*. La teleonomia si riferisce alla presenza, negli esseri viventi, di un progetto conservato nelle loro strutture e realizzato dalle loro prestazioni; con morfogenesì autonoma si intende la proprietà di un essere vivente di non dipendere dalle interazioni con forze esterne ad essi per essere “forgiati”, ma unicamente da interazioni morfogenetiche interne. Se il progetto teleonomico iniziale e più importante è quello della conservazione e moltiplicazione della specie, la terza caratteristica, l'invarianza riproduttiva, risponde

⁴³ P.-S. LAPLACE, *Saggio filosofico sulle probabilità*, in O. PESENTI CAMBURSANO (a cura), *Opere di Pierre Simon Laplace*, Utet, Torino 1967, 243 (Orig. fr. P.-S. LAPLACE, *Essai philosophique sur les probabilités*, 1814).

⁴⁴ J. MONOD, *Il caso e la necessità. Saggio sulla filosofia naturale della biologia contemporanea*, Oscar Mondadori, Milano 2014.

esattamente a questa esigenza: gli esseri viventi hanno la capacità di trasmettere senza variazioni l'informazione corrispondente alla propria struttura. Essi, però, si evolvono: ciò accade a causa di mutazioni fortuite, accidentali, casuali, che l'invarianza riproduttiva permetterà di conservare e sulle quali agisce la selezione naturale. Nel momento in cui queste mutazioni casuali si presentano, giocandosi a livello individuale, il caso viene assorbito dalla necessità della preservazione genetica e della selezione naturale: «Il caso è captato, conservato e riprodotto dal meccanismo dell'invarianza e trasformato in ordine, regola, necessità. Da un gioco *completamente* cieco, tutto per definizione può derivare, ivi compresa la vista».⁴⁵

La mutazione avviene a livello microscopico, di singolo organismo, che è quindi frutto unico e imprevedibile di una storia lunga quattro miliardi di anni di trasmissione di materiale genetico, mentre la selezione naturale avviene a livello macroscopico, facendo di una mutazione casuale una sorta di necessità evolutiva.

Monod si preoccupa anch'egli di precisare che cosa intende con *caso* a proposito delle mutazioni come fonte di evoluzione. In senso operativo, riferendosi al gioco dei dadi o della roulette, il caso indica l'impossibilità pratica di effettuare un lancio con precisione tale da ottenere un determinato risultato. Si tratta di un problema macroscopico e meccanicistico in cui «si fanno intervenire il concetto di caso e il calcolo delle probabilità per ragioni esclusivamente metodologiche».⁴⁶ Questo modo di considerare il caso richiama la definizione deterministica precedentemente esposta. Il caso assume invece un significato *essenziale*, e non prettamente operativo, quando abbiamo a che fare con le cosiddette *coincidenze assolute*, «che risultano dall'intersezione di due sequenze causali totalmente indipendenti l'una dall'altra».⁴⁷ Due catene causali diverse si incontrano fortuitamente, in modo quindi non prevedibile, e danno luogo ad un evento unico. Allo stesso modo gli eventi che possono provocare una mutazione sono totalmente indipendenti dalle conseguenze funzionali di tale mutazione. Infine, in scala microscopica, il caso è ciò che, a livello di struttura quantistica della materia, è il risultato dell'indeterminazione: «Una mutazione rappresenta in sé un avvenimento microscopico, quantistico, al quale di

⁴⁵ Ivi, 92.

⁴⁶ Ivi, 106.

⁴⁷ Ivi.

conseguenza si applica il principio di indeterminazione: avvenimento, quindi *essenzialmente* imprevedibile per la sua stessa natura». ⁴⁸

La preoccupazione di tenere distinte le due catene causali che sono alla base del processo evolutivo (mutazione e selezione naturale), depurate da qualsiasi lettura finalistica che possa rifarsi all'idea di un progetto, di un piano predeterminato dell'evoluzione (non solo da parte di una mente superiore, ma anche semplicemente intrinseco alla natura stessa), è alla base della letteratura scientifica divulgativa che seguirà Monod, fin dagli anni immediatamente successivi a *Il caso e la necessità*. La prima edizione de *Il gene egoista* ⁴⁹ di Richard Dawkins è del 1976, ⁵⁰ la cui idea centrale è quella secondo la quale l'unità fondamentale della selezione non è né la specie, né il gruppo, né l'individuo, ma il *gene*, che è l'unità dell'ereditarietà. Ad entrare in competizione per la massima diffusione sarebbero proprio catene di geni, in grado di costruire veicoli di trasmissione che meglio si adattano per la sopravvivenza (gli individui). I geni si comporterebbero in modo "egoistico", anche alleandosi e cooperando, purché ciò vada a loro vantaggio, e sono considerati alla stregua di un codice digitale, capace di altissima fedeltà di replicazione. Ogni passaggio da una fase evolutiva all'altra, fin dalla formazione del primo cosiddetto "replicatore" (che potrebbe essere considerato un lontano antenato del DNA), è caratterizzato dal *caso*, ovvero dal concretizzarsi di piccole variazioni che, in un gioco matematico di probabilità, vengono mantenute, replicate e assunte come stabili nel momento in cui la loro presenza si rivela vantaggiosa per il replicatore in questione. Tutto ciò che riguarda il fenotipo di un individuo e di una specie dipende dal genotipo e dalla sua capacità di mantenersi il più possibile in una condizione di vantaggio rispetto agli altri con cui l'individuo si trova a condividere l'esistenza. ⁵¹

⁴⁸ *Ivi*, 107.

⁴⁹ R. DAWKINS, *Il gene egoista. La parte immortale di ogni essere vivente*, Oscar Mondadori, Milano 2013.

⁵⁰ Il saggio verrà pubblicato in altre due edizioni, fino alla definitiva del 1989, ampliata dei due capitoli finali e soprattutto completata, attraverso note più o meno estese, con la risposta di Dawkins a molte delle critiche sollevate alla sua trattazione.

⁵¹ L'idea del *gene egoista* è un'estremizzazione e un ribaltamento del concetto di *DNA egoista*, come viene definita la caratteristica dei genomi complessi di essere estremamente ridondanti, tali da contenere, cioè, lunghe sequenze ripetute di DNA, di cui non si conosce né la funzione, né se ve ne sia effettivamente una. Questa ridondanza potrebbe essere letta però anche come semplicemente fine a se stessa, senza alcun valore adattativo per i corpi (per i quali è indifferente a livello di fenotipo, è cioè

All'interno di questi dibattiti è importante evidenziare come il significato di *caso* viaggi su due versanti: il primo strettamente collegato al modo imprevedibile con il quale avvengono le mutazioni genetiche, il secondo preoccupato di sottolineare l'indipendenza di queste mutazioni rispetto alla direzione che la pressione esercitata dalla selezione darà in seguito. Nel caso di Dawkins mutazioni, cooperazioni e alleanze sono strategie messe in atto dai geni, che vengono poi vagliate dalla selezione e quindi riprodotte fino a risultare "vincenti". Allo stesso modo, se ci poniamo nell'ottica di un DNA ridondante, molte delle variazioni in realtà sembrano risultare indifferenti a livello di fenotipo, il che non fa che confermare la seconda accezione di *caso* precedentemente accennata. Anche qui il gioco è quello fra *caso* e *necessità*, entrambi considerati in un'accezione forte, in contrapposizione tra loro e in costante interazione.

Dawkins costruisce tutta la sua analisi assolutizzando il ruolo dei geni e leggendoli come gli unici protagonisti della selezione, in alcuni casi in modo forse troppo semplicistico nei confronti del funzionamento del DNA e della sua replicazione, che appare ben più complesso rispetto all'interpretazione probabilistica che egli mette in atto. Una lettura di questo genere, pur mettendo in evidenza l'importanza dei meccanismi genetici, non tiene però debitamente conto di altre componenti non genetiche che influiscono nell'evoluzione biologica, cosa che invece altri approcci si preoccupano di fare, mettendo in luce esplicitamente il ruolo della contingenza. Ci soffermeremo ora su tali approcci, che insieme a queste considerazioni permettono già una prima riflessione sul significato del concetto di contingenza.

un *epifenomeno*), diversamente da come teorizzato da Dawkins (pur avendo un valore adattativo per se stesso di tipo darwiniano).

2. EVOLUZIONE E CONTINGENZA. PER UNA DEFINIZIONE ALL'INTERNO DELLA FILOSOFIA DELLA BIOLOGIA.

2.1. Gould e la contingenza evolutiva

Nel 1989 Stephen J. Gould scrive *La vita meravigliosa. I fossili di Burgess e la natura della storia*.⁵² Si tratta di una particolareggiata ricostruzione storica della ricognizione dei fossili di Burgess, sito archeologico nella British Columbia (Canada) scoperto nel 1909 dal paleontologo americano Charles Doolittle Walcott. Il sito della Burgess Shale è attualmente il più importante giacimento di fossili risalenti all'esplosione del Cambriano, avvenuta tra i 540 e i 520 milioni di anni fa: in tempi geologici rapidissimi, è avvenuta un'imponente radiazione adattativa⁵³ di fauna pluricellulare invertebrata, che ha dato origine a tutti gli attuali *phyla*⁵⁴ animali, compreso quello dei cordati, a cui apparteniamo. I fossili di Burgess sono importanti non solo per la loro numerosità molto elevata, ma anche per il loro perfetto stato di conservazione: oltre alle parti dure, come gusci ed esoscheletri, la maggior parte degli organismi ha mantenuto anche la testimonianza dei tessuti molli, fondamentali per poterne ricostruire l'aspetto.

I primi studi sui fossili di Burgess vengono compiuti dallo stesso scopritore del sito, Walcott, che in un'ottica fortemente tradizionalista (perfettamente coerente con la sua epoca), riconduce tutti i generi studiati in gruppi tassonomici ben stabiliti, gli stessi nei quali oggi vengono classificate le forme di vita animali.⁵⁵ Alla base di questo metodo c'è la convinzione che la storia della vita muova verso una crescente

⁵² S.J. GOULD, *La vita meravigliosa. I fossili di Burgess e la natura della storia*, Feltrinelli, Milano 2008³ (Orig. ingl. S.J. GOULD, *Wonderful Life. The Burgess Shale and the Nature of History*, W.W. Norton & Company, New York-London 1989).

⁵³ Con radiazione adattativa si intende una rapida (in termini geologici) e intensa diversificazione di nuove specie caratterizzata da nuovi adattamenti e favorita da una situazione di scarsa competizione e marcato isolamento geografico.

⁵⁴ «Le tassonomie moderne riconoscono sette livelli fondamentali di inclusione crescente, dalle specie (considerate come le unità fondamentali e irriducibili dell'evoluzione) ai regni (i raggruppamenti più vasti di tutti): specie, generi, famiglie, ordini, classi, *phyla* (o tipi) e regni. [...] Il *phylum* è l'unità basilare di differenziazione all'interno dei regni. I *phyla* rappresentano i piani fondamentali dell'anatomia. Fra gli animali, per esempio, sono designati come *phyla* i più vasti fra i gruppi fondamentali: le spugne, i celenterati [...] gli anellidi [...] gli artropodi (insetti, ragni, aragoste e simili), i molluschi [...], gli echinodermi [...] e i cordati (vertebrati e affini). In altri termini, i *phyla* rappresentano i rami principali dell'albero della vita» (*Ivi*, 98-99).

⁵⁵ Gould usa l'immagine del «calzatoio di Walcott» per definire il tentativo del paleontologo di far rientrare tutti i piani corporei individuati all'intero nei *phyla* oggi esistenti.

complessità e diversità. A metà degli anni Sessanta, tuttavia, inizia uno studio accurato da parte di tre paleontologi britannici, Harry Whittington dell'università di Cambridge, Derek Briggs e Simon Conway Morris, che iniziarono come suoi allievi. Il panorama che i tre mettono insieme in anni di lavoro, però, è ben diverso: in realtà solo poche tipologie di fossili possono essere ricondotte ai *phyla* attuali, mentre invece molti piani anatomici non sono catalogabili allo stesso modo. La fauna di Burgess presenta una «varietà ancora maggiore di esperimenti anatomici, egualmente distinti per piano corporeo ma sempre caratterizzati da funzionalità, i quali non condussero però ad accrescere la diversità».⁵⁶ Gli artropodi di Burgess testimoniano una grande disparità anatomica che non può essere spiegata come una semplice risposta adattativa alla maggiore varietà di ambienti esistenti in quel periodo:

In qualche modo, la stessa abbondanza fondamentale di opportunità suscitò in origine una varietà molto maggiore di sperimentazione anatomica. Tipi molto diversi di risposte evolutive a uno stesso mondo ecologico: questa situazione definisce l'enigma della fauna di Burgess.⁵⁷

Cosa ha causato la decimazione successiva e la sopravvivenza di alcuni *phyla* piuttosto che di altri? Gould afferma che se un osservatore esterno avesse dovuto valutare, nel Cambriano, la fauna di Burgess, nella sua diversità e nelle proporzioni numeriche, non avrebbe certo scommesso nella sopravvivenza della piccola e rara *pikaia gracilens*, uno dei più antichi esempi di cordati, che può essere considerato un nostro più lontano antenato, rispetto ad altre organizzazioni corporee ben più complesse, sviluppate e numerose, scomparse però in seguito. Questo rovesciamento dell'albero evolutivo, da una grande diversificazione iniziale a una decimazione posteriore, pone una grossa domanda sui concetti di *progresso* e *prevedibilità*, per cui la storia può, al contrario, essere letta come lo svilupparsi di numerose possibilità, ognuna ragionevole a posteriori, ma estremamente improbabile all'inizio. Famoso è l'esempio utilizzato da Gould per esprimere questo concetto:

Se la vita ebbe inizio con un pugno di modelli semplici muovendo poi verso l'alto, ogni ripetizione del nostro film dagli stessi inizi seguirebbe grosso modo lo stesso corso basilare per quanto potessero essere diversi i particolari. Se invece la vita ebbe inizio disponendo già di tutti i suoi modelli presenti, e costruì una storia posteriore prendendo l'avvio da solo pochi sopravvissuti, ci troviamo di fronte a una possibilità preoccupante. Supponiamo che fra le varie forme esistenti solo poche prevalgano, ma

⁵⁶ *Ivi*, 212.

⁵⁷ *Ivi*, 226.

che tutte abbiano probabilità eguali. La storia di ogni insieme superstita è ragionevole, ma ogni insieme distinto condurrebbe a un mondo completamente diverso da ogni altro. Se la mente umana è il prodotto di solo uno di tali insiemi, noi potremmo non esserci evoluti in modo casuale, nel senso in cui è casuale il risultato del lancio di una moneta, ma la nostra origine sarebbe il prodotto di una massiccia contingenza storica, e noi non avremmo probabilmente mai più origine se potessimo far ripartire per mille volte dal principio il film della vita.⁵⁸

La contingenza storica che Gould descrive è un concetto che si pone al di fuori del gioco dicotomico tra caso (concepito come totale assenza di regolarità e di principi causali) e necessità, concentrandosi invece sul potere causale del singolo evento: ogni biforcazione ha la possibilità di deviare la storia evolutiva lungo una linea non prevedibile a priori.⁵⁹ Non si tratta perciò di una contrapposizione tra caso e necessità, perché nessun evento può essere circoscritto interamente a uno di questi due poli. Gould parla invece di diversi gradi di probabilità di un determinato percorso evolutivo. Perciò:

Contingenza per Gould significa che ogni storia evolutiva è irreversibile e potenzialmente unica, proiettata nell'esplorazione di uno spazio di possibilità così ampio da non poter essere prevedibile su larga scala [...]. Tuttavia, contingenza non è sinonimo di inintelligibilità e non è incompatibile né con l'idea che la storia naturale abbia avuto una direzione né con l'assunzione che la selezione naturale sia il motore di fondo dell'evoluzione. Non contravviene ad alcuna legge fisica e non esclude alcun meccanismo di base dell'evoluzione. Una freccia del tempo esiste, anche solo per il fatto che le specie si succedono in modo irreversibile e ogni epoca ha una propria

⁵⁸ Ivi, 238-239. Una risposta alla metafora del film di Gould, che cioè riavvolgendo mille volte il nastro del film della vita noi non avremmo probabilmente più origine, può essere la seguente: «Ora la questione non è soltanto se riavvolgendo il nastro otterremmo le stesse specie (e ogni altra cosa) così come sono ora, ma se riavvolto il nastro *con le stesse condizioni di partenza, gli stessi fattori, le stesse leggi di natura, la stessa successione cronologica*, ecc. otterremmo le stesse specie (e ogni altra cosa) così come sono ora (di nuovo lasciando da parte per un momento il problema del libero arbitrio umano). In altre parole, una volta ammesso che il film dell'universo sia riportato allo stesso stato iniziale da cui è partito – esattamente lo stesso *Big bang* – non avrebbe esso la stessa storia che ha condotto alla fine alla nascita dell'*Homo sapiens*? Penso che la risposta sia positiva. È come chiedere se dato lo stesso tavolo da biliardo, con le palle nella stessa posizione e la rottura con la stessa angolazione, la stessa velocità – in breve data l'identità di ogni evento possibile – le palle finirebbero nello stesso posto di prima. Penso ancora una volta di sì» (B. SWEETMAN, *Religione e scienza. Una introduzione*, Queriniana, Brescia 2014, 138-139). Ciò che si vuole mettere in luce qui, però, è il modo in cui Gould considera la contingenza storica: se ci ponessimo nell'istante del big bang e vedessimo il film dell'universo e della vita per la prima volta, il futuro rimarrebbe ai nostri occhi aperto all'esplorazione di possibilità diverse, la cui direzione non saremmo in grado di prevedere.

⁵⁹ Un esempio molto semplice è dato dal fenomeno delle estinzioni di massa a causa di agenti fisici naturali (eruzioni vulcaniche di notevole potenza, terremoti, modificazioni climatiche ecc.) o impatti di meteoriti sulla superficie terrestre, come quello avvenuto nella penisola dello Yucatan circa 66 milioni di anni fa, causando il declino e la scomparsa di numerosissime specie animali (tra cui i dinosauri) e vegetali.

conformazione biotica peculiare: il problema è capire quale grado di probabilità (o, se vogliamo, di ripetibilità di medesimi pattern) vi sia in questa direzionalità.⁶⁰

L'unico evento che sfugge a questa logica contingente per Gould è l'origine della vita, che ai suoi occhi sembra essere "necessaria": essendone l'origine così vicina al raffreddamento della crosta terrestre (le ultime fasi legate all'origine del nostro pianeta), è possibile che la vita sia un risultato inevitabile, a partire dalle reazioni chimiche che hanno prodotto le prime catene di amminoacidi.⁶¹ È da precisare, però, che se questo primo passaggio ha ottenuto un riscontro sperimentale, non si è ancora riusciti a spiegare l'origine della vita (da catene di amminoacidi al DNA).

2.2. *La contingenza all'interno della teoria dei sistemi di sviluppo (DST)*

Un articolo di Susan Oyama nel 1985, *The Ontogeny of Information*,⁶² inaugura ufficialmente un nuovo modo di considerare il ruolo dei geni e dell'ambiente nella trasmissione dell'informazione. La Sintesi Moderna ha dato un forte risalto alla genetica, imperniata sull'idea che i geni trasmettano un'informazione già contenuta, data in partenza, che non farebbe altro che tradursi nello sviluppo dell'individuo. Nonostante venga riconosciuto anche un ruolo all'ambiente in cui questo sviluppo avviene, non è mai così preponderante e soprattutto incisivo nei confronti dell'informazione genica. Il ripensamento teorico operato dalla Teoria dei sistemi di sviluppo (DST, *Developmental System Theory*) si pone in aperta polemica con la visione riduzionista adottata da posizioni di carattere genocentrico, le quali asseriscono che, nel momento in cui si ottiene una mappatura completa dei geni e delle loro funzioni, si può anche prevedere il modo in cui l'individuo si sviluppa. Per Oyama, invece, l'informazione ha una sua ontogenesi:⁶³ essa è biologicamente rilevante solo nel momento in cui diventa significativa per l'organismo, essendo costituita come informazione dal suo sistema di sviluppo. Quest'ultimo è composto non solo dai geni, ma anche da meccanismi e strutture cellulari, dall'ambiente

⁶⁰ PIEVANI, *Introduzione alla filosofia della biologia*, 203.

⁶¹ Cf. S.L. MILLER, *A Production of Amino Acid Under Possible Primitive Earth Condition*, «Science» 117 (1953) n. 3046, 528-529, DOI:10.1126/science.117.3046.528.

⁶² S. OYAMA, *The Ontogeny of Information. Developmental System and Evolution*, Duke University Press, Durham 2002².

⁶³ Con ontogenesi si intende quella serie di processi mediante i quali avviene lo sviluppo biologico di un organismo vivente, dallo stato embrionale fino allo stadio adulto.

extracellulare, dal contesto organico del sistema riproduttivo materno, dalle cure parentali, dalle interazioni con la stessa specie e con gli altri aspetti del mondo animato e inanimato circostante. Il vero replicatore sarebbe quindi il sistema di sviluppo. Geni e ambiente sono strettamente interdipendenti nella loro evoluzione e nel loro sviluppo stabilendo tra loro un legame “costruttivo”, in quanto organismi e ambienti si co-determinano e co-definiscono vicendevolmente (*emergenza interattiva*, che produce un’ampia scala di livelli interconnessi e retroagenti), rendendo i sistemi non riducibili a un livello fondamentale né identificati da motori primi del processo. La DST inverte il rapporto causale fra ontogenesi e informazione. Non è l’informazione genetica a determinare l’ontogenesi, attraverso una trasmissione automatica di geni da una generazione all’altra, ma è l’ontogenesi individuale che stabilisce e dà valore all’informazione, che non sta tutta all’inizio e non si “trasmette”, ma si co-constituisce attivamente nel processo.⁶⁴

Vi è una forte divergenza di carattere epistemologico tra il modo di concepire l’identità processuale di un soggetto della teoria dei sistemi di sviluppo e quello degli opposti determinismi e dell’interazionismo convenzionale, perché la prima introduce un elemento di contingenza evolutiva, che caratterizza sia i processi evoluzionistici in generale sia i processi di sviluppo di ciascun organismo, pur con accezioni diverse:⁶⁵

La contingenza dei processi di sviluppo va intesa in due accezioni: in un’*accezione epistemologica* essa è sinonimo dell’imprevedibilità della traiettoria di sviluppo; in un’*accezione ontologica* essa rappresenta una particolare tipologia di dipendenza causale, cioè l’influenza di un evento rispetto al risultato finale. La specie *Homo sapiens*, nella prima accezione, è il risultato di una lunga sequenza di eventi imprevedibili [...]. Nella seconda accezione, noi siamo l’esito di una traiettoria evoluzionistica che ha attraversato un certo numero di soglie e di biforcazioni contingenti, non prive di una propria catena causale: siamo figli di una storia, che possiamo ricostruire nei suoi passaggi consequenziali, ma che ben difficilmente si ripeterebbe due volte identica.⁶⁶

Contingenza non significa quindi impossibilità di predicibilità, che dipende invece dal livello di osservazione: lo sviluppo ontogenetico si presenta come una ripetizione

⁶⁴ Cf. PIEVANI, *Introduzione alla filosofia della biologia*, 116-119. Un esempio di ontogenesi influenzata dall’ambiente si può trovare nella definizione del sesso in alcune specie di anellidi e anfibi, che dipende dalla temperatura dell’ambiente esterno durante la fase di sviluppo.

⁶⁵ Cf. *Ivi*, 120-121.

⁶⁶ *Ivi*.

della morfogenesi all'interno della stessa specie, ma dipende intrinsecamente da una contingenza ontologica che si gioca nella relazione a diversi livelli tra strutture e *interattanti*, ovvero tutti gli elementi interagenti che determinano lo sviluppo del sistema. In questo senso lo stesso sistema è indice di una rete complessa e interattiva, che è in grado di ripetersi più o meno accuratamente, comprendendo un certo grado di autorganizzazione che implica sempre una relazione continua con il mondo circostante, inteso come qualcosa di esteso ed eterogeneo, i cui confini sono indeterminati e mobili. Paradossalmente, proprio il forte grado di contingenza dei sistemi di sviluppo permette di produrre traiettorie che si ripetono con una certa affidabilità: da qui una terza accezione di contingenza:

una contingenza di sviluppo (developmental contingency), grazie alla quale essi [i sistemi di sviluppo] sono affidabili passo dopo passo pur rimanendo imprevedibili a una scala di osservazione diversa e dipendenti da perturbazioni causali: in quanto reti mobili di relazioni organismo-nicchia che producono catene o «cicli di contingenze» [...], essi sono «ordinati» ma non «pre-ordinati».⁶⁷

2.3. Dalla DST all'Evo-devo: le nuove frontiere dell'evoluzione.

Un ultimo passaggio, nell'ambito dello studio dei meccanismi evolutivi, è costituito dalla biologia evolutiva dello sviluppo (*Evolutionary developmental biology*, contratto in *Evo-devo*), che rappresenta in qualche modo un tentativo di ricongiungere le due anime dell'evoluzione, la prima che vede nei geni l'unico soggetto della selezione naturale, la seconda che vede nella morfologia dell'organismo un elemento chiave del processo evolutivo. L'Evo-devo è quell'ambito della biologia che mette a confronto i processi dello sviluppo di diversi organismi per ricostruirne l'evoluzione e i rapporti ancestrali. Ha la sua origine dalla scoperta dei geni che controllano lo sviluppo di un organismo, i cosiddetti *Hox*, che agiscono da interruttori di altri geni, una sorta di kit degli attrezzi dello sviluppo genetico che si è scoperto essere comune a tutti gli organismi viventi. È principalmente per l'azione di questo *pool* di geni che avviene il differenziamento osservabile durante lo sviluppo embrionale di varie specie. I geni *Hox* sono antecedenti agli stessi organismi complessi e sono responsabili della formazione di

⁶⁷ Ivi, 122.

forme diverse del corpo, tanto da poter dire che «l'evoluzione della forma non dipende molto da quali geni hai, ma da come li usi».⁶⁸ Essi sono in grado di determinare, ad esempio, la formazione di appendici in un determinato segmento di un animale. Le mutazioni che investono questo tipo di geni, che controllano e regolano lo sviluppo embrionale, possono provocare una riprogrammazione cellulare dalla quale vengono originati caratteri inediti (strutture o vie metaboliche),⁶⁹ che saranno trasmessi alle generazioni successive, tanto che l'evoluzione e la diversificazione degli animali e delle piante può essere spiegata proprio dai cambiamenti funzionali dei geni che controllano lo sviluppo. Questo significa che le strade evolutive possibili sono solo quelle permesse dai meccanismi di sviluppo: esistono dei vincoli tali per cui piani anatomici di animali apparentemente molto diversi sono strutturati allo stesso modo (se consideriamo i mammiferi, per esempio, essi hanno quasi tutti sette vertebre cervicali, che si tratti di una balena o di una giraffa). Alessandro Minelli⁷⁰ usa una metafora efficace per descrivere questi vincoli:

Le trascrizioni evolutive da una forma all'altra sono un po' come i movimenti dei pezzi degli scacchi. Solo conoscendo le regole del gioco possiamo capire quali caselle potrebbe raggiungere un cavallo muovendo dalla sua posizione attuale e quali caselle sono accessibili, invece, a un alfiere o a una torre in un determinato numero di mosse.⁷¹

La natura tende ad usare meccanismi consolidati per esplorare nuove vie evolutive. Ci sono dei limiti che non possono essere superati, soluzioni che non sono praticabili, ma ciò non significa che lo sviluppo non possa proseguire in altre forme:

Questi stessi meccanismi sono capaci di produrre, con minime variazioni delle condizioni iniziali [...] sia le forme che avranno successo, sia quelle che la selezione non tarderà a cancellare. Ma questi meccanismi non sono onnipotenti. Anzi, a volte sembrano incapaci di modificare anche di poco il loro "stampo" corrente.⁷²

⁶⁸ S.B. CARROLL, *Infinite forme bellissime. La nuova scienza dell'Evo-Devo*, Codice Edizioni, Torino 2006, 149.

⁶⁹ Per esempio una mutazione di *Drosophila melanogaster* (moscerino della frutta) presenta le zampe al posto delle antenne, oppure un paio di ali in più.

⁷⁰ Alessandro Minelli è un biologo e zoologo italiano, docente presso l'Università di Padova, presidente dell'*International Commission on Zoological Nomenclature* dal 1995 al 2001 e vicepresidente dell'*European Society on Evolutionary Biology* dal 1996 al 1998. Il suo campo di studi è principalmente quello della biologia evolutiva dello sviluppo.

⁷¹ A. MINELLI, *Forme del divenire. Evo-devo: la biologia evoluzionistica dello sviluppo*, Einaudi, Torino 2007, 205.

⁷² *Ivi*, 24.

Ciò che plasma il prodotto finale di una specie, a partire da strutture comuni, è l'azione della "contingenza storica", così come viene chiamato il gioco combinato di fattori evolutivi e ambientali, ma possiamo dire che tale prodotto sia frutto in modo particolare di alcuni vincoli, espressi attraverso i meccanismi di sviluppo che la natura è stata in grado di produrre, e possibilità diverse a partire dal modo in cui tali meccanismi vengono utilizzati e ri-utilizzati: «La natura non ha un progettista che possa sbizzarrirsi in esercizi di libera creazione. Deve sempre partire da ciò che già ha imparato a produrre e che, almeno fino a oggi, ha dato buona prova di sé». ⁷³

2.4. *La categoria di contingenza all'interno della filosofia della biologia*

Questo breve viaggio all'interno della teoria dell'evoluzione, nella sua nascita e negli sviluppi di cui è stata ed è protagonista, può aiutare a comprendere meglio che cosa si intende con *contingenza* all'interno della filosofia della biologia, che tenta di sistematizzare in un quadro ordinato ciò che si può osservare sulla vita e sul suo sviluppo evolutivo a partire dai risultati della biologia, zoologia, paleontologia, genetica ecc.

Appare evidente che *contingenza* non è innanzitutto sinonimo di *puro caso*, e non significa impossibilità di comprendere i processi che hanno portato all'insorgere di eventi detti contingenti. Telmo Pievani definisce tre accezioni distinte di *caso*: una di tipo epistemologico, come misura dell'ignoranza nei confronti delle cause di un fenomeno (che non significa la loro mancanza); una seconda accezione che indica l'indipendenza delle cause dagli effetti (una mutazione casuale può avere effetti positivi, negativi o neutri, ma ciò non dipende dalla causa stessa); infine una terza accezione che indica la caratteristica di un evento dovuto all'incontro di due catene causali indipendenti che interagiscono tra loro. In quest'ultimo caso si parla più specificamente di *evento contingente*, «perché frutto dell'interferenza non necessaria fra due dinamiche che, avendo per conto proprio una loro logica, l'hanno reso possibile». ⁷⁴

⁷³ Ivi, 205.

⁷⁴ T. PIEVANI, *La vita inaspettata. Il fascino di un'evoluzione che non ci aveva previsto*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2011, 114-115.

Più specificatamente, la contingenza evolutiva è entrata nella teoria dell'evoluzione per «definire la reciproca influenza della storia, della selezione naturale e dei vincoli, fisici e strutturali, che limitano il potere della prima e della seconda».⁷⁵ Il grado di contingenza di un percorso evolutivo è dipendente dalla scala di osservazione: ciò che nel dettaglio ci appare contingente potrebbe invece far parte di una più ampia regolarità e viceversa. C'è chi, come Gould, si focalizza sul dettaglio per dare maggior risalto alla contingenza di cui è fatta la storia, chi invece si concentra su livelli più alti per definire ciò che è più stringente a livello evolutivo. Ciò dipende da quanto il dettaglio sia effettivamente in grado di modificare l'andamento della storia, o se al contrario qualsiasi scenario alternativo porti allo stesso risultato, passando da una spiegazione indeterministica e da una visione della storia composta da una serie di fatti messi in fila, a una lettura deterministica dello sviluppo evolutivo. Tra questi due estremi si collocano le filosofie della storia che sottendono i diversi approcci dell'evoluzione contemporanea.⁷⁶

L'attenzione alla dimensione della contingenza, in questo contesto, può essere definita come la scienza del dettaglio, dipendente sia dalle nostre capacità di osservazione sia dalla natura del processo evolutivo («cioè un insieme di interrelazioni causali eterogenee nelle quali il singolo evento può essere dirimente per il risultato finale»⁷⁷). Definisce un processo intrinsecamente imprevedibile e irripetibile, ma non per questo retrospettivamente non intelligibile, dovuto a strategie adattative multiple e al fenomeno dell'adattamento dipendente sia dai dettagli della storia sia dai vincoli strutturali degli organismi. In questo senso il concetto di contingenza si sottrae alla dicotomia tra quelli di caso e di necessità.

⁷⁵ PIEVANI, *Introduzione alla filosofia della biologia*, 210.

⁷⁶ *Ivi*, 210-211.

⁷⁷ PIEVANI, *La vita inaspettata*, 127.

3. “TRENT’ANNI CHE SCONVOLSERO LA FISICA”. LA MECCANICA QUANTISTICA E L’INDETERMINISMO.

3.1. Dalla descrizione classica alla descrizione statistica

Il Novecento si apre in modo rivoluzionario per la fisica e per l’immagine che la conoscenza scientifica rimanda dell’universo. Nel tentativo di risolvere alcuni problemi che le leggi della meccanica classica lasciavano aperti, nel mondo microscopico circa la struttura della materia e il suo funzionamento, nel mondo macroscopico nel fare i conti con la velocità della luce dopo la scoperta della sua finitezza,⁷⁸ i primi decenni del secolo scorso vedono nascere, e un po’ alla volta imporsi come nuovi paradigmi teorici, la meccanica quantistica e la relatività einsteiniana. L’intuizione di una quantizzazione dell’energia, e conseguentemente della doppia natura (corpuscolare e ondulatoria) della luce e di tutte le particelle elementari, con le quali l’universo si costruisce, porta a smantellare quella visione globale perfettamente determinista che l’Ottocento non aveva fatto altro che confermare, stabilendo le leggi fondamentali corrispondenti a tutti gli ambiti della fisica.⁷⁹ Non a caso George Gamow, negli anni Sessanta, intitola la sua opera divulgativa *Trent’anni che sconvolsero la fisica*,⁸⁰ ripercorrendo le tappe che nel primo trentennio del Novecento portarono alla definizione della fisica delle particelle elementari, la meccanica quantistica. Estremamente rivoluzionaria nei presupposti e

⁷⁸ Lord Kelvin, il 27 aprile 1900, tenne una conferenza alla *Royal Institution of Great Britain* di Londra, intitolata *Nuvole del XIX secolo sulla teoria dinamica del calore e della luce*, nel quale ravvisava due difficoltà insite nella teoria della termodinamica (di cui egli era uno dei padri), per le quali le previsioni teoriche non si accordavano con l’esperienza: la prima “nuvola” riguardava il moto relativo dell’etere e dei corpi ponderabili; la seconda aveva a che fare con il fallimento del teorema di Maxwell-Boltzmann dell’equipartizione dell’energia tra i gradi di libertà di sistemi molecolari. Gli esperimenti atti a rilevare la presenza dell’etere erano falliti producendo invece, come risultato, la finitezza della velocità della luce (da cui la nuova relatività einsteiniana), mentre il secondo problema venne risolto da Einstein con la spiegazione dell’effetto fotoelettrico, che gli valse il Nobel per la fisica (e il titolo di co-fondatore della meccanica quantistica insieme a Planck).

⁷⁹ Alla fine dell’Ottocento l’edificio della fisica classica comprendeva le leggi della meccanica celeste newtoniana, dell’ottica, dell’acustica e della termodinamica, l’elettromagnetismo cui era stata associata la luce e il concetto di campo, la meccanica statistica di Boltzmann e un primo sviluppo della fisica nucleare grazie alla scoperta della radioattività e della natura corpuscolare dell’elettrone. Il 16 giugno 1874, all’inaugurazione del Cavendish Laboratory di Cambridge, Maxwell affermava: «È opinione che entro pochi anni tutte le grandi costanti fisiche saranno state valutate e la sola cosa che resterà da fare agli scienziati sarà quella di raffinare la loro misura di un altro decimale».

⁸⁰ G. GAMOW, *Trent’anni che sconvolsero la fisica. La storia della teoria dei quanti*, Zanichelli, Bologna 1966.

nelle conseguenze, la nuova fisica costruisce un mondo contro-intuitivo e lontano dall'esperienza comune: particelle che si comportano come onde e viceversa, che possono trovarsi contemporaneamente in posti diversi, che sono in grado di superare potenziali più alti dell'energia che possiedono, che modificano il loro comportamento se interviene un'operazione di misura, che sfuggono alla possibilità di essere conosciute in modo preciso contemporaneamente in tutte le loro caratteristiche, che scambiano tra loro materia ed energia.⁸¹ In pratica all'inizio del secolo scorso i fisici scoprono che, a livello elementare, i mattoncini che compongono la materia possono essere conosciuti nelle loro dinamiche unicamente in modo statistico.

La meccanica statistica veniva già utilizzata in termodinamica per stimare il comportamento dei gas, sistemi cioè con un alto numero di particelle, ognuna delle quali si comporta secondo le leggi della meccanica classica: invece di seguire il moto di ogni singola particella, cosa impossibile, si stimano tutti gli stati dinamici accessibili a ognuna di esse in base alle sue proprietà, cosicché, grazie alle leggi della probabilità, è possibile ottenere una distribuzione indicativa del comportamento dell'intero sistema. In questo caso la descrizione statistica aiuta a studiare sistemi che, per l'alto numero di componenti e per la complessità matematica richiesta, sarebbe impossibile analizzare altrimenti, ma che in linea di principio adottano un comportamento deterministico. Nel mondo dei quanti, invece, le cose funzionano diversamente: la descrizione statistica è il modo migliore di cui disponiamo per studiare il comportamento delle particelle elementari nel senso che le stesse particelle si comportano in modo indeterministico. Si tratta solo dell'incapacità dell'uomo di superare il limite della sua conoscenza imperfetta? Sembrerebbe di no. Einstein era convinto che la meccanica quantistica fosse una teoria incompleta proprio per questo suo carattere statistico e indeterministico. Egli invocava la presenza di eventuali "variabili nascoste" che, conosciute le quali, permettessero alla teoria di tornare ad una descrizione deterministica anche del mondo subatomico. L'articolo scritto nel

⁸¹ Per una breve introduzione alla meccanica quantistica: J. POLKINGHORNE, *La teoria dei quanti*, Codice Edizioni, Torino 2007.

1935 insieme a Podolsky e Rosen⁸² fu il tentativo più pregnante di dare ragione di questa intuizione, attraverso alcune riflessioni riguardanti quello che viene comunemente definito come *paradosso EPR* (dalle iniziali dei nomi dei tre fisici), basato su un fenomeno oggi conosciuto come *entanglement*.

3.2. *Entanglement quantistico*

Una conseguenza prevista dalla meccanica quantistica è il cosiddetto fenomeno dell'*entanglement*, per il quale entità (particelle o fotoni) prodotte in passato da uno stesso processo sono vincolate insieme in modo speciale:

Per esempio, due fotoni emessi da uno stesso atomo quando un suo elettrone discende di due livelli di energia sono, come si dice in gergo, *entangled* (i livelli energetici sono associati all'orbita di un elettrone nell'atomo). Sebbene nessuno dei due fotoni si muova lungo una direzione definita, la coppia verrà sempre individuata ai lati opposti dell'atomo. E simili fotoni o particelle, prodotti in un modo che li lega tra loro, rimarranno *entangled*, cioè "accoppiati", per sempre. Se si agisce su uno dei due fotoni, il suo "gemello", *ovunque si trovi nell'universo*, reagirà a sua volta, *istantaneamente*.⁸³

L'idea dell'istantaneità del passaggio di informazioni tra le due entità non era concepibile nel momento in cui Einstein, Podolsky e Rosen elaborarono il loro paradosso. Nell'incipit dell'articolo i tre fisici esplicitano il concetto di *realtà*, per il quale ogni attributo di un sistema fisico che può essere predetto con precisione senza disturbare il sistema è un elemento della realtà fisica. Inoltre una teoria si può definire *completa* quando riesce a incorporare tutti gli elementi della realtà fisica associati al sistema. Se abbiamo due particelle correlate tra loro, come previsto dalla meccanica quantistica, per EPR⁸⁴ possiamo ottenere posizione e quantità di moto di una particella effettuando le appropriate misurazioni sull'altra, senza disturbare la gemella. Quindi entrambi gli attributi della gemella sono elementi della realtà fisica. Ma la meccanica quantistica non permette ai due attributi di entrare nella descrizione dello stato della particella senza che questo venga compromesso, perciò la meccanica

⁸² A. EINSTEIN - B. PODOLSKY - N. ROSEN, *La descrizione quantistica della realtà può essere considerata completa?* in E. BELLONE (a cura), *Albert Einstein. Opere scelte*, Bollati Boringhieri, Torino 1988, 374-382 (Orig. ingl. A. EINSTEIN - B. PODOLSKY - N. ROSEN, *Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?*, «Physical Review» 47 [2/1935], 777-780).

⁸³ A.D. ACZEL, *Entanglement. Il più grande mistero della fisica*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2004, XVII.

⁸⁴ Cioè per Einstein, Podolsky e Rosen.

quantistica è una teoria incompleta. Entrando più nello specifico in uno stato *entangled*, questo coinvolge sia la posizione sia la quantità di moto di due particelle che hanno interagito in passato, correlandosi tra loro. Effettuando una misura su una o sull'altra particella, siamo in grado di conoscere con precisione il valore della posizione P o della quantità di moto Q, dove P e Q sono due grandezze fisiche i cui operatori non commutano e quindi, per il principio di indeterminazione di Heisenberg, non possono essere conosciute entrambe contemporaneamente con precisione. Secondo il criterio di realtà, si dovrà considerare come elemento della realtà P in un caso, Q nell'altro. Ma entrambe le funzioni d'onda appartengono alla stessa realtà, perciò: o la descrizione quantistica della realtà fornita dalla funzione d'onda è incompleta, o due grandezze fisiche i cui corrispondenti operatori non commutano non possono avere realtà simultanea. EPR concludono dicendo che la descrizione quantomeccanica della realtà fisica fornita dalle funzioni d'onda è perciò incompleta. Einstein e i suoi colleghi in questo ragionamento adottano il postulato della *località*: ciò che accade in un posto non può immediatamente influenzare ciò che accade in un altro posto: perché quest'influenza avvenga, dovrà partire un segnale che non potrà viaggiare più veloce della luce. Ciò è anche alla base del principio di *causalità* nella meccanica classica. Si tratta di un presupposto che può sembrare molto ragionevole, ma a metà degli anni Sessanta un fisico di nome John Bell dimostrerà che, in realtà, il paradosso EPR non prova nello specifico che la teoria dei quanti è incompleta, quanto piuttosto che la meccanica quantistica è incompatibile con qualsiasi descrizione che comprenda tra i suoi presupposti il principio di realtà e di località adottati da Einstein.⁸⁵ Bell presenta un teorema fatto di

⁸⁵ «Il paradosso di Einstein, Podolsky e Rosen è stato presentato come argomento per il quale la meccanica quantistica non potrebbe essere una teoria completa, ma dovrebbe essere integrata da variabili aggiuntive. Queste variabili aggiuntive dovevano ripristinare nella teoria la causalità e la località. In questa nota, quell'idea sarà formulata matematicamente e si dimostrerà essere incompatibile con le predizioni statistiche della meccanica quantistica. È il requisito della località, o più precisamente l'idea che il risultato di una misurazione su un sistema non sia influenzato dalle operazioni su un sistema distante con cui esso ha interagito in passato, che crea la difficoltà principale. Ci sono stati tentativi di dimostrare che anche senza tale requisito di separabilità o località non è possibile alcuna interpretazione a "variabili nascoste" della meccanica quantistica. Questi tentativi sono stati esaminati altrove e trovati carenti. Inoltre, è stata esplicitamente costruita un'interpretazione a variabile nascosta della teoria quantistica elementare. Questa particolare interpretazione ha in effetti una struttura grossolanamente non-locale. Ciò è caratteristico, in accordo con il risultato che si vuole qui dimostrare, di qualsiasi teoria che riproduca esattamente le previsioni della meccanica quantistica» (J.S. BELL, *On the Einstein-Podolsky-Rosen Paradox*, in ID., *Speakable and Unsayable in*

alternative: o è corretta una teoria locale a variabili nascoste, o è corretta la meccanica quantistica, ma non possono esserlo entrambe, e se è corretta la seconda, allora la non-località è una caratteristica propria del micromondo. Inoltre Bell dà anche indicazioni precise, per mezzo di una disuguaglianza, divenuta famosa, per studiare e valutare un esperimento cruciale circa la validità di una delle due alternative a discapito dell'altra. Il fenomeno dell'*entanglement* è stato studiato e confermato sperimentalmente in più occasioni, fornendo la conferma decisiva della natura intimamente non-locale della meccanica quantistica.⁸⁶ Riassumendo:

Nozioni quali la causalità e l'impossibilità di essere contemporaneamente in più posti diversi vengono fatte a pezzi dalla teoria dei quanti. L'idea della sovrapposizione – il “trovarsi in due posti diversi nello stesso momento” – è correlata al fenomeno dell'*entanglement*. Ma l'*entanglement* stesso è qualcosa di ancora più bizzarro, in quanto demolisce la nostra stessa convinzione che abbia senso parlare di distanza spaziale. L'*entanglement* può anche essere descritto come un principio di sovrapposizione che coinvolge due o più particelle. L'*entanglement* è, insomma, la sovrapposizione degli stati di due o più particelle, considerati come un unico sistema. L'idea di distanza spaziale, così come noi la intendiamo abitualmente, sembra svanire, se si pretende di applicarla a un sistema siffatto. Due particelle che possono anche distare tra loro chilometri, o persino anni luce, continuano a comportarsi in modo concertato: quello che accade a una di loro, accade immediatamente anche all'altra, indipendentemente dalla distanza che le separa.⁸⁷

3.3. *L'interpretazione del principio di causalità nella meccanica quantistica*

La caratteristica della non-località e il principio di indeterminazione di Heisenberg costringono a ripensare ciò che comunemente si intende con *causalità*. In una nota

Quantum Mechanics, Cambridge University Press, Cambridge 1987, 14-21, traduzione nostra. L'articolo è stato originariamente pubblicato in «Physics» 1 [3/1964], 195-200).

⁸⁶ Il primo esperimento venne effettuato da Clauser e Freedman nel 1972, più famosa invece è la serie di esperimenti, di maggior precisione ed efficacia, effettuati da Alain Aspect per la sua tesi di dottorato nel 1983. ACZEL, *Entanglement*, 137-178; A. ASPECT - J. DALIBARD - G. ROGER, *Experimental Test of Bell's Inequalities Using Time-Varying Analyzers*, «Physical Review Letters» 49 (25/1982), 1804-1807, DOI:10.1103/PhysRevLett.49.1804. Attualmente gli esperimenti sull'*entanglement* hanno portato a scoprire effetti ancora più complessi, coinvolgendo non solo una coppia di particelle, ma riuscendo a correlarne anche molte di più. Tutto ciò continua però a non trovare una spiegazione su cosa significhi e come di fatto avvenga questo tipo di correlazione. Grazie al fenomeno dell'*entanglement* sono stati effettuati con successo anche esperimenti relativi al cosiddetto teletrasporto, a livello di particelle elementari, e alla crittografia quantistica. Cf. B. HENSEN ET ALII, *Loophole-Free Bell Inequality Violation Using Electron Spins Separated by 1,3 Kilometres*, «Nature» 526 (2015), 682-686, DOI:10.1038/nature15759.

⁸⁷ ACZEL, *Entanglement*, 234.

del 1930, Enrico Fermi precisava il significato del principio di causalità nella meccanica classica:

vale cioè la proprietà che la determinazione dello stato del sistema a un certo istante è sufficiente per determinare lo stato del sistema stesso in qualsiasi istante del passato o dell'avvenire; ben inteso, supponendo che il sistema considerato non venga perturbato dall'azione di altri sistemi non completamente conosciuti.⁸⁸

Nella meccanica quantistica, però, diventa impossibile determinare con precisione lo stato futuro di un sistema, non perché non vi siano leggi che possano descriverlo (è possibile infatti, a livello teorico, studiare l'evoluzione temporale di un sistema), ma perché non è possibile conoscere con precisione tutte le informazioni che determinano lo stato completo di un sistema a un qualsiasi istante. Per fare un esempio, nella meccanica classica (che è valida nel mondo macroscopico), per calcolare la traiettoria di un corpo in movimento è necessario conoscerne la posizione e la velocità ad un certo istante iniziale. Con l'evolvere del tempo abbiamo leggi che ci permettono di conoscere in qualsiasi altro istante la posizione del corpo. Nella meccanica quantistica invece le cose si complicano. Nella stessa nota, Fermi spiega il perché: il principio di indeterminazione di Heisenberg dice che non è possibile conoscere con precisione, contemporaneamente, posizione e velocità di una particella. Una misurazione della posizione causa un'indeterminazione molto grande della velocità, e viceversa. Per questo motivo non è possibile determinare quale traiettoria segua la particella in questione, senza modificarne in qualche modo l'andamento. A complicare ancora di più la questione, come abbiamo anticipato, è la non-località: l'equazione d'onda di Schrödinger che, va sottolineato, evolve in modo deterministico salvo nella misurazione, ci permette di avere la misura della probabilità di trovare una particella in una determinata posizione, ma sperimentalmente sappiamo che, in assenza di una misurazione fisica, quella particella in un certo senso si trova contemporaneamente in ognuno degli stati possibili o, in altre parole, percorre contemporaneamente tutte le traiettorie possibili.⁸⁹ Il fenomeno dell'*entanglement* e le sue conseguenze, infine, violano

⁸⁸ E. FERMI, *L'interpretazione del principio di causalità nella meccanica quantistica*, «Il nuovo cimento» 7 (1930), 361-366.

⁸⁹ Questa è l'interpretazione più largamente condivisa dai fisici del fenomeno delle frange di interferenza che si osservano quando un fotone viene fatto passare attraverso uno schermo con doppia fenditura. Questo tipo di fenomeno si osserva tipicamente in presenza di onde che, nel passaggio

quelle stesse leggi causali per le quali un'informazione, per essere trasmessa da A a B, ha bisogno di un tempo determinato proporzionale alla distanza, in quanto non può superare la velocità massima concessa, quella della luce.

Abbiamo precisato che a livello teorico è possibile comprendere come un sistema quantistico evolve nel tempo, quindi l'evoluzione causale del sistema, solo se *non* vengono effettuate misure sul sistema, che lo perturberebbero modificandone l'evoluzione stessa. Il problema forse più ostico da risolvere, per la meccanica quantistica, è appunto quello della misura. Oltre alla difficoltà data dal principio di indeterminazione, l'altro aspetto riguarda la comprensione di ciò che accade nel momento in cui si effettua una misura, poiché questa operazione trasforma il risultato attraverso quello che viene chiamato *collasso* della funzione d'onda, che si stabilizza in una delle sue possibilità, facendo sparire tutte le altre (ottenendo così i risultati della meccanica classica). Attualmente non si è in grado di dare compiutamente ragione di questo fenomeno, nonostante la maggior parte dei fisici opti per il promettente approccio interpretativo chiamato *decoerenza quantistica*.⁹⁰

Alla fin fine, lo scotto da pagare è sempre quello di un'informazione non deterministica, che tenta di dare ragione di qualcosa che si potrebbe descrivere come una nuvola probabilistica non ben definita. Non si tratta di una metafora usata qui per indicare qualcos'altro: lo stato attuale della meccanica quantistica non permette di andare oltre una descrizione di questo tipo. Pur trattandosi di una teoria che funziona molto bene ed è continuamente verificata e sempre più affinata da oltre un secolo, la sua interpretazione è ancora ben lontana dall'essere univoca e condivisa da tutti.⁹¹ Se

attraverso le due fenditure, interferiscono tra loro. Un fascio di fotoni, rallentato fino al punto da far passare un fotone alla volta, crea sullo schermo la stessa figura di interferenza. Se si tenta un'operazione di misura per individuare attraverso quale delle due fenditure passa il fotone, il risultato cambia sensibilmente, e ciò che si ottiene sullo schermo è una figura diversa, che coincide con l'interpretazione classica di un fascio di particelle che agiscono singolarmente.

⁹⁰ Secondo questo approccio, le leggi della meccanica quantistica sono applicabili solo a sistemi microscopici isolati (esse varrebbero anche per i sistemi macroscopici, ma sarebbe impossibile riuscire a vederne le conseguenze). Nel momento in cui un sistema non è più isolato, per esempio durante un'operazione di misura, questo subisce un *entanglement* con l'ambiente e perciò perde la coerenza degli stati sovrapposti, assumendone solo alcuni. Si spiegherebbe così non solo il passaggio dal comportamento quantistico a quello classico durante un'operazione di misura, ma anche il motivo per cui il mondo macroscopico è tale e non una costante sovrapposizione di stati: ciò dipenderebbe dalle continue interazioni che avvengono tra le particelle che lo compongono.

⁹¹ Elenchiamo qui solamente alcuni approcci, per dare l'idea della ricchezza di questo campo: l'interpretazione di Copenaghen, la teoria delle storie quantistiche coerenti (che è una generalizzazione della prima), le teorie oggettive del collasso, l'interpretazione a molti mondi, la

Einstein non poteva rassegnarsi a considerare completa la teoria della meccanica quantistica è perché essa descrive un mondo indeterministico nel quale gioca un ruolo determinante il *caso*. Per questo egli ha cercato per tutta la vita un modo per completare la teoria che implichi la presenza di variabili nascoste, parametri fisici di cui non siamo a conoscenza, che permetterebbero di ripristinare il carattere deterministico del mondo anche nella sua dimensione subatomica.⁹² Attualmente vi sono interpretazioni alternative alla cosiddetta ortodossa (o interpretazione di Copenhagen),⁹³ che tentano questo tipo di percorso, non senza problemi.⁹⁴ Ma anche una qualsiasi interpretazione deterministica a variabili nascoste necessiterebbe, secondo il teorema di Bell, la violazione del principio di località.⁹⁵

3.4. Meccanica quantistica e relatività generale: la ricerca di una teoria unificatrice.

Oltre che cercare un'interpretazione coerente della meccanica quantistica, l'altro aspetto ancora da chiarire, strettamente correlato con la questione dell'interpretazione stessa, è il modo in cui la teoria della meccanica quantistica può accordarsi con quella della relatività generale.

Con la scoperta della velocità finita della luce nel vuoto, indipendente cioè dalla velocità del moto del corpo che emette la luce e dalla direzione nello spazio, si rende necessario un ripensamento delle leggi della relatività galileiana, che trovano in

decoerenza quantistica, l'interpretazione di De Broglie-Bohm, la meccanica quantistica relazionale, le interpretazioni modali della meccanica quantistica, ecc. A queste vanno ad aggiungersi quelle interpretazioni che imputano all'osservatore, o meglio alla sua coscienza (intesa anch'essa come un determinato stato quantistico) un ruolo attivo nel condizionamento della misura.

⁹² L'indeterminazione tornerebbe così ad essere dovuta alla nostra ignoranza riguardo al valore che assumono queste variabili.

⁹³ Con *interpretazione di Copenhagen*, o interpretazione ortodossa, viene indicato il tentativo di Bohr e Heisenberg, nel 1927, di spiegare il significato della formulazione della meccanica quantistica, interpretando probabilisticamente la funzione d'onda e considerando senza significato domande relative alla posizione della particella in assenza di una misurazione: sarebbe il processo di misura ad estrarre casualmente una possibilità fra tutte quelle permesse alla funzione d'onda che ne descrive lo stato quantico.

⁹⁴ La più nota è l'interpretazione di De Broglie-Bohm, per la quale ad ogni particella è associata un'onda, detta *onda pilota*, che guida il moto della particella e la cui evoluzione segue l'equazione di Schrödinger. Si tratta di un'interpretazione deterministica a variabili nascoste, per la quale onda pilota e particella sono due entità distinte, reali e tra loro correlate.

⁹⁵ Tutti i tentativi di interpretazione della meccanica quantistica possono essere classificati a seconda del modo di considerare le proprietà di realismo, completezza e determinismo, ma di fatto si tratta di interpretazioni non-locali.

questo comportamento un'importante eccezione. Einstein pubblica nel 1905 un primo articolo sulla teoria della relatività, detta ristretta (per distinguerla da quella generale, che verrà elaborata una decina d'anni più tardi), nel quale rende compatibile il principio di relatività e la legge di propagazione della luce.⁹⁶ Conseguenze della teoria sono la perdita dello status di grandezza assoluta del tempo, quindi del concetto di simultaneità, e della distanza spaziale: in pratica l'intervallo di tempo fra due eventi relativi a un corpo non è più indipendente dalla condizione di moto del corpo stesso, così come l'intervallo di spazio fra due punti di un corpo rigido,⁹⁷ inoltre la velocità della luce rappresenta un limite insuperabile. In un altro articolo dello stesso anno Einstein formulerà la famosa equivalenza tra massa ed energia. Il limite insuperabile della velocità della luce va però a cozzare con la teoria della gravitazione universale di Newton, per la quale le masse esercitano un'azione istantanea le une sulle altre. Il passo successivo è perciò quello di ripensare una teoria della gravitazione che sia in accordo con i principi precedentemente esposti. Alla base della teoria della relatività generale Einstein pone il postulato dell'uguaglianza fra massa inerziale e massa gravitazionale: in pratica una stessa quantità di materia può manifestarsi sia come inerzia sia come pesantezza. Egli elabora un'equazione di campo che lega perciò la geometria dello spazio e del tempo al concetto di gravità: il tempo viene considerato come una quarta dimensione, oltre alle tre dello spazio, e intimamente connesso con esse, mentre la forza di gravità non è altro che la manifestazione della curvatura della geometria dello spazio-tempo, una sorta di tessuto quadridimensionale alla base dell'universo stesso. Una massa, in base alla propria grandezza, deformerà lo spazio-tempo in cui è immersa proprio come

⁹⁶ «Se K' è un sistema di coordinate che si muove, rispetto a K , uniformemente e senza rotazione, allora i fenomeni naturali si svolgono rispetto a K' secondo le stesse precise regole generali come rispetto a K . Questo enunciato viene detto *principio di relatività* (nel senso ristretto)». A. EINSTEIN, *Relatività. Esposizione divulgativa e scritti classici su Spazio Geometria Fisica*, Bollati Boringhieri, Torino 2011, 53.

⁹⁷ Einstein si rifà nel suo ragionamento alle trasformazioni di Lorentz, un sistema di equazioni che sostituisce quelle galileiane soddisfacendo la legge di propagazione della luce nel vuoto per un medesimo raggio di luce rispetto a due diversi sistemi di riferimento. Da queste si può osservare come la lunghezza di un oggetto rigido in movimento rispetto ad un sistema di riferimento in quiete risulti contratta, rispetto al sistema di riferimento dell'oggetto stesso, mentre il tempo risulta dilatato. «Ogni legge generale della natura deve essere costituita in modo da venire trasformata in una legge avente esattamente la stessa forma quando, in luogo delle variabili spazio-temporali x, y, z, t , dell'originario sistema di coordinate K , noi introduciamo nuove variabili spazio-temporali x', y', z', t' , di un sistema di coordinate K' , dove la relazione fra le grandezze ordinarie e quelle accentate è data dalla trasformazione di Lorentz» (Ivi, 77).

una palla che poggia su un tappeto elastico, modificando in questo modo anche le traiettorie di eventuali oggetti in movimento nei suoi paraggi. Una soluzione particolare dell'equazione di campo, determinata da Schwarzschild, definisce il raggio limite al di sotto del quale una stella si trasforma in un buco nero, una singolarità tale per cui la materia (massa ed energia) è talmente concentrata che, per sfuggire al suo effetto gravitazionale, la velocità di fuga dovrebbe raggiungere valori pari o superiori a quelli della luce, motivo per cui da tale singolarità non giunge alcuna informazione. Ma che cosa succede quando applichiamo la teoria della relatività a porzioni microscopiche di spazio-tempo, entrando nell'ambito di validità della meccanica quantistica?

Ebbene, le due teorie, ad oggi, sono tra loro incompatibili: non si riesce a comprendere appieno come possano essere entrambe, nel loro ambito di validità, sperimentalmente verificate con una precisione che non ha precedenti nella storia della fisica, quando nella loro formulazione attuale non possono essere contemporaneamente giuste. Se consideriamo le fluttuazioni quantistiche come distorsioni sempre più forti della forma dello spazio, a scale sempre più piccole, troviamo che lo spazio-tempo descritto dalla relatività si presenta, a livello microscopico, come un caos di forme irregolari e turbolente assunte dal campo gravitazionale:

John Wheeler ha battezzato con il termine *schiuma quantistica* questo guazzabuglio che si incontra nell'esplorazione ultramicroscopica dello spazio (e del tempo): è un mondo per nulla familiare, dove le nozioni convenzionali di destra e sinistra, avanti e indietro, sopra e sotto (e persino prima e dopo) perdono ogni significato. È a queste scale che incontriamo la incompatibilità di fondo tra relatività generale e meccanica quantistica: *la nozione di geometria spaziale regolare, cardine della relatività generale, a scale molto piccole perde di senso a causa delle violente fluttuazioni quantistiche*. Nel mondo ultramicroscopico i nuclei delle due teorie – il principio di indeterminazione e il modello geometrico dello spaziotempo – sono in conflitto diretto.⁹⁸

In pratica, le formule della relatività generale «non riescono a domare la ribollente schiuma quantistica».⁹⁹ La fisica teorica è perciò alla ricerca di una teoria più fondamentale che sia in grado di spiegare tutto ciò che queste due teorie già

⁹⁸ B. GREEN, *L'universo elegante. Superstringhe, dimensioni nascoste e la ricerca della teoria ultima*, Einaudi, Torino 2000, 111.

⁹⁹ *Ivi*.

spiegano, in un quadro complessivo e coerente. Attualmente le teorie di questo tipo sono diverse, e tutte alla ricerca di tracce che possano dare loro conferma o smentita.

Prima di addentrarci in una sommaria descrizione di quanto fino ad oggi è stato ipotizzato, è bene fare una precisazione in merito. Sia la meccanica quantistica che la teoria della relatività generale sono costruzioni ricavate da precise evidenze sperimentali, alle quali si sono inizialmente adeguate le leggi. Si è, come si suol dire, “salvato il fenomeno”. Le teorie che ne sono emerse hanno avuto e hanno tutt’ora un grandissimo potere predittivo sui fenomeni, che ancora oggi trovano verifica sperimentale.¹⁰⁰ Ciò che manca, però, è una visione comprensiva di entrambe le teorie che non abbia come presupposto la necessità di adeguarsi ad una realtà che semplicemente si presenta così com’è, ma che sappia spiegare *perché* la realtà si presenti proprio in questo modo.

La teoria oggi più accreditata è definita Modello Standard (MS). Il MS mette insieme in un’unica sintesi tutto ciò che fino ad ora è stato scoperto sulle particelle elementari. Il tentativo è quello di unificare le quattro interazioni fondamentali che esistono in natura: la forza nucleare debole, la forza nucleare forte, la forza elettromagnetica e quella gravitazionale. La materia è composta di particelle (fermioni) che differiscono tra loro per la massa, la carica e un’altra caratteristica, detta *spin*, data dalla loro rotazione su se stesse, ma esistono anche altre particelle (bosoni) che sono responsabili delle interazioni tra le prime, e sono associate alle quattro forze fondamentali e ai relativi campi (il fotone, ad esempio, è associato al campo elettromagnetico). L’individuazione del bosone di Higgs è un’ulteriore conferma al MS, in quanto questa particella, teorizzata nel 1964 e rilevata per la prima volta nel 2012, è associata al campo di Higgs, che permea tutto lo spazio vuoto dell’universo in qualsiasi istante e che sarebbe responsabile della massa delle particelle elementari. Il problema del MS è che non riesce a inglobare nella sua teoria la forza gravitazionale, che è la forza più debole, la cui ipotetica particella associata, il gravitone, non è mai stata osservata fino ad ora. In pratica, ad oggi non abbiamo

¹⁰⁰ Le due scoperte più recenti, che coinvolgono sia la meccanica quantistica che la relatività generale, riguardano il bosone di Higgs e le onde gravitazionali. Cf. G. Aad ET ALII, *Observation of a New Particle in the Search for the Standard Model Higgs Boson with the ATLAS Detector at the LHC*, «Physics Letters B» 716 (1/2012), 1-29, DOI:10.1016/j.physletb.2012.08.020; B.P. Abbott ET ALII, *Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger*, «Physical Review Letters» 116 (6/2016), DOI:10.1103/PhysRevLett.116.061102.

ancora una convincente teoria quantistica della gravità. Inoltre il MS non prevede l'esistenza della materia oscura, di cui sembra essere costituita la maggior parte della massa dell'universo, e non giustifica la cosiddetta energia oscura.

La teoria delle stringhe¹⁰¹ vorrebbe raccogliere questa sfida, basandosi sull'ipotesi che le particelle non siano puntiformi ma costituite di una sorta di filamento che vibra e oscilla come un elastico sottilissimo. In questo modo, secondo i teorici delle stringhe, si potrebbe risolvere il conflitto tra meccanica quantistica e relatività generale. Le proprietà delle particelle sarebbero solo un riflesso dei modi in cui la stringa può vibrare, manifestandosi come particella, la cui massa e carica sono determinate dalle vibrazioni della stringa stessa. Le oscillazioni delle stringhe farebbero emergere tutte le forze e la materia stessa: in questo modo si darebbe una spiegazione di ciò che osserviamo a livello di particelle elementari. Una conseguenza della teoria è un aumento del numero di dimensioni di cui l'universo è costituito: non più solo le quattro che conosciamo (le tre spaziali più quella temporale), ma almeno dieci, di cui sei microscopiche e ripiegate su se stesse, al punto da non poterle penetrare con i mezzi di ricerca a nostra disposizione. Il problema principale della teoria delle stringhe, e di tutte le sue varianti, è che attualmente non ha precisato alcun modo in cui poter essere verificata, se non indirettamente, ma ancora più importante è il fatto che non abbia ancora prodotto alcuna predizione falsificabile.¹⁰²

Un ulteriore tentativo di interpretare la realtà descritta dal MS, senza porsi direttamente come una teoria del tutto, è la teoria della *gravità quantistica a loop*,¹⁰³ che nei suoi presupposti è alternativa alla teoria delle stringhe. Si tratta del tentativo teorico di quantizzazione dello spazio, descritto dalle linee chiuse (*loop*) di un campo, simile a quello di Faraday, le quali formano una sorta di ragnatela. Nei *nodi*

¹⁰¹ In realtà si dovrebbe parlare di *teorie* delle stringhe, in quanto attualmente le formulazioni sono diverse (cinque per la precisione) e differiscono per caratteristiche delle stringhe, dimensioni, tipi di particelle e di simmetrie previste. Esiste un'ulteriore teoria, detta teoria M, di cui le cinque precedenti possono essere pensate come riformulazioni matematiche di casi particolari. Cf. P.J. STEINHARDT - N. TUROK, *Universo senza fine. Oltre il big bang*, Il Saggiatore, Milano 2008, 138-143. Per una trattazione accessibile cf. GREEN, *L'universo elegante*.

¹⁰² Ogni teoria scientifica è considerata tale se, oltre a prevedere fenomeni che possano essere verificati (quindi sperimentalmente accessibili in modo diretto o indiretto), è in grado di dire il suo campo di validità, quindi di specificare le condizioni per le quali verrebbe falsificata, secondo il noto principio popperiano.

¹⁰³ Cf. C. ROVELLI, *La realtà non è come ci appare. La struttura elementare delle cose*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2014.

di questa ragnatela, ovvero nei punti in cui le linee si incontrano, risiede il volume dello spazio. I singoli volumi sono tra loro legati dalle linee di campo, dette *link*. Perciò se il volume dipende dalla geometria dello spazio, e la geometria dello spazio è il campo gravitazionale secondo la relatività generale, allora il volume è una variabile del campo gravitazionale, che non può prendere valori arbitrari, ma solo certi valori particolari (ovvero è quantizzato). Il volume quindi può essere formato solo da pacchetti discreti, rappresentati dai nodi, che potremmo considerare come degli “atomi di spazio”: essi stessi *sono* lo spazio.¹⁰⁴ Un'altra caratteristica di questa teoria riguarda la natura del tempo: le equazioni su cui si costruisce quest'impianto, infatti, vedono sparire la variabile tempo, il quale, perciò, emerge dal campo gravitazionale quantistico, come lo spazio. Rifacendosi al concetto di *rete di spin* per indicare uno stato quantistico del campo gravitazionale, Rovelli descrive così lo spazio:

Lo spazio è una rete di spin, dove i nodi rappresentano i grani elementari e i link le loro relazioni di vicinanza. Lo spazio-tempo è creato dai processi in cui queste reti di spin si trasformano l'una nell'altra, e questi processi sono espressi da somme di schiume di spin in cui una schiuma di spin rappresenta un percorso ideale di una rete di spin, e cioè uno spaziotempo granulare, dove i nodi della rete si combinano e si separano. Questo pullulare microscopico di quanti che crea lo spazio e il tempo soggiace alla quieta apparenza della realtà macroscopica intorno a noi. Ogni centimetro cubo di spazio e ogni secondo che passa sono il risultato di questa schiuma danzante di piccolissimi quanti.¹⁰⁵

Ciò che emerge da questi tentativi è la necessità di pensare in modo diverso lo spazio e il tempo, non più come categorie date a priori, all'interno delle quali poi l'universo si compone, ma come risultato della geometria non-locale che struttura in modo profondo la realtà. Questa geometria, a prescindere dal numero di dimensioni, che si tratti di stringhe o *loop*, è condizione di possibilità, o meglio origine stessa, di quelle interazioni che danno vita alle particelle (sia fermioni che bosoni) e propaga perciò anche l'azione delle forze fondamentali. Una teoria che renda pienamente conto della geometria dello spazio-tempo non implica necessariamente una visione deterministica della realtà, ma può essere compatibile con la natura aleatoria e indeterministica dei fenomeni, assumendo al tempo stesso la non-località come caratteristica intrinseca di questa stessa geometria. Si tratta quindi di ripensare una

¹⁰⁴ Cf. *Ivi*, 141-152.

¹⁰⁵ *Ivi*, 166.

struttura dotata di una propria logica e razionalità, per quanto contro-intuitiva e lontana rispetto al senso comune, per la quale gli eventi casuali si giocano all'interno di parametri che permettono loro solo alcune strade, quelle stesse che mettono l'universo nella condizione di svilupparsi e organizzarsi nelle forme che conosciamo. La causalità perciò non viene esclusa, ma ripensata all'interno di una struttura che lascia spazio a quella che potremmo definire l'evoluzione della materia, che altro non è se non la stessa evoluzione cosmica. Ritroviamo perciò le stesse caratteristiche messe in luce per descrivere il concetto di contingenza all'interno della biologia evolutiva.

4. L'EVOLUZIONE COSMICA

4.1. *Dal microscopico al macroscopico*

Il mondo microscopico, con le sue leggi e i suoi meccanismi, dà vita a tutte le strutture di cui l'universo è formato: proprio le caratteristiche specifiche di ciò che costituisce lo spazio-tempo e la materia ne hanno plasmato l'evoluzione fin dai primissimi istanti. Agli astrofisici è data la possibilità di ricostruire la storia dell'universo in modo sufficientemente attendibile, andando a ritroso, dall'epoca attuale fino ai primi tre minuti di vita, e a livello teorico fino al tempo di Planck, un infinitesimo di secondo (10^{-43} secondi) dopo il big bang. Oltre questo limite di tempo la fisica teorica si apre a congetture che, per l'attuale livello tecnologico, sono impossibili da verificare a causa delle altissime energie che sarebbe necessario raggiungere; inoltre queste stesse congetture hanno molto a che fare con le teorie che, come visto precedentemente, cercano di accordare relatività generale e meccanica quantistica, in quanto a tali densità e temperature la gravità (che corrisponde alla geometria dello spazio-tempo) acquista importanza al pari delle altre forze. In pratica le leggi fisiche che si conoscono attualmente sembrano non valere più. Cosa accade al di sotto della soglia del tempo di Planck?

Se oggi osserviamo un universo in continua espansione,¹⁰⁶ nel contesto di una teoria relativistica dobbiamo ipotizzare, andando a ritroso nel tempo, che sia esistito

¹⁰⁶ L'ipotesi di un universo in espansione era già emersa nel 1917 come soluzione all'interno della teoria della relatività generale di Einstein, il quale inizialmente corresse la sua equazione con una

un cosiddetto *tempo zero* in cui le dimensioni dell'universo erano nulle, con densità e temperatura infinite. In fisica questo stato viene chiamato *singolarità*, ed è estremamente problematico da trattare: infatti non ha senso parlare di zero e infinito, quando si tratta di fisica. Parlare di singolarità significa affermare la nostra ignoranza sull'azione della gravità in simili condizioni. Si può ipotizzare che al tempo zero il volume dell'universo fosse estremamente piccolo e che quindi la gravità fosse quantizzata, potesse cioè assumere solo valori discreti,¹⁰⁷ oppure che l'intero universo sia nato da una fluttuazione quantistica del vuoto; dalla teoria M nell'ambito della teoria delle stringhe emerge l'idea del *multiverso*, da cui è stato sviluppato un modello ciclico che nasce e finisce in cicli continui a partire dallo schiacciamento e allontanamento di due mondi-brane,¹⁰⁸ e potremmo continuare: sono tutte soluzioni che potranno essere verificate solo in modo indiretto,¹⁰⁹ ma che cercano comunque di dare un quadro teorico matematicamente coerente con quanto arriviamo ad osservare e ricostruire oggi della storia cosmica.

A prescindere da quale delle teorie precedenti possa risultare più convincente, esiste comunque un modello standard anche per descrivere l'evoluzione successiva

costante cosmologica per evitare questa specifica implicazione. Negli anni successivi, però, Friedman e Lemaître proposero modelli di universo in evoluzione, indicando anche, a livello teorico, la legge che Hubble trovò sperimentalmente nel 1929. Quest'ultimo formulò la *legge empirica di distanza redshift* (o legge di Hubble) in seguito a osservazioni eseguite su altre galassie, trovando una relazione lineare tra lo spostamento verso il rosso della luce emessa e la distanza: in pratica, maggiore è la distanza, maggiore è la velocità di allontanamento, concepita come dilatazione dello spazio-tempo. La costante di Hubble in realtà è costante nel senso che vale per qualsiasi direzione di osservazione scelta nel momento attuale e per distanze non troppo elevate. Essa invece varia nel tempo, e a grandi distanze non è più costante ma dipende dal tipo di espansione dell'universo. Misure più accurate negli ultimi decenni hanno appurato che l'universo si sta espandendo in modo accelerato. Cf. E. HUBBLE, *A Relation Between Distance and Radial Velocity Among Extra-Galactic Nebulae*, «Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America» 15 (3/1929), 168-173; S. PERLMUTTER ET ALII, *Measurements of Ω and Λ from 42 High-Redshift Supernovae*, «The Astrophysical Journal» 517 (2/1999), 565-586, DOI:10.1086/307221.

¹⁰⁷ La teoria della gravità quantistica a *loop* ad esempio riduce l'universo primordiale a una sola unità di spazio, al di sotto della quale non si può andare.

¹⁰⁸ Cf. STEINHARDT - TUROK, *Universo senza fine*.

¹⁰⁹ Attualmente gli studi sono concentrati sulla possibilità di raggiungere misure sempre più accurate della polarizzazione della radiazione cosmica di fondo: determinando il grado di influenza delle onde gravitazionali cosmiche (generate cioè dalla formazione iniziale dell'universo) su di essa possono essere scartate quelle teorie le cui previsioni in merito non trovano accordo con l'osservazione. Il modello inflazionario e quello epirotico (ciclico) sono in quest'ambito alternativi uno all'altro. I dati più recenti sono quelli raccolti dal satellite Planck dell'Esa, progettato appositamente per questo scopo. Attualmente non si ha ancora una traccia significativa del contributo delle onde gravitazionali. Cf. Ivi, 204-231; P.A.R. ADE ET ALII (BICEP2/KECK AND PLANCK COLLABORATIONS), *Joint Analysis of BICEP2/Keck Array and Planck Data*, «Physical Review Letters» 114 (10/2015), DOI:10.1103/PhysRevLett.114.101301.

dell'universo: si tratta della teoria del Big Bang, per la quale, dalla singolarità iniziale di cui non si conoscono le caratteristiche, è avvenuta appunto un'espansione dello spazio-tempo primordiale, non inteso come creazione di nuovo spazio-tempo, ma come espansione della geometria stessa.¹¹⁰ Il primo istante su cui ci è dato fare qualche ipotesi è il tempo di Planck, che come abbiamo detto corrisponde a 10^{-43} secondi dal tempo zero. L'orizzonte cosmico, ovvero lo spazio percorso dalla luce, al tempo di Planck è pari alla lunghezza di Planck, $1,6 \cdot 10^{-33}$ centimetri. È questo il tempo in cui si ipotizza che le quattro forze fondamentali non si distinguano. Da qui in poi la gravità si separerà dalle altre tre forze, che continueranno a rimanere unite per un altro infinitesimale lasso di tempo (da 10^{-44} a 10^{-35} secondi). Conseguentemente alle forze, anche le particelle inizieranno a differenziarsi, inoltre a causa dell'instabilità dei bosoni X col diminuire della temperatura, la fase asimmetrica che ne consegue causa una velocissima espansione, detta *inflazione*, per bilanciare il raffreddamento conseguente, finché a 10^{-32} secondi dal big bang l'universo trova un nuovo equilibrio e l'interazione forte si separa dall'elettrodebole. A circa 3 minuti la temperatura è scesa abbastanza da rendere stabile i primi nuclei un po' più pesanti. A questo punto l'universo è formato principalmente di protoni, una parte di nuclei di elio, una piccola frazione di deuterio, elio di massa 3 e una piccolissima frazione di litio. Nel calderone dell'universo primordiale, dopo i primi tre minuti non riescono più a formarsi altri nuclei, perché la temperatura e l'energia si sono abbassate tanto da non poterlo più permettere, ma si dovrà aspettare ancora quattrocentomila anni perché si formino atomi neutri, dati dalla ricombinazione dei nuclei con gli elettroni, passando da un universo dominato dalla radiazione a uno dominato dalla materia. Il residuo fossile di questa ricombinazione, che ha reso l'universo trasparente, si può oggi osservare nella radiazione cosmica di fondo. Essa

¹¹⁰ «Per visualizzare l'universo in espansione è utile ricordare l'analogia gastronomica. Pensiamo alla pasta di un dolce che lievita. In questa pasta sono immerse delle noccioline; via via che la pasta si gonfia tutte le noccioline si allontanano l'una dall'altra, ma non sono le noccioline a muoversi ma la pasta che lievita che le trascina via così come lo spazio che lievita trascina via gli ammassi di galassie facendoli allontanare l'uno dall'altro. Ma non solo; come nella pasta che si gonfia il lievito agisce egualmente in ogni sua parte, così nell'universo in espansione, questa non ha un inizio da un centro, non si può parlare di un centro in cui ha avuto luogo il Big Bang, l'espansione avviene in ogni punto» (M. HACK, *L'universo nel terzo millennio. Nuova versione aggiornata*, Rizzoli, Milano 2007², 265-266).

ci fornisce la fotografia più antica dell'universo che siamo attualmente in grado di ottenere.¹¹¹

Questa veloce e sommaria ricostruzione, che dice molto poco rispetto alla complessità della teoria, aiuta a comprendere il passaggio dal microscopico mondo delle particelle elementari a un'organizzazione dell'universo che, fin dai suoi primi istanti di vita, fa emergere dalla condizione di singolarità iniziale, qualunque essa sia, una materia che è data dall'interazione di particelle che sono oggi, almeno in buona parte, osservabili e comprensibili nel loro funzionamento. Da un universo primordiale formato essenzialmente di idrogeno ed elio, attraverso meccanismi non ancora del tutto chiari, verranno a formarsi le prime galassie, ovvero ammassi di stelle, quei calderoni all'interno dei quali si formeranno anche tutti gli altri elementi della tavola periodica. Ci vorranno almeno due generazioni di stelle per avere gli ingredienti necessari alla costruzione di quell'altra avventura, che altro non è se non un'ulteriore evoluzione di questo universo: la vita organica.

4.2. Un universo contingente

La domanda alla quale oggi la ricerca scientifica tenta di rispondere è: perché l'universo è fatto proprio in questo modo? Come si spiegano queste caratteristiche specifiche, le costanti universali, la malleabilità che permette alla materia di organizzarsi in forme e strutture di tale molteplicità e resistenza? Nello sviluppo descritto, nella geometria dello spazio-tempo, nelle simmetrie e nelle lievi, ma significative, asimmetrie tra forze e particelle sta in parte la risposta a questa domanda, che risuona anche nello sviluppo futuro dell'universo. Se le primissime fasi rimangono qualcosa di cui probabilmente non si avrà mai conoscenza diretta, i tentativi di dare ragione del funzionamento del mondo subatomico hanno come diretta conseguenza anche quello di dare una spiegazione che preveda teoricamente le caratteristiche della materia e dello spazio-tempo. Queste stesse caratteristiche sembrano emergere già calibrate dall'universo primordiale, tanto da arrivare a chiedersi il motivo di tanta accuratezza.

¹¹¹ Cf. *Ivi*, 248-314.

I modelli cui abbiamo accennato precedentemente cercano di dare una spiegazione di questo tipo in conformità ai dati di cui già disponiamo. Ciò che sembra creare più problemi è trovare una spiegazione che tenga conto di tutte le particolarità che hanno reso il nostro universo ospitale nei confronti della vita. Il famoso *principio antropico*, nella sua formulazione debole, afferma che l'universo deve essere fatto in modo che le sue condizioni e le sue leggi fisiche siano compatibili con la vita, così come la conosciamo. Questa formulazione è comunemente accettata, perché dice un dato di fatto: l'esistenza, almeno in una piccola parte di questo universo, del fenomeno della vita. Ciò che può creare difficoltà è assumere questo principio nel tentativo di spiegare ciò che non trova altra spiegazione: «In altre parole, invocando il principio antropico non sono le leggi della fisica che spiegano la complessità della vita, ma la vita viene chiamata in causa per spiegare la complessità delle leggi della fisica».¹¹² Per Steinhardt, ad esempio, il principio antropico viene troppo spesso invocato per dare un'interpretazione coerente a quei modelli che presentano infinite possibilità circa il numero possibile di universi con relative condizioni e leggi fisiche, rinunciando però in questo modo a cercare una spiegazione più profonda del perché le costanti della fisica abbiano il valore che hanno. Per comprendere meglio questo punto, prendiamo come esempio la teoria dell'*inflazione caotica eterna*,¹¹³ che ipotizza un multiverso inflazionario, una specie di schiuma le cui bolle sono universi. In ogni momento questi universi nascono e si espandono vertiginosamente, secondo quel meccanismo detto inflazione. Lo stesso big bang da cui ha avuto origine il nostro universo potrebbe essere parte di una precedente fase inflazionaria. Di fatto non sappiamo come sia lo spazio al di fuori della bolla dell'universo visibile. La teoria inflazionaria, nei suoi ultimi sviluppi, afferma che il meccanismo dell'inflazione potrebbe nascere con velocità e caratteristiche diverse, ed essere tutt'ora in vigore per alcune bolle di espansione, mentre potrebbe aver avuto un termine in altre, lasciando spazio a un'espansione più lenta, in modo che l'universo che ne risulta possa assumere una propria conformazione condensando, come nel nostro caso, la materia in stelle e galassie. Ogni universo così creato avrebbe proprie leggi e costanti fisiche. Non ci sarebbe

¹¹² STEINHARDT - TUROK, *Universo senza fine*, 243.

¹¹³ Cf. A. LINDE, *Un universo inflazionario che si autoriproduce*, «Le scienze» 317 (1/1995), 26-33.

perciò un singolo big bang, ma infiniti, ciascuno originato a sua volta in un altro universo, una sorta di albero senza fine di universi che si riproducono. Il motivo per cui il nostro universo ha queste precise caratteristiche sarebbe quindi da ravvisare nella concretizzazione di una delle infinite possibilità di universo date dall'inflazione: semplicemente frutto del *caso*.

Invocare il caso come una delle infinite possibilità che risulta essere compatibile con la vita, per rendere conto del perché il nostro universo sia fatto proprio in questo modo, da un lato permette di dare una spiegazione plausibile che non chiami in causa interventi o calibrazioni *ad hoc* per dire la particolarità di questo universo, dall'altro non risolve però alcuni interrogativi. Non spiega, ad esempio, che origine ha, e se ce l'ha, questa schiuma di universi inflazionari, né in che modo nascano, se così si può dire, le leggi e le costanti fisiche, qualsiasi esse siano. Questa è la spiegazione più profonda alla quale Steinhardt si riferisce. Parlare di caso significa che la formazione di nuovi universi avviene sperimentando condizioni iniziali anche in minima parte differenti, che vengono poi amplificate rendendo l'universo in questione omogeneo; ma sarebbe più corretto parlare di *universi contingenti*: si tratta comunque di universi soggetti a delle leggi fisiche e caratterizzati da costanti universali che ne regolano lo sviluppo, che sia un'espansione illimitata, una morte precoce o una vita lunga e feconda. Ragionamenti simili possono essere fatti per altri modelli che prevedono la possibilità di un numero più o meno finito di universi: il mondo delle stringhe, per fare un altro esempio, apre alla possibilità di un numero elevatissimo di configurazioni diverse nelle quali possono presentarsi le varie dimensioni, configurazioni ognuna delle quali corrisponderebbe a un preciso universo.

Altre teorie si allontanano da una visione di questo tipo. Abbiamo accennato alla gravità quantistica a *loop*: in questo caso si fa un'ipotesi direttamente sulla natura della singolarità iniziale, a partire proprio dalla quantizzazione dello spazio-tempo.¹¹⁴ Questo viene pensato come una densa rete in continua evoluzione, con un numero di "atomi" che può cambiare: un incremento di energia al vuoto, inteso come assenza di spazio-tempo, genera infatti un nuovo atomo di spazio-tempo. Quando la densità di energia è molto elevata, la gravità a *loop* prevede che la struttura atomica dello

¹¹⁴ Cf. M. BOJOWALD, *L'universo che rimbalza*, «Le scienze» 484 (12/2008), 56-61.

spazio-tempo renda la gravità repulsiva invece che attrattiva: lo spazio quantistico atomico è simile ad una spugna porosa, che dispone di una quantità finita di spazio per contenere energia. Quando questa diventa troppo grande, allora la forza diventa repulsiva. La singolarità iniziale perciò non è più tale, ma lo spazio minimo in grado di contenere un'energia pari a quella dello stesso universo, che appena supera una certa densità viene “allontanata” dalla gravità divenuta repulsiva in un'espansione accelerata dello spazio, espansione che prosegue tutt'ora per inerzia, mentre la gravità è tornata ad essere attrattiva. In questo modello l'inflazione è quindi una conseguenza naturale della struttura atomica dello spazio-tempo. Ne risulta che lo stato iniziale ad alta densità potrebbe essere stato causato dal collasso di un precedente universo, “rimbalzato” nel nostro nel momento in cui la densità di energia ha reso repulsiva la gravità. Gli effetti quantistici del rimbalzo hanno però cancellato quasi ogni traccia della storia del precedente universo, rendendo il big bang un limite pratico alla nostra conoscenza.

L'idea di un universo ciclico viene ripresa anche nel già citato modello dell'universo *ecpirotico*. Lo sfondo è quello della teoria M (delle stringhe), con una geometria ben più complessa di quella della gravità quantistica a *loop*. Ciò che è importante sapere, riguardo a questo modello, è che ipotizza che il nostro universo sia un mondo-brana¹¹⁵ quadridimensionale che si avvicina e si allontana rispetto a un altro mondo-brana, muovendosi in una dimensione altra rispetto alle proprie. Questa contrazione e dilatazione dello spazio tra i due mondi-brana determinerebbe anche le fasi dei cicli di vita del nostro universo: il big bang, che corrisponde anche al big crunch, è un appiattimento dello spazio, dovuto allo scontro tra i mondi-brana, che può essere descritto utilizzando le leggi della fisica, e durante il quale la tessitura dello spazio rimane intatta, la densità di energia è sempre finita e il tempo si evolve uniformemente (non è necessario quindi introdurre alcuna fase inflazionaria). Dopo una fase di prevalenza delle radiazioni e una di prevalenza della materia, segue un periodo di prevalenza dell'energia oscura, per cui l'espansione dell'universo subisce un'accelerazione (fase che stiamo tutt'ora attraversando). Dopo forse un miliardo di miliardi di anni, le proprietà fisiche dell'energia oscura subiscono una trasformazione

¹¹⁵ Con *brana* si intende qui un qualsiasi oggetto esteso: una 1-brana è una stringa, una 2-brana si riferisce a una membrana, una 3-brana a una membrana tridimensionale ecc.

che rallenta l'espansione, facendo seguire una fase di contrazione molto contenuta, senza modificare la curvatura dello spazio-tempo, che rimane piano. Alla fine si arriva al grande collasso, nel quale parte dell'energia oscura ad alta pressione viene riconvertita in materia e radiazioni ad alta temperatura, facendo nuovamente espandere l'universo.¹¹⁶

In questi ultimi due modelli il tentativo è quello di dare una descrizione del big bang superando la definizione di singolarità e concentrandosi piuttosto sulle proprietà specifiche della geometria dello spazio-tempo. Ciò che ne risulta è un universo la cui vita non si riduce ad un unico ciclo: il big bang non è un evento unico nella sua storia, ma una transizione da un ciclo ad un altro. Il nostro universo starebbe perciò attraversando uno dei tanti cicli, caratterizzato da proprie leggi e costanti. Anche in questo caso la presenza della vita è spiegata come possibilità che questo universo, per la particolarità delle sue caratteristiche, mette in atto. Pur eliminando il problema dato dalla singolarità, che viene esclusa, rimane comunque aperto l'interrogativo sull'inizio di questo ciclo continuo. Ancora una volta, però, ci troviamo di fronte al tentativo di spiegare l'evoluzione cosmica chiamando in causa una struttura composta di leggi fisiche e di possibilità che si giocano all'interno di esse, possibilità che possono mostrarsi come poco probabili, ma che hanno trovato la propria strada per concretizzarsi. È lecito perciò parlare di un universo contingente.

5. CAOS E COMPLESSITÀ

Nel 1948 esce, nella rivista *American Scientist*, un articolo di Warren Weaver intitolato *Science and Complexity*.¹¹⁷ Per rispondere alla domanda sulla natura e sulla funzione che la scienza avrebbe dovuto avere nel futuro, il matematico sostiene che in natura si presentano tre diversi tipi di sistemi dinamici: i sistemi semplici, caratterizzati da poche variabili e studiati in modo particolare dalla fisica prima del Novecento, i sistemi a complessità disorganizzata, che si distinguono per un numero estremamente elevato di variabili i cui comportamenti individuali sono casuali o sconosciuti, trattabili attraverso la teoria della probabilità e la meccanica statistica, infine i sistemi a complessità organizzata, cioè quei sistemi che comportano il

¹¹⁶ Cf. STEINHARDT - TUROK, *Universo senza fine*, 71-76.

¹¹⁷ W. WEAVER, *Science and Complexity*, «America Scientist» 36 (1948), 536-544.

trattamento simultaneo di un considerevole numero di elementi strettamente interdipendenti in un insieme organico. Si tratta di problemi che non possono essere semplificati o ridotti allo studio di due o più variabili, e nemmeno trattati con tecniche statistiche (che descrivono il comportamento medio nei problemi di complessità disorganizzata). Per Weaver i sistemi a complessità organizzata avrebbero dominato la scienza per i cinquant'anni a venire. In effetti nella seconda parte del Novecento la complessità è diventata un tema dominante nel mondo scientifico, in quanto nella fisica, nella chimica e nella biologia si è sviluppato un ambito di studio che si concentra sui sistemi complessi, grazie soprattutto all'introduzione e all'utilizzo, tra la fine degli anni Settanta e l'inizio degli anni Ottanta, di calcolatori sempre più potenti che hanno aumentato grandemente la capacità di calcolo degli scienziati. Nasce così un nuovo strumento di verifica, che si pone come alternativa alla verifica empirica diretta: quello della *simulazione*, attraverso modelli che tentano di avvicinarsi il più possibile alla natura complessa della realtà, pur semplificandola enormemente. Il tentativo o meno di generalizzare e di matematizzare i concetti scientifici all'interno di una dinamica complessa è forse ciò che più distingue i vari canali all'interno dei quali sono confluiti i diversi approcci, tanto da non poterne compiere una lettura unitaria. È però possibile individuare alcune caratteristiche comuni degli studiosi della complessità, che si muovono sullo sfondo di un approccio antiriduzionista e antideterminista: attraverso concetti come *auto-organizzazione*, *non equilibrio*, *non linearità*, *emergenza*, essi sono impegnati nella ricerca di regolarità e principi ordinativi all'interno di sistemi complessi di qualsiasi genere.¹¹⁸ Si tratta di concetti mutuati da campi diversi, come la cibernetica, la termodinamica dei processi irreversibili e il caos deterministico, e variamente declinati.¹¹⁹ Proprio quest'ultimo campo può aiutare ad addentrarci di più in questi concetti.

¹¹⁸ Un *sistema* è definito in generale come l'insieme delle relazioni tra elementi, in cui lo stato di un elemento determina, ed è a sua volta determinato, da quello di tutti gli altri. Ciò che diventa determinante non è quindi solo l'insieme delle qualità materiali dell'elemento in questione, ma le sue relazioni, il loro livello di integrazione e la loro storia passata e possibile.

¹¹⁹ Cf. P. GRECO, *Alla ricerca della complessità*, in *Scienza in rete. Il gruppo 2003 per la ricerca*, <http://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/pietro-greco/alla-ricerca-della-complessita/aprile-2013>, 17 aprile 2013 (25 settembre 2017).

5.1. *Caos deterministico*

Negli anni Sessanta un meteorologo, Edward Lorenz, stava studiando un modello meteorologico molto semplice che aveva creato per mezzo di una dozzina di equazioni, utilizzando un calcolatore che, di ciclo in ciclo, restituiva i valori indicatori delle condizioni meteo del suo ambiente virtuale. Egli scoprì nel suo modello, quasi per caso, quella che viene chiamata “dipendenza sensibile dalle condizioni iniziali”: se classicamente era possibile fare approssimazioni tali da non disturbare, se non in modo trascurabile, l’andamento di un sistema, così non valeva per il suo modello, per il quale una piccola variazione delle condizioni iniziali faceva divergere, ad esempio, due diversi tracciati delle condizioni meteorologiche, fino alla scomparsa di ogni somiglianza. Lorenz fu il primo a mettere in evidenza alcune caratteristiche del cosiddetto *caos deterministico*,¹²⁰ il nome dato al comportamento di un sistema fisico che presenta moti caotici anche se le forze in gioco sono deterministiche, cioè fissate una volta per tutte e note (nel nostro caso, le dodici equazioni che determinano il sistema).

La dipendenza sensibile dalle condizioni iniziali fu teorizzata agli inizi del Novecento da Poincaré, studiando le instabilità delle traiettorie dei moti di un sistema di tre corpi. Nel 1908 egli scriveva:

Una causa minima, che ci sfugge, determina un effetto considerevole, del quale non possiamo non accorgerci: diciamo allora che questo effetto è dovuto al caso. Se conoscessimo con esattezza le leggi della natura e lo stato dell’universo all’istante iniziale, potremmo prevedere quale sarà lo stato di questo stesso universo ad un istante successivo. Ma quand’anche le leggi naturali non avessero per noi più segreti, potremo conoscere lo stato iniziale soltanto *approssimativamente*. Se ciò ci permette di conoscere lo stato successivo con *la stessa approssimazione*, non avremo bisogno d’altro, e diremo che il fenomeno è stato previsto, che esistono leggi che lo governano. Ma non sempre è così: può succedere che piccole differenze nelle condizioni iniziali generino differenze grandissime nei fenomeni finali; un piccolo errore a proposito

¹²⁰ Il termine compare per la prima volta in T.Y. LI - J.A. YORKE, *Period Three Implies Chaos*, «American Mathematical Monthly» 82 (1975), 985-992. «Yorke e Li avevano dimostrato che una semplice equazione alle differenze finite con un solo grado di libertà poteva avere soluzioni che mostravano un complesso comportamento aperiodico e avevano coniato il termine caos per tutti quei fenomeni dove l’aperiodicità si accompagna a una dipendenza sensibile dalle condizioni iniziali. Avevano anche dimostrato che, se in una equazione alle differenze finite continua 1-dimensionale è presente una traiettoria evolutiva triplicemente periodica, allora non solo vi è una dipendenza sensibile dalle condizioni iniziali ma esistono anche infinite altre traiettorie periodiche» (A. CRISTALLINI, *Il caos deterministico*, in *Storia della Fisica. Pagine curate dal gruppo AIF di Storia della Fisica – GSdF*, <http://www.lfns.it/STORIA/index.php/it/2-non-categorizzato/34-scuola-di-messina-2015>, 25 febbraio 2015 [25 settembre 2017], 45).

delle prime produrrebbe allora un errore enorme a proposito di questi ultimi. La previsione diventa impossibile; siamo di fronte al fenomeno fortuito.¹²¹

Il caos, così come è inteso in questo nuovo ambito di ricerca, non è però sinonimo di caso:

Vale la pena di sottolineare che questa forma di caos è un caos deterministico e non un'evoluzione *casuale* del sistema. Se possedessimo un'informazione completa sullo stato iniziale del sistema e sulla legge che ne descrive l'evoluzione saremmo in grado di seguire con esattezza lo sviluppo di tutta l'orbita. Ma di solito non possediamo questa informazione completa: in particolare, conosciamo le condizioni iniziali solo con una certa, per quanto alta, approssimazione. E in tal caso la sensibilità del sistema alle condizioni iniziali vanifica qualsiasi tentativo di predire il suo comportamento evolutivo sul lungo periodo: l'approssimazione iniziale viene amplificata fino a rendere apparentemente casuale il comportamento del sistema. Un sistema dinamico si dice caotico quando la sua evoluzione a partire da uno stato iniziale diventa rapidamente *intrinsecamente imprevedibile*, nonostante la sua natura deterministica.¹²²

Non è nemmeno sinonimo di instabilità:

Il caos scoperto da Lorenz, nonostante tutta la sua imprevedibilità, era stabile quanto una biglia in una scodella. Si poteva aggiungere del rumore in questo sistema, agitarlo, scuoterlo, interferire col suo movimento, e poi, quando tutto si assestava, mentre i fenomeni transitori si allontanavano illanguidendosi come echi in un canyon, il sistema tornava allo stesso modello peculiare di irregolarità che possedeva in precedenza. Era un sistema imprevedibile localmente ma stabile su scala globale.¹²³

La *teoria del caos* (o *caos deterministico*) è lo studio, attraverso modelli della fisica matematica, di sistemi fisici dinamici non lineari, cioè di quei sistemi la cui evoluzione è descritta da equazioni che mostrano una dipendenza dal tempo, in cui una o più variabili presentano un esponente maggiore di uno (o termini misti) e non ammettono una soluzione analitica. Si tratta di sistemi in cui le forze sono fissate in modo noto e definitivo, ma a causa della grande sensibilità alle condizioni iniziali uno stato futuro non è prevedibile a lungo termine. Esempi più semplici del modello meteorologico di Lorenz sono il sistema di tre corpi (ad esempio il sistema Sole-Terra-Luna o un pianeta che ruota attorno a due soli) e il pendolo doppio. L'unico modo per tracciare la traiettoria di questi sistemi è quello di costruirla punto per punto a partire dalle equazioni del moto, usando potenti calcolatori e applicando perciò un metodo iterativo. Ciò che si otterrà sarà una linea curva di infinita lunghezza, che non si ripete mai e contenuta in un volume finito. Se consideriamo lo

¹²¹ J.H. POINCARÉ, *La scienza e il metodo*, Einaudi, Torino 1997, 56.

¹²² CRISTALLINI, *Il caos deterministico*, 10.

¹²³ J. GLEICK, *Caos. La nascita di una nuova scienza*, BUR, Milano 2008⁷, 51-52.

spazio delle fasi di un sistema, cioè l'insieme dei valori che assumono di volta in volta le variabili che lo descrivono, le traiettorie descritte da questi valori possono avere forme complicate, ma non si incrociano mai (non esistono cioè situazioni che si ripetono esattamente nello stesso modo, con gli stessi valori). I sistemi dissipativi (che perdono energia ad ogni ciclo) possiedono un *attrattore*: uno stato verso cui il sistema tende al trascorrere del tempo; in generale l'attrattore è l'insieme di stati finali verso cui il sistema evolve a partire da una condizione iniziale qualsiasi. Nei sistemi dissipativi non caotici abbiamo attrattori normali come un punto fisso,¹²⁴ o nel caso di un sistema aperto (in cui viene continuamente fornita energia) un ciclo limite o un toro limite (una figura tridimensionale a forma di ciambella): in essi le traiettorie rimangono confinate e, se inizialmente vicine, restano vicine. Se invece i sistemi dissipativi sono caotici, gli attrattori che risultano nello spazio delle fasi sono detti *strani*: si tratta di curve di lunghezza infinita che sono contenute in un volume finito dello spazio delle fasi. Per *attrattore strano* si intende perciò la figura geometrica che descrive l'andamento complessivo delle traiettorie del sistema dello spazio delle fasi, per fissati valori dei suoi parametri, corrispondenti a un comportamento caotico. Un'importante proprietà degli attrattori strani è quella di essere dei *frattali*, cioè a ingrandimenti crescenti si osservano motivi che si ripetono a tutte le scale, di modo che ogni parte è simile a un intero. Inoltre al variare del valore di uno dei parametri delle equazioni, detto parametro di controllo, i sistemi possono passare da comportamenti ciclici a comportamenti caotici e viceversa.¹²⁵ Un'altra caratteristica del caos deterministico è la sua *universalità*. I sistemi dinamici

¹²⁴ Ad esempio un pendolo che viene messo in movimento con un angolo iniziale piccolo. La situazione finale sarà quella di quiete.

¹²⁵ Cf. U. AMALDI, *La fisica del caos. Dall'effetto farfalla ai frattali*, Zanichelli, Bologna 2011. Il più famoso attrattore strano è quello di Lorenz: egli si dedicò allo studio di un sistema molto più semplice del suo modello meteorologico, quello del moto di un fluido tra due superfici piane parallele, mantenute a una differenza di temperatura costante (cella di Bénard). Il fluido si mette in moto a causa della differenza di temperatura, formando dei moti convettivi, delle correnti vorticosi a forma di cilindro orizzontale. Al variare della differenza di temperatura tra le superfici, i vortici cambiano il loro senso di rotazione senza causa apparente e senza periodicità alcuna. Lorenz descrisse il fenomeno attraverso tre grandezze: la velocità di rotazione del cilindro, la differenza di temperatura tra le correnti ascendenti e discendenti ad un'altezza media e lo scostamento tra l'andamento effettivo della temperatura con l'altezza e l'andamento lineare atteso nel modello più semplice. Le tre variabili sono funzioni del tempo e definiscono lo spazio delle fasi tridimensionale del sistema. A governare il sistema sono tre equazioni non-lineari, risolvibili numericamente procedendo in modo iterativo. Inserendo i risultati in un grafico si ottiene il famoso attrattore di Lorenz che ricorda, nella forma, le ali di una farfalla.

che hanno un comportamento caotico sono molto numerosi, tanto da poter affermare che il caos è dappertutto. Hanno un comportamento caotico i rubinetti che perdono, il battito del cuore sano, i fluidi che aumentando la loro velocità sono soggetti a vortici turbolenti, le pandemie che scoppiano improvvisamente, le oscillazioni del mercato dei titoli, l'atmosfera, alcune reazioni chimiche, i circuiti elettronici oscillanti, l'insieme di predatori e prede che vivono in una stessa nicchia ecologica, il sistema degli anelli di Saturno, il movimento degli occhi durante la lettura, e si potrebbe continuare.

Quest'ultimo elenco dice che ciò che è al centro della ricerca scientifica nell'ambito dei sistemi caotici, a differenza della meccanica quantistica o della cosmologia, è principalmente il mondo macroscopico a misura e portata dell'uomo e della sua quotidianità.

5.2. Teoria del caos e teoria della complessità

La teoria del caos indica quindi un'evoluzione irregolare del sistema non casuale, nel senso che questa nasconde sempre un ordine dato dalle leggi fisiche, e perciò deterministiche, sottostanti. Il disordine apparente mostra una certa regolarità, un ordine e un'organizzazione che non è matematicamente prevedibile, ma che compare empiricamente ed è sorprendentemente complessa e nello stesso tempo intellegibile. È proprio al *marginale del caos*,¹²⁶ ovvero in quella regione intermedia tra l'ordine e l'(apparente) arbitrarietà, ciò verso cui sembrano evolvere i sistemi dinamici non lineari. Diversamente dalla teoria del caos, la *teoria della complessità* (che in parte comprende la prima) utilizza la parola *caos* per indicare uno stato di assenza di attrattori nello spazio delle fasi, fermo restando la presenza di leggi sottostanti, mentre con *marginale del caos* indica quella condizione di costante instabilità che però mantiene un certo equilibrio anche in presenza di perturbazioni di una certa intensità (la citata biglia nella scodella), comunque all'interno di un limite, superato il quale il sistema rompe l'equilibrio tornando ad uno stato caotico. Queste condizioni sono tali per cui il sistema acquista, se così si può dire, delle caratteristiche particolari: la

¹²⁶ Cf. N. PACKARD, *Adaptation Toward the Edge of Chaos*, in J.A.S. KELSO - A.J. MANDELL - M.F. SHLESINGER, *Dynamic Patterns in Complex Systems*, World Scientific, Singapore 1988, 293-301.

capacità di ritrovare un nuovo equilibrio dopo uno stato perturbativo (*stabilità*); quella di perdurare nel tempo in presenza di nuove condizioni ambientali (*adattamento*); la capacità del sistema di darsi un ordine interno, il quale fa assumere al sistema stesso una configurazione e delle proprietà nuove rispetto a quelle delle singole componenti (*auto-organizzazione*).

Complessità¹²⁷ significa, in questo contesto, passare dal determinismo assoluto, che indica la possibilità di conoscere (e di prevedere) l'evoluzione di un sistema in ogni suo punto, date le condizioni a un istante qualsiasi, all'impossibilità di stabilire l'evoluzione di un tale sistema nonostante le leggi che lo descrivono siano deterministiche, fissate una volta per tutte.¹²⁸

Edgar Morin, sociologo e filosofo francese, descriveva questa nuova situazione parlando di complementarità, e nello stesso tempo di antagonismo logico, tra le nozioni di *ordine*, *disordine* e *organizzazione*: da un'agitazione o da una turbolenza disordinata possono nascere fenomeni organizzati.¹²⁹ Si tratta di una delle caratteristiche, o meglio delle vie percorribili, utilizzando il linguaggio di Morin, per dire la complessità, alla quale si aggiungono l'irriducibilità del caso o del disordine, intesa come impossibilità di dimostrarne l'effettiva presenza;¹³⁰ il conseguente recupero della *storia singolare di ogni evento*, immerso nel suo contesto spazio-

¹²⁷ *Complesso*, riferito ad un sistema, non va confuso con *complicato*. Nel secondo caso si indica un sistema descrivibile dalle leggi della fisica classica (dal latino *cum-plicare*, piegare insieme, ripiegare), mentre nel primo caso si indicano quei sistemi organizzati per mezzo di relazioni tra le varie componenti non descrivibili singolarmente (dal latino *cum-plexum*, con intrecci, indicando più parti legate insieme).

¹²⁸ Cf. T. TINTI, *La sfida della complessità verso il Duemila*, in http://www.tulliotinti.net/psicofilosofia/articoli/epistemologia_complex.pdf (25 settembre 2017).

¹²⁹ E. MORIN, *Le vie della complessità*, in G. BOCCHI - M. CERUTI (a cura), *La sfida della complessità*, Mondadori, Milano 2007 (prima edizione Feltrinelli 1985), 25-36. L'articolo riassume a grandi linee parte della riflessione del sociologo francese raccolta nella corposa opera del *Metodo*, il cui primo volume, *La natura della natura* (E. MORIN, *Il Metodo 1. La natura della natura*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2004. Orig. fr. *La Méthode. 1. La Nature de la Nature*, Éditions du Seuil, 1977) introduce la riflessione sulla complessità a partire dalla fisica e dalla chimica.

¹³⁰ «Come definire il caso, che è un ingrediente inevitabile di tutto quello che ci appare come disordine? Il matematico Chaitin lo ha definito quale incompressibilità algoritmica, e cioè come irriducibilità o ineducibilità di una sequenza di numeri o di eventi a partire da un algoritmo. Ma lo stesso Chaitin ha fatto notare come non sia assolutamente possibile dimostrare una tale incompressibilità: noi non possiamo dimostrare – in altri termini – se quello che ci sembra caso non sia invece dovuto alla nostra ignoranza. Da un lato dobbiamo dunque constatare che il disordine e il caso sono presenti nell'universo, e svolgono un ruolo arrivo nella sua evoluzione. D'altro canto non siamo però in grado di risolvere l'incertezza arrecata dalle nozioni di disordine e di caso: lo stesso caso non è sicuro di essere un caso. Questa incertezza rimane, e rimane anche l'incertezza sulla natura dell'incertezza arrecataci dal caso» (MORIN, *Le vie della complessità*, 26).

temporale; la presenza di *interazioni* e *inter-retroazioni* che interessano i fenomeni biologici e sociali in particolare, e che non possono essere computate da nessun computer per quanto potente possa essere; l'*organizzazione*, che determina un sistema a partire da elementi differenti: costituendo un'unità e insieme una molteplicità, ha la caratteristica della ricorsività i cui effetti e prodotti diventano a loro volta causa per la sua stessa produzione¹³¹ e si può quindi definire *auto-organizzazione*;¹³² un'*autonomia* che è dipendente dall'ambiente e diventa complementare al concetto di *dipendenza*; infine il cosiddetto ritorno dell'*osservatore*, il quale deve integrarsi nella sua stessa osservazione e concezione.¹³³ Proprio il ruolo dell'osservatore costringe a specificare che definire la complessità di un sistema significa precisare una proprietà della rappresentazione scientifica disponibile di quel sistema, o meglio del sistema costituito dall'osservatore che costruisce il modello e il modello stesso.¹³⁴

La via dell'organizzazione permette di fare una riflessione sulla costituzione di un sistema a partire da diversi elementi: «un sistema [è] nel contempo qualcosa di più e qualcosa di meno di quella che potrebbe venir definita come la somma delle sue

¹³¹ Si tratta di feedback negativi (di autoregolazione), o positivi (di potenziamento del sistema). Un semplice esempio di feedback negativo è il funzionamento di un termostato per regolare la temperatura di una stanza: se la temperatura è bassa il termostato mette in funzione la caldaia in modo da aumentare la temperatura, la quale, raggiunto un certo limite, fa in modo che il termostato spenga la caldaia stessa, e così via. Un esempio di feedback positivo è invece il processo di coagulazione del sangue: la rottura di un vaso sanguigno causa una catena di reazioni chimiche che, a un certo punto, forma una sostanza detta *attivatore della protrombina*, che scinde quest'ultima liberando trombina. La trombina rende attivo un componente dell'attivatore della protrombina, chiamato *proaccelerina* (o fattore V), innescando un aumento nella scissione della protrombina, con conseguente produzione di trombina, e quindi un'accelerazione del processo.

¹³² «Definire l'auto-organizzazione, ovvero l'*organizzazione spontanea delle componenti* del sistema, non è affatto facile; essa è stata considerata in modi diversi, talvolta fra loro scarsamente conciliabili. I cibernetici la definivano come *aumento di ridondanza* (von Foerster) oppure come *aumento di complessità* (Atlan); gli studiosi della complessità ricorrono invece a concetti come la *stabilità asintotica* (Prigogine), la *retroazione positiva* (Arthur), l'*autoriproduzione* (Eigen), l'*auto-catàlisi* (Kauffman), lo *stato di criticità* (Bak). L'unica idea su cui sono tutti d'accordo è che l'auto-organizzazione sia possibile esclusivamente al margine del caos: l'ordine "cristallizza" il sistema e il caos rende impossibile qualsiasi organizzazione (spontanea o meno); solo l'equilibrio al margine del caos ha le caratteristiche giuste per l'organizzazione spontanea» (TINTI, *La sfida della complessità*).

¹³³ «Possiamo dunque formulare il principio della reintegrazione del concettualizzatore nella concezione: qualunque sia la teoria, e di qualunque cosa essa tratti, essa deve rendere conto di ciò che rende possibile la produzione della teoria stessa. Se in ogni modo non è in grado di rendere conto di ciò, deve pur sapere che il problema rimane posto» (MORIN, *Le vie della complessità*, 31).

¹³⁴ In questo senso, Gell-Mann definisce la complessità di un sistema come la lunghezza minima di una sua descrizione scientifica, eseguita da un osservatore umano.

parti». ¹³⁵ Qualcosa di meno perché «impone dei vincoli che inibiscono talune potenzialità che si trovano nelle varie parti», ¹³⁶ ma nello stesso tempo qualcosa di più, perché «fa emergere qualità che senza una tale organizzazione non esisterebbero». ¹³⁷ Si tratta di qualità *emergenti*, constatabili empiricamente, ma non deducibili logicamente. «Tali qualità emergenti esercitano delle retroazioni sul livello delle parti, e possono stimolare quest'ultime a esprimere le loro potenzialità». ¹³⁸ Ciò è possibile perché il sistema non ha una struttura piramidale, in cui un'unica componente determina il comportamento dell'intero sistema, ma presenta una struttura a rete, data dall'interazione continua dei diversi elementi, oppure si tratta di un sistema complesso *ologrammatico*: «L'ologramma è un'immagine fisica le cui qualità (prospettiche, di colore, ecc.) dipendono dal fatto che ogni suo punto contiene quasi tutta l'informazione dell'insieme che l'immagine rappresenta». ¹³⁹

5.3. Auto-organizzazione ed emergentismo

Abbiamo specificato che i sistemi complessi sono anche auto-organizzanti, in grado cioè di darsi una struttura attraverso le relazioni che si vengono a stabilire tra le varie parti di cui sono composti, che si tratti di singoli elementi (entità fisiche) o sotto-sistemi che possiedono a loro volta un certo grado di complessità. L'auto-organizzazione è strettamente connessa con l'emergere di qualità nuove, che non sono spiegabili semplicemente come la somma delle parti di cui un sistema è composto. Quest'emergenza è una caratteristica che riguarda tanto il mondo reale quanto quello computazionale. Lo sviluppo di calcolatori sempre più potenti ha aperto la strada alla possibilità di costruire modelli che riproducono il comportamento di un determinato sistema, osservandone l'evoluzione attraverso simulazioni e poter così affinare ulteriormente il modello. Due sono i modi di procedere in questo tipo di costruzione: il primo, detto *dall'alto al basso (top-down)*,

¹³⁵ *Ivi*, 27.

¹³⁶ *Ivi*.

¹³⁷ *Ivi*.

¹³⁸ *Ivi*.

¹³⁹ *Ivi*, 28. Un esempio di sistema complesso ologrammatico è la cellula, che contiene tutta l'informazione genetica dell'organismo di cui fa parte.

costruisce un modello a partire dalla conoscenza globale di un sistema, senza preoccuparsi del funzionamento delle singole componenti, mentre il secondo, detto *dal basso all'alto (bottom-up)*, si preoccupa di costruire il modello di un sistema partendo dalla conoscenza locale, ovvero da come sono fatte le sue componenti, le leggi alle quali obbediscono, il modo in cui interagiscono ecc. Questo secondo modo contraddistingue la teoria della complessità, ed è più aderente alla realtà nel momento in cui alcune caratteristiche, che potremmo definire globali, si manifestano spontaneamente a partire proprio dalla struttura locale.

Non è possibile dare una definizione univoca al concetto di *fenomeno emergente*, in quanto, soprattutto nella letteratura epistemologica, ci si riferisce ai fenomeni o proprietà emergenti in contesti diversi e con sfumature altrettanto varie.¹⁴⁰ Così come

¹⁴⁰ Il termine *emergenza* nasce nel contesto della filosofia inglese degli anni Venti del Novecento (*British Emergentism*), all'interno di una riflessione che ha i suoi presupposti nella seconda metà dell'Ottocento sulla possibilità che i principi costitutivi e le caratteristiche della chimica e della biologia siano riducibili a quelli "inferiori", rispettivamente, della fisica e della chimica. La questione investe il dibattito tra meccanicisti e vitalisti anti-riduzionisti in merito all'evoluzionismo: gli emergentisti rappresentano una posizione intermedia che, senza assumere l'esistenza di sostanze "vitali", cerca un modo di spiegare qualità o processi vitali irriducibili. L'idea che viene assunta è quella secondo cui una totalità può essere uguale o "superiore" alla somma delle parti, una sorta di principio scientifico assunto nell'ambito del positivismo grazie a Stuart Mill, nella sua opera *System of Logic* del 1843. Egli afferma che non sempre vale il principio della composizione delle cause, secondo cui l'effetto congiunto di più cause è identico alla somma dei loro singoli effetti. Un esempio di ciò è il prodotto dei reagenti di una reazione chimica, ben diverso dalla somma degli elementi iniziali. Quando ciò accade avviene, secondo Mill, un cambiamento *qualitativo* delle leggi che governano un corpo. Tale è, in particolare, per i fenomeni vitali. Nel 1875 Lewes associa questo fenomeno al termine *emergenza*. Conwy L. Morgan parla, nel 1923, di *evoluzione emergente*, cioè la comparsa di fenomeni nuovi e imprevedibili nel corso dell'evoluzione naturale, ed è il primo a ipotizzare quella che poi verrà chiamata "causazione verso il basso", pur con alcune criticità. Egli sembra aver aperto una terza strada, quella dell'*emergentismo*, nella controversia tra dualismo e materialismo. Nel 1925 Broad precisa, infine, le tesi fondamentali del *British Emergentism*, escludendo dall'ontologia ogni sostanza soprannaturale e indicando come caratteristiche dei fenomeni emergenti nel corso dell'evoluzione naturale la novità, l'imprevedibilità, l'indeducibilità e il principio per cui il tutto è superiore alla somma delle parti. Inoltre i fenomeni emergenti agiscono causalmente sui sistemi a cui essi sono associati. Dopo questo primo periodo, il concetto di emergenza torna ad essere indagato solo negli anni Sessanta, a partire dal lavoro di Nagel, che distingue l'emergenza *diacronica* da quella *sincronica*, indicando la prima come un problema *storico* e la seconda come un problema *logico*. Nel primo caso il termine emergenza cade in disuso, lasciando spazio alla moderna *teoria contingentista* (Monod, Gould), nel secondo caso lascia spazio al termine *sopravvenienza*, mentre l'emergenza rimane associata al significato sincronico dal punto di vista non più logico ma *ontologico*. Negli ultimi decenni il concetto di emergenza è stato indagato da un insieme di pensatori con approcci epistemologici molto diversi. I principali sono: il filosofo Joseph Margolis e il socio-epistemologo Edgar Morin, appartenenti alla tradizione filosofica "continentale"; il filosofo Karl R. Popper e il neurofisiologo Roger W. Sperry, appartenenti alla tradizione epistemologica analitica e vicinissimi al dualismo; il fisico Mario Bunge e l'informatico Douglas R. Hofstadter, epistemologi di impostazione analitica ma di orientamento materialista (Cf. T. O'CONNOR - H.Y. WONG, *Emergent Properties*, in E.N. ZALTA [a cura], *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Summer edition 2015, <https://plato.stanford.edu/archives/sum2015/entries/properties-emergent/> [13 settembre 2017]).

per la teoria della complessità è tuttavia possibile individuare alcune caratteristiche sulle quali c'è un accordo comune. Il filosofo Jaegwon Kim¹⁴¹ individua una serie di punti che illustrano le caratteristiche dell'emergentismo. Essi sono così riassunti:

1. *Emergenza di entità complesse di più alto livello*: sistemi con un più alto livello di complessità emergono dall'interazione di entità di più basso livello in nuove configurazioni strutturali.
2. *Emergenza di entità di più alto livello*: tutte le proprietà delle entità di più alto livello sorgono dalle proprietà di più basso livello e dalle relazioni che caratterizzano i loro costituenti. Alcune proprietà di questi sistemi più alti e complessi sono "emergenti", e le altre meramente "risultanti".
3. *L'imprevedibilità di proprietà emergenti*: le proprietà emergenti non sono prevedibili da informazioni esaustive riguardanti la loro "condizione di base". Per contro le proprietà risultanti sono prevedibili dalle informazioni di più basso livello.
4. *L'inesplicabilità/irriducibilità delle proprietà emergenti*: le proprietà emergenti, a differenza di quelle che sono meramente risultanti, non sono né spiegabili né riducibili nei termini delle loro condizioni di base.
5. *L'efficacia causale dell'emergenza*: le proprietà emergenti hanno poteri causali propri; i poteri causali inusuali sono irriducibili ai poteri causali dei loro costituenti di base.¹⁴²

In pratica, la descrizione delle proprietà, incluse le leggi, di un determinato livello (fisico, chimico ecc.) offre condizioni necessarie ma non sufficienti per poter ricavare la descrizione delle proprietà a un livello più alto: «sono richieste condizioni contestuali contingenti in aggiunta alla descrizione del livello più basso per la derivazione rigorosa delle proprietà di più alto livello».¹⁴³ Nell'ambito della fisica e della chimica, altamente matematizzate, il fenomeno dell'emergenza può essere mostrato e spiegato nelle relazioni tra le equazioni che riguardano i fenomeni al limite tra due livelli contigui: per passare da un'equazione fondamentale a un'altra che spiega la realtà di un livello più alto, spesso si ha a che fare con limiti matematici che divergono all'infinito, che rendono perciò impossibili tale passaggio. «Questa singolarità dimostra che la teoria di base non è sufficiente per coprire i fenomeni di più alto livello. Ciò significa che c'è un *gap* tra i livelli che non può essere colmato dal solo "linguaggio" preso dalla teoria fondamentale».¹⁴⁴ È necessario perciò un linguaggio qualitativamente diverso da quello usato per descrivere il livello inferiore,

¹⁴¹ Cf. J. KIM, *Mind in a Physical World. An Essay on the Mind-Body Problem and Mental Causation*, The MIT Press, Cambridge 2000.

¹⁴² S. CHIBBARO - L. RONDONI - A. VULPIANI, *Reductionism, Emergence and Levels of Reality. The Importance of Being Borderline*, Springer International Publishing, Switzerland 2014, 35-36, traduzione nostra.

¹⁴³ *Ivi*, 36.

¹⁴⁴ *Ivi*, 38.

nonostante quest'ultimo rimanga a tutti gli effetti l'origine del livello superiore (*bottom-up*).

Morin, in particolare, afferma che un fenomeno emergente è sempre associato all'unità globale di un sistema complesso, che impone dei vincoli organizzativi alle parti. L'azione di questi vincoli, esercitata dal sistema nella sua globalità, può essere definita come causazione verso il basso: esistono perciò in natura delle condizioni fisiche per cui un sistema viene prodotto da interrelazioni dotate di una certa stabilità o regolarità e che assume perciò carattere organizzazionale. Questo sistema, considerato nella sua globalità, retroagisce causalmente sulle proprie componenti a vantaggio dell'organizzazione. Detto in altre parole «la natura a ogni livello crea strutture e comportamenti nuovi selezionandoli nell'enorme campo del possibile tramite lo sfoltimento, che estrapola il reale dal potenziale».¹⁴⁵ Così Harold Morowitz, biologo e filosofo statunitense (1927-2016), spiega che cosa intende con *sfoltimento*:

Come si verificano i cambiamenti in un sistema, nel contesto di leggi immutabili? [...] A causa della complessità le leggi riduzionistiche che agiscono a un certo livello possono produrre conseguenze o regole emergenti imprevedibili a un livello superiore. Esse non violano le regole sottostanti, ma derivano da quei principi soggetti alle leggi di selezione o sfoltimento. I criteri di selezione possono essere principi deterministici o leggi di idoneità biologica, o possono avere altre radici come gli «accidenti congelati», [...] eventi casuali che alterano il sistema in modo permanente [...]. Il livello superiore della gerarchia può così presentare elementi nuovi.¹⁴⁶

Per chiarire questo concetto, egli individua una serie di passaggi fondamentali (non gli unici, ma certamente significativi) che possono essere associati a fenomeni emergenti, rileggendo la storia del cosmo da un punto di vista antropocentrico, concentrandosi cioè sulla linea che, a partire dalle origini dell'universo, attraversa la storia del nostro pianeta e della vita sulla terra, fino alla comparsa dell'uomo.¹⁴⁷ Ripercorrere brevemente questa successione permette di rileggere quanto fin qui analizzato in una prospettiva unitaria, attraverso l'ottica della complessità e dell'emergenza. La narrazione che seguirà intende mostrare anche come tale

¹⁴⁵ H.J. MOROWITZ, *La nascita di ogni cosa. Come l'universo è diventato complesso. Dal Big Bang allo spirito dell'uomo in 28 passaggi*, Lindau, Torino 2014, 29.

¹⁴⁶ *Ivi*, 43.

¹⁴⁷ Questo tipo di lettura, vedremo in seguito, deve essere opportunamente contestualizzata.

prospettiva investi sia lo sviluppo della materia inanimata sia quello degli organismi viventi, tenendo presente tutti i meccanismi precedentemente descritti.¹⁴⁸

5.3.1. Dall'emergere dell'universo alla formazione dei pianeti

La storia che va dai primordi dell'universo fino alla formazione dei pianeti all'interno dei sistemi solari è segnata da numerose emergenze, che un po' alla volta strutturano la realtà fisica. Della prima emergenza, quella dell'universo stesso, fino ad ora si sono fatte solo ipotesi (come abbiamo già visto), ma ciò che balza agli occhi è la comparsa di forze, materia ed energia da uno stato sconosciuto, di grande semplicità, che contiene già in sé la possibilità di tutte le complessità future. Anche il secondo passaggio, la formazione delle grandi strutture attraverso una fluttuazione di densità, qualsiasi sia la sua natura, e la forza di gravitazione universale, rimane ancora oggi un campo tutto da indagare, ma si tratta della prima organizzazione cosmologica su vasta scala. In un universo dominato da idrogeno ed elio, il terzo passaggio vede l'agglomerarsi di nubi gassose sotto l'azione della forza gravitazionale, in zone circondate da una densità più bassa. La distanza minore tra le particelle viene compensata da un aumento dell'energia cinetica, e conseguentemente della temperatura, che arriva a raggiungere livelli tali da innescare le prime reazioni termonucleari. Si accende così la prima generazione di stelle, attraverso i processi di nucleosintesi che avvengono nel nucleo più interno. L'energia prodotta viene irradiata verso l'esterno, la forza di gravità contrasta l'espansione conseguente e la stella diviene stabile per lunghissimi periodi di tempo. I processi di fusione nucleare trasformano l'idrogeno in elio, carbonio, ossigeno e così via, dando origine a nuovi elementi e arrivando a completare, attraverso tre generazioni di stelle, la tavola periodica. Questo quarto passaggio vede la nascita della chimica: la regola di sfoltimento è il principio di esclusione di Paoli, che detta la disposizione degli elettroni e dei nuclei, i legami chimici, gli stati della materia.¹⁴⁹ Solo a questo punto

¹⁴⁸ Per semplicità ci rifaremo al percorso descritto in MOROWITZ, *La nascita di ogni cosa*, preoccupandoci di specificare le emergenze più significative.

¹⁴⁹ La chimica non può essere ridotta alla spiegazione del funzionamento quantistico della materia: vi sono delle caratteristiche che possono essere definite emergenti, come ad esempio la disposizione delle componenti dei diversi atomi (Cf. CHIPPARO, *Reductionism, Emergence and Levels of Reality*, 130-137).

si può innescare il quinto passaggio, che contempla la formazione di sistemi solari attraverso i prodotti delle stelle (gli elementi più pesanti) e campi di forza, oltre a quello gravitazionale e alla conservazione del momento angolare. La materia si organizza in anelli di particelle, asteroidi, pianeti e altre strutture orbitanti intorno alle stelle. Un altro passaggio di questa prima parte viene individuato nella strutturazione interna dei pianeti, attraverso l'azione della gravità, la separazione centrifuga, i passaggi di stato e la cristallizzazione. In particolare il nostro pianeta, per le sue condizioni, si struttura in un nucleo interno solido, un nucleo esterno liquido, il mantello e lo strato solido superficiale. In seguito, il settimo passaggio vede il diversificarsi di litosfera (rocce), idrosfera (acqua) e atmosfera (gas), attraverso processi meccanici, termici, idrodinamici, chimici, aerodinamici e meteorologici.¹⁵⁰ Anche gli altri pianeti possono essere soggetti a questi ultimi due tipi di emergenza, in base alla loro composizione e alla posizione rispetto alla stella attorno alla quale orbitano.

Già questa prima, veloce rassegna mostra come, a partire dalla materia e dalle sue caratteristiche, che individuano leggi e principi, il grande numero di possibilità e di direzioni viene in qualche modo ridotto e indirizzato a partire dalle caratteristiche della materia stessa, facendo sì che, là dove vi sono le condizioni, essa si organizzi assumendo una complessità sempre maggiore e facendo emergere strutture e qualità nuove che si manifestano nel corso della storia del cosmo. Si può così riconoscere, nei meccanismi descritti, quegli stessi individuati nel definire la natura contingente dell'universo. Il concetto di emergenza aiuta a mettere in luce il modo in cui dagli eventi contingenti si può giungere a una complessità sempre maggiore, che si concretizza nell'evoluzione temporale dell'universo stesso.

Fino a questo punto potremmo dire che si tratta di una storia universale, che coinvolge, cioè, il cosmo nella sua interezza. Da qui in poi si seguirà la storia della vita sulla Terra, individuando i passaggi che hanno portato alla comparsa dell'uomo.

¹⁵⁰ Per una descrizione dettagliata delle caratteristiche di ognuno di questi ambiti, cf. CHIPPARO, *Reductionism, Emergence and Levels of Reality*, 84-94. L'immagine di un mondo complesso e diversificato è dovuta al fatto che la materia è fatta di tanti costituenti molto semplici che interagiscono tra loro (gli atomi), le cui proprietà però non possono spiegare completamente i comportamenti macroscopici che osserviamo, proprietà che vengono descritte matematicamente attraverso le leggi che regolano i vari tipi di processi a livelli diversi: «La materia è indubbiamente fatta di incredibili numeri di microscopici elementi che interagiscono, ma si può solo pretendere che le teorie dei differenti livelli di osservazione non siano incompatibili» (Ivi, 68).

Si tratta però di una prospettiva, per quanto ne sappiamo, unica nel suo genere: un aumento di complessità che riguarda un pianeta tra quelli orbitanti attorno a una tra le centinaia di miliardi di stelle che compongono la nostra galassia, essa stessa una tra le centinaia di miliardi di galassie dell'universo osservabile. Ciò significa che fenomeni come la vita, la coscienza, la cultura ecc., associati ai sistemi più complessi dell'intero universo (sistemi biologici, neurobiologici, sociali), sono molto isolati e, per quanto possiamo ipotizzare, piuttosto rari. L'aumento di complessità perciò non è una spinta intrinseca della storia dell'intero universo o, come vedremo, della vita, ma la realizzazione di una delle possibilità evolutive, lì dove queste hanno trovato condizioni tali da potersi concretizzare.

5.3.2. Dall'emergere della biosfera alla comparsa dei primati

Le protocellule hanno origine per una combinazione chimica dovuta probabilmente ai flussi di energia dominanti nelle fasi iniziali del nostro pianeta (flusso di fotoni solari ed energia del nucleo e del mantello), ma il persistere della vita ha bisogno di essere integrato nelle attività chimiche del pianeta. Ciò avviene attraverso quello che oggi conosciamo come *metabolismo intermedio*, ovvero quella serie di trasformazioni chimiche che avvengono nelle cellule e tra cellule differenti che permette un apporto di energia indispensabile per il sostegno vitale. Perché ciò avvenga vi è una doppia limitazione di spazio: quello fisico, per evitare ai reagenti di disperdersi, e quello informativo, riguardante dimensioni e proprietà delle molecole. Quest'ultimo deriva dalle regole della chimica organica. Questi due tipi di vincoli hanno prodotto le regole per l'emergenza, determinando, ad esempio, il numero e il tipo di molecole presenti:

Nel panorama presentato qui, regole di selezione conducono a un metabolismo di base che produce poi un'ordinata gerarchia di strutture e funzioni emergenti. Queste divengono sempre più complesse e conducono verso la sofisticata chimica del progenitore universale. [...] La mappa del metabolismo intermedio sembra dunque nascere da un raggruppamento di atomi della tavola periodica che, nelle condizioni appropriate, interagiscono secondo le regole della chimica organica. L'emergenza finale del metabolismo sembra radicata nelle leggi della chimica, ma le sue reazioni sono un minuscolo sottoinsieme di tutte le possibili reazioni organiche.¹⁵¹

¹⁵¹ MOROWITZ, *La nascita di ogni cosa*, 130.

Altra caratteristica è la capacità di autoreplicazione attraverso una memoria di sistema (DNA) con i suoi meccanismi di duplicazione e trasmissione. Dal sistema di regole della chimica fisica si passa a quelle ammissibili della biologia. Da qui in poi si verificano una serie di emergenze nel passaggio dalle protocellule ai procarioti (per esempio la catalisi enzimatica, o la codifica delle sequenze di amminoacidi in sequenze di nucleotidi, che rende possibile la trasmissione dell'informazione genetica): la biologia passa dalla chimica micromolecolare a quella delle strutture macromolecolari, con conseguente impatto sull'ambiente circostante:

Una volta formatasi, la biosfera si affianca alle tre geosfere ed esercita un profondo impatto sulla biochimica. Tale impatto sulle geosfere si traduce spesso nell'ipotesi di Gaia, che riguarda il ruolo della biosfera nel regolare le geosfere e nell'essere a sua volta regolata da esse. Il contenuto di ossigeno nell'atmosfera è un esempio di questo genere di attività di controllo.¹⁵²

Dai procarioti si passa agli eucarioti e quindi alla multicellularità, caratterizzata dalla differenziazione delle cellule in forme differenti (morfogenesi),¹⁵³ fino alla specializzazione di uno speciale tipo di cellule: i neuroni.¹⁵⁴

La successiva serie di emergenze, quella che porta ai gruppi dei cordati, vertebrati, anfibi, rettili, mammiferi, mammiferi arboricoli e primati, costituisce il classico mondo darwiniano. È qui che la teoria dell'emergenza e l'evoluzione operano sullo stesso terreno. Gli agenti sono qui i geni e i cluster genici, ma a differenza degli agenti precedenti questi ultimi sono il risultato di una serie elaborata di operazioni. Di conseguenza ecco comparire la genomica, la proteomica e la fisiomica, tutte impegnate nell'attribuzione di significato a tali agenti.¹⁵⁵

Ad ogni passaggio corrisponde una serie di emergenze, qualità nuove date da una limitazione di possibilità che predilige una determinata direzione e apre, nello stesso tempo, ad ulteriori e più complesse possibilità nella scala evolutiva.¹⁵⁶

¹⁵² Ivi, 141.

¹⁵³ «[...] multicellularità e differenziazione sono proprietà emergenti. Gli agenti sono cellule, o, più precisamente, cloni di cellule derivati da singoli ovuli fecondati. Le interazioni e le istruzioni interne conducono alla differenziazione cellulare. Le strutture che ne risultano sono selezionate in base all'idoneità all'interno degli ambienti e degli habitat» (Ivi, 160).

¹⁵⁴ «L'emergenza del neurone costituisce una pietra miliare nell'evoluzione animale, e può essere stata una delle caratteristiche che hanno condotto all'esplosione di queste forme viventi durante il Cambriano» (Ivi, 169).

¹⁵⁵ Ivi, 294-295.

¹⁵⁶ Non si tratta, comunque, di una tendenza intrinseca generale verso l'aumento di complessità: come specificato precedentemente, è questo tipo di lettura che, muovendosi verso l'emergenza dell'uomo, inevitabilmente percorre questa strada. La complessità biologica preponderante, in realtà, è spostata di gran lunga verso forme molto più semplici: i batteri, che sono gli organismi meno complessi della biosfera e che hanno sempre dominato la vita sulla terra.

5.3.3. L'emergenza dell'uomo

È bene ricordare che le emergenze che stiamo mettendo in luce si inseriscono sempre all'interno del contesto di una storia evolutiva che, come abbiamo visto, è contrassegnata da una serie di elementi, di tipo strutturale e di tipo ambientale, che contemplano un certo grado di contingenza. La storia terrestre ha attraversato più di un evento catastrofico al punto tale da portare a pesanti estinzioni di massa, sulle ceneri delle quali la vita ha trovato spazio per nuove vie di sperimentazione. Per quanto riguarda l'emergenza dell'uomo, possiamo affermare che l'estinzione in massa, avvenuta circa 65 milioni di anni fa, di tutti i dinosauri non aviani, oltre che dei rettili volanti e di altri esseri viventi di ogni ordine e grado, permise ai mammiferi, che fino a quel momento erano limitati ad alcune forme di toporagni e roditori, di «uscire dai loro interstizi evolutivi e [...] differenziarsi in piani corporei molto diversi tra loro, in virtù di mutazioni che interessarono non soltanto i dettagli delle morfologie ma anche le regolazioni dello sviluppo».¹⁵⁷ Proprio a causa di questo evento, «nonostante l'insidiosa competizione [...] assistiamo all'aprirsi di un ventaglio sorprendente di specie – eterogenee per strutture e taglie – che vanno dagli elefanti alle mucche, dai conigli ai lamantini, dagli ippopotami alle giraffe, dai pipistrelli alle balene, dai maiali alle scimmie».¹⁵⁸

Gli ominidi, comparsi circa cinque o sei milioni di anni fa, sono a tutti gli effetti animali mammiferi per fisiologia, anatomia e biochimica. A partire dalle differenze sviluppatesi nella linea evolutiva degli antropoidi, è emersa una specie nuova, diversa da tutte le altre, in grado di modificare l'ambiente circostante in modo peculiare, caratterizzata dalla locomozione bipede in posizione eretta e da una corteccia cerebrale più estesa. Una serie di emergenze hanno segnato lo sviluppo dell'*Homo sapiens*, che ha preso il sopravvento su tutte le altre specie ominidi,¹⁵⁹ a partire dall'elevata capacità di costruire utensili, dall'emergenza del linguaggio e del pensiero simbolico (nuclei fondamentali dell'attività sociale) fino all'evoluzione

¹⁵⁷ PIEVANI, *La vita inaspettata*, 117.

¹⁵⁸ *Ivi.*

¹⁵⁹ Il paleontologo Ian Tattersall ricostruisce uno scenario per il quale, tra le varie specie di ominidi che si sono diffuse fino a circa 30.000 anni fa (*Homo erectus*, *Homo antecessor*, *Homo neanderthaliensis*, *Homo heidelbergensis* e *Homo sapiens*), solo l'*Homo sapiens* è sopravvissuto (Cf. I. TATTERSALL, *I signori del pianeta. La ricerca delle origini dell'uomo*, Codice edizioni, Torino 2013).

culturale, che comporta la possibilità di trasmettere comportamenti e modelli di vita acquisiti.¹⁶⁰ Il linguaggio richiede una serie di capacità anch'esse emergenti dal funzionamento cerebrale: udire ed elaborare suoni, produrre una sequenza di fonemi riconoscibili assegnando loro un significato, la strutturazione di una grammatica in grado di creare un linguaggio sofisticato.

L'*Homo sapiens* stanziato nelle zone temperate e subtropicali sviluppa l'agricoltura, che si accompagna all'addomesticamento degli animali, entrambe attività che hanno bisogno di una lunga incubazione culturale. Queste nel corso del tempo daranno origine a un nuovo tipo di speciazione di piante e animali. Si sviluppano nuovi metodi di organizzazione sociale grazie all'urbanizzazione, per la quale nascono gli eserciti, le istituzioni religiose, la medicina, l'ingegneria, l'astronomia, i grandi monumenti e le grandi opere ingegneristiche. L'era dell'emergenza biologica lascia il posto a quella dell'emergenza sociale, unita alla capacità di trasformare l'ambiente attraverso un continuo avanzamento tecnologico. La scrittura permette di conservare le informazioni, la scienza di conoscere sempre più il funzionamento dei meccanismi che riguardano il mondo circostante, la filosofia apre alla domanda sul senso e interroga sulla propria storia.

Le emergenze successive alla comparsa delle grandi scimmie mostrano un'impronta distinta. Le informazioni apprese dalle generazioni precedenti e passate da un individuo all'altro assumono un ruolo sempre più importante. Il ritmo dei cambiamenti accelera. Il linguaggio, la scrittura, la stampa e i computer alterano le caratteristiche delle emergenze. Gli agenti sono ora gli individui, le regole riguardano l'interazione fra gli individui e fra questi ultimi e la società, che all'inizio era un gruppo ristretto ma ora si estende a tutta la popolazione della Terra.¹⁶¹

Le emergenze più importanti che hanno seguito quella della vita sulla terra coincidono, come Morowitz stesso afferma, con lo sviluppo del mondo darwiniano, tanto da poter affermare che l'emergenza di qualità nuove segue quei meccanismi

¹⁶⁰ Tattersal descrive una serie di emergenze mettendo in evidenza come queste siano legate a circostanze ben precise (che potremmo definire contingenti) che ne hanno permesso e condizionato lo sviluppo. In particolare, per quanto riguarda lo sviluppo del pensiero simbolico, egli fa notare come non sia bastata semplicemente una serie di caratteristiche biologiche (ad esempio capacità linguistiche o un certo grado di sviluppo cognitivo), ma siano state necessarie anche alcune condizioni culturali in grado di dare una determinata spinta al cervello umano. Tali stimoli si possono riconoscere in due direzioni, la prima ravvisabile in quel processo di riconoscimento dell'intenzionalità a vari livelli (*teoria della mente*) acquisita con la socializzazione, la seconda è data dall'uso del linguaggio (Cf. TATTERSAL, *I signori del pianeta*, 241-244).

¹⁶¹ MOROWITZ, *La nascita di ogni cosa*, 296.

che abbiamo individuato essere alla base del concetto di contingenza per la filosofia della biologia.

6. L'ENTROPIA E IL PARADOSSO DEL TEMPO

Fino ad ora abbiamo tracciato una storia dell'evoluzione cosmica e biologica, sottolineandone il carattere complesso, emergente e, più nello specifico, contingente, dando per scontato che avvenga all'interno di una successione temporale ben precisa, che si muove cioè dal passato al futuro. Ogni evento è in qualche modo temporalmente "posizionato" secondo una *freccia del tempo*, direzionata secondo la progressiva strutturazione della realtà fisica a partire da un ipotetico momento iniziale (comunque esso sia da considerare) fino al tempo presente. A confermare questo modo di considerare il tempo è un fatto che può sembrare scontato: gli eventi fin qui descritti hanno la caratteristica dell'*irreversibilità*. Un addensamento di gas che si contrae sempre più fino ad accendersi in una stella non subirà mai il processo inverso, ritrasformando l'elio in idrogeno e tornando a disperdersi nella nube di gas iniziale. È l'irreversibilità dei fenomeni a determinare inequivocabilmente una direzione temporale: se questo aspetto può sembrare intuitivo e relativo all'esperienza quotidiana, determinare la natura, l'esistenza e la direzione del tempo non è in realtà un'operazione semplice o priva di intoppi.¹⁶²

¹⁶² Una lunga tradizione filosofica sostiene, in modi diversi, la tesi dell'irrealtà del tempo, o comunque di un grado minore di realtà rispetto all'eternità atemporale. È del 1908 però il contributo più originale, quello di John McTaggart, che imposta e argomenta la questione in modo nuovo e rigoroso. Egli distingue tra due ordini temporali diversi: la serie *passato-presente-futuro*, detta serie-A, e quella *prima di-contemporaneo a-dopo di*, che chiama serie-B. Mentre gli elementi della serie-A hanno corrispondenza con un singolo momento temporale, quelli della serie-B esprimono le relazioni temporali tra due eventi. Se gli eventi della serie-B non mutano (un evento accaduto prima di un altro lo sarà sempre), quelli della serie-A mutano di continuo (un evento presente lo è dopo essere stato futuro e sarà sempre più passato). McTaggart arriva a mostrare che la serie-B dipende dalla serie-A, che a sua volta è definita su una serie-C, che a differenza delle altre due non può dirsi temporale, poiché possiede sì un ordine, ma non una direzione. La serie-A "scivolando" sulla serie-C (definendo perciò una freccia del tempo) produce la serie-B, che eredita una direzione temporale dalla prima e la permanenza delle relazioni interne dalla seconda. McTaggart dimostra anche che la serie-A è intrinsecamente contraddittoria (perché necessita di ricorrere a se stessa per giustificarsi) e quindi non può esistere. Perciò il tempo è irreali, in quanto nessuna cosa contraddittoria può essere reale. L'argomento di McTaggart viene riscoperto e ripreso con forza nella seconda metà del Novecento, tanto da rendere canonica la distinzione tra serie-A e serie-B, inaugurando nuove correnti di sostenitori pro o contro la realtà del tempo (Cf. J.E. McTAGGART, *L'irrealtà del tempo*, BUR, Milano 2006. Per quanto riguarda il dibattito attuale cf. F. ORILIA, *Filosofia del tempo. Il dibattito contemporaneo*, Carocci editore, Roma 2012).

6.1. Il problema della freccia del tempo

La prima considerazione da fare riguarda proprio il linguaggio attraverso il quale la fisica si esprime:

[...] *la fisica non può selezionare grazie alle sue teorie un momento presente*. Per giustificare questa asserzione si pensi al fatto che le leggi fisiche non mutano in rapporto all'istante temporale nel quale le consideriamo e hanno anzi una caratteristica *simmetria* che si chiama invarianza rispetto a traslazioni temporali. Una simmetria è la trasformazione di un sistema fisico che ne lascia invariata la descrizione: analoghe simmetrie sono date da rotazioni e traslazioni nello spazio di un sistema fisico. Una conseguenza dell'invarianza per *traslazioni nel tempo* è che una legge di natura vera nell'istante presente rimane ovviamente vera se trasliamo il sistema fisico che essa governa all'indietro o in avanti rispetto al momento presente, in un qualunque istante passato o futuro. Tale simmetria sembra anzi parte del significato stesso di "legge di natura", perché rimanda al suo valere *sempre* (e ovunque, se si aggiungono le *simmetrie spaziali* menzionate sopra). Una legge vera solo in certi intervalli di tempo e in certi luoghi non sarebbe una legge, perché mancherebbe del requisito dell'universalità spazio-temporale.¹⁶³

L'impossibilità di selezionare una volta per tutte un momento presente sembra non impedire la capacità di stabilire una successione temporale, definendo un "prima" e un "dopo" tra gli eventi, ma la relatività ristretta pone un ulteriore problema nella definizione di *simultaneità*,¹⁶⁴ in quanto «coppie di eventi *simultanei* per un osservatore inerziale *O* non lo sono per altri osservatori in moto rettilineo uniforme rispetto a *O*».¹⁶⁵ Se non si può più definire in termini assoluti la simultaneità di due eventi, allora anche le nozioni di "prima" e "dopo" perdono il loro valore assoluto e diventano relative al sistema di riferimento adottato.

Infine la gravità quantistica (risultante dal tentativo di unificare meccanica quantistica e relatività generale) si basa sull'equazione fondamentale di Wheeler-DeWitt nella quale scompare il parametro temporale, tanto da spingere ad affermare la non esistenza del tempo a livello fisico fondamentale. Quest'ultimo sarebbe perciò

¹⁶³ M. DORATO, *Che cos'è il tempo? Einstein, Gödel e l'esperienza comune*, Carocci editore, Roma 2013, 20.

¹⁶⁴ «Se vogliamo descrivere il moto di un punto materiale, diamo i valori delle sue coordinate come funzioni del tempo. Dobbiamo però tenere bene in mente che una descrizione matematica di questo tipo non ha alcun significato fisico se non abbiamo ben chiaro che cosa dobbiamo intendere per "tempo". Dobbiamo tener conto che tutti i giudizi nei quali il tempo gioca un ruolo sono sempre giudizi su eventi simultanei. Se per esempio, dico "quel treno arriva qui alle sette" intendo qualcosa come "l'evento dato dalla lancetta piccola del mio orologio che punta sul 7 e l'arrivo del treno sono simultanei"» (A. EINSTEIN, *The Principle of Relativity. A Collection of Original Papers on the Special and General Theory of Relativity*, Dover, New York 1952, 38-39, cit. in DORATO, *Che cos'è il tempo?*, 28).

¹⁶⁵ DORATO, *Che cos'è il tempo?*, 27-28.

una qualità emergente dalla geometria spaziale.¹⁶⁶ Ciò però non impedisce di parlare di una freccia del tempo a livello cosmologico, proprio grazie alla natura dei processi irreversibili, strettamente correlati all'aumento dell'entropia.

L'entropia è una grandezza fisica introdotta nel 1864 da Rudolph Clausius per misurare l'utilizzo di calore come fonte di lavoro¹⁶⁷ e giustificare la degradazione dell'energia e l'irreversibilità delle trasformazioni. Essa indica il valore del calore non utilizzabile, che si traduce nell'impossibilità di trasformare tutta l'energia di un sistema in lavoro. Il secondo principio della termodinamica afferma che qualunque trasformazione spontanea è accompagnata da un aumento dell'entropia dell'universo. Non si tratta di energia che viene perduta (il primo principio afferma la conservazione dell'energia in un sistema chiuso, come può essere considerato l'universo), ma di energia degradata in una forma non più utilizzabile per produrre lavoro. L'entropia permette di distinguere tra i processi reversibili (nei quali rimane costante) e quelli irreversibili (nei quali cresce). Al principio di aumento dell'entropia è strettamente legato il concetto di freccia del tempo: l'evoluzione dell'universo è conseguenza dell'irreversibilità dei processi spontanei. La direzione dell'universo evolve verso una maggiore entropia: prima o poi la differenza di temperatura, necessaria a compiere lavoro, si annullerà stabilizzandosi, e la situazione di equilibrio conseguente non permetterà più né di generare lavoro né di fornire energia necessaria agli organismi viventi.

Nel corso dell'Ottocento Ludwig Boltzmann, introducendo la meccanica statistica nello studio dei gas e il concetto di probabilità, arriva ad affermare che lo stato di equilibrio di un insieme di particelle è semplicemente lo stato macroscopico più probabile. In pratica l'entropia è una misura di probabilità:

un qualunque stato macroscopico (macrostato) di un gas, caratterizzato da una certa entropia, è realizzabile da un certo numero di configurazioni microscopiche di molecole (microstati), tutte compatibili con il macrostato dato. È il numero di microstati che serve a costruire una misura di probabilità: quanti più sono i microstati che corrispondono a un macrostato dato, tanto più probabile il macrostato in questione e tanto maggiore la sua entropia.¹⁶⁸

¹⁶⁶ Cf. ROVELLI, *La realtà non è come ci appare*, 153-169.

¹⁶⁷ Il *lavoro*, in fisica, si riferisce al risultato dell'azione di una forza (o risultante di forze) che causa lo spostamento di un oggetto, nel caso in cui la componente di tale forza non sia nulla nella direzione dello spostamento. Il lavoro è pari quindi alla variazione di energia cinetica di un corpo (è perciò la misura di un trasferimento di energia).

¹⁶⁸ DORATO, *Che cos'è il tempo?*, 99.

La conseguenza di ciò è la possibilità che un sistema ad entropia maggiore possa tornare in uno stato di bassa entropia: Poincaré ha dimostrato, attraverso il suo *teorema di ricorrenza*, che un sistema chiuso deve tornare nelle condizioni iniziali, o arbitrariamente vicino ad esse, in un tempo di ricorrenza molto lungo, che però a conti fatti supererebbe di gran lunga l'età dell'universo. Perciò la freccia del tempo collegata o definita nei termini dell'entropia è anch'essa di carattere statistico.¹⁶⁹

La misura dell'entropia è possibile per il fatto che all'inizio di un'osservazione essa è più bassa che alla fine. Reiterando continuamente questo tipo di operazione si arriva a quella che viene definita l'origine *cosmologica* dell'irreversibilità, chiamando in causa le condizioni iniziali dell'universo al big bang. Queste perciò dovevano trovarsi in una condizione di entropia minima. Come potremmo descrivere, perciò, il tempo cosmico?

Noi crediamo [...] che il tempo cosmico abbia uno statuto ontologico simile a quello dell'equatore: quest'ultimo non è un oggetto fisico, ma un ente matematico che, tuttavia, corrisponde a (o designa) un insieme di eventi fisici reali. Quest'ultima osservazione è suggerita dal fatto che i cosmologi parlano correntemente di evoluzione dell'universo rispetto a un tempo cosmico, ciò che rimanda all'ipotesi oramai accreditata che le linee di universo relative agli osservatori fondamentali in passato convergevano, ovvero divergevano tutte dalla singolarità iniziale del Big Bang. È questa ipotesi, supportata dalla recessione delle galassie, che ci fa dire, insieme ad altre evidenze osservative, che l'universo ha avuto inizio circa 14,6 miliardi di anni fa, un fatto che riguarda tutta la materia osservabile. Analogamente, è l'ipotesi di evoluzione a partire da certe condizioni iniziali, misurata in funzione del tempo cosmico, che ci permette di dire che, dopo un certo intervallo di tempo, si sono formati gli atomi leggeri, dopo un altro intervallo di tempo la materia è diventata trasparente alle radiazioni, poi si sono formate le galassie grazie alla gravità, poi si sono generati gli elementi più pesanti, quali il carbonio o il ferro, grazie all'evoluzione stellare ecc.¹⁷⁰

6.2. Entropia, freccia del tempo e auto-organizzazione

«Oggi possiamo affermare che la natura realizza le strutture più delicate e più complesse proprio grazie ai processi irreversibili associati alla freccia del tempo. La

¹⁶⁹ Tirando fino in fondo le conseguenze di ciò, Boltzmann arriva a ipotizzare che la crescita dell'entropia che osserviamo potrebbe essere dovuta ad una fluttuazione per la quale una regione dell'universo si è trovata in uno stato di bassa entropia. Il tempo cosmico sarebbe quindi dovuto al riequilibrio di questa regione verso l'entropia media del restante universo. In questa visione la freccia del tempo avrebbe un significato meramente locale.

¹⁷⁰ *Ivi*, 85-86.

vita è possibile solo in un universo lontano dall'equilibrio.»¹⁷¹ Così Ilya Prigogine riassume a suo modo il principio di auto-organizzazione a partire dai processi irreversibili.¹⁷²

Se la freccia del tempo collegata all'aumento di entropia, e conseguentemente all'irreversibilità, sembra avere carattere statistico, sembra cioè essere legata a un nostro limite epistemologico (l'incapacità di conoscere tutti i microstati di un sistema), Prigogine collega l'irreversibilità alla struttura fondamentale delle leggi della dinamica classica o quantistica formulate per i sistemi instabili o caotici. «Le leggi della fisica, nella loro formulazione tradizionale, descrivono un mondo idealizzato, un mondo stabile, e non il mondo instabile, in costante evoluzione, in cui viviamo.»¹⁷³ Nei sistemi lontani dall'equilibrio l'irreversibilità gioca un ruolo fondamentale: quello appunto della creazione di nuove strutture, nuove forme di coerenza. In questo quadro si inserisce il *paradosso del tempo*: il carattere reversibile delle leggi fisiche dice anche una certa illusorietà della freccia del tempo, eppure la seconda legge della termodinamica afferma il contrario. Prigogine osserva come, di fatto, siano gli eventi irreversibili quelli che caratterizzano la storia effettiva del nostro universo, ben più che quelli reversibili, ideali, descritti dalle leggi fisiche.

Il riemergere del paradosso del tempo è dovuto essenzialmente a due tipi di scoperte. Il primo consiste nella scoperta delle strutture di non-equilibrio, dette anche «dissipative». [...] oggi sappiamo che la materia si comporta in maniera radicalmente diversa in condizioni di non-equilibrio, quando cioè i fenomeni irreversibili svolgono un ruolo fondamentale. Uno degli aspetti più spettacolari di questo nuovo comportamento è la formazione di strutture di non-equilibrio che esistono solo finché il sistema dissipa energia e resta in interazione con il mondo esterno.¹⁷⁴

¹⁷¹ I. PRIGOGINE, *La fine delle certezze. Il tempo, il caos e le leggi della natura*, Bollati Boringhieri, Torino 2014, 29 (Orig. fr. ID., *Le fin des certitudes. Temps, chaos et les lois de la nature*, Odile Jacob, Paris 1996).

¹⁷² Abbiamo detto che i processi irreversibili sono quelli in cui vi è un aumento di entropia, dovuto ad una situazione iniziale di non-equilibrio. Prigogine specifica l'importanza del non-equilibrio in questo modo: «Mi piace dire, in certo qual modo, che nello stato di equilibrio la materia è “cieca” e che essa comincia a “vedere” nello stato di non equilibrio. E dato che le equazioni sono non lineari, lontano dall'equilibrio si manifesta una grande varietà di comportamenti che non trovano analogie nel caso della fisica dell'equilibrio. A grandi linee possiamo dire che negli ultimi decenni si sono avute grandi sorprese in quel campo della fisica che definirei come macroscopico, oltre alle grandi sorprese provenienti dal campo microscopico (subatomico) o cosmologico (l'universo). E queste grandi sorprese sono date fra l'altro dallo sviluppo della fisica del non equilibrio [...]. Penso che il risultato più inaspettato provenga dal ruolo *costruttivo* del non equilibrio. Lontano dall'equilibrio, si creano stati coerenti e strutture complesse che non potrebbero esistere in un mondo reversibile» (I. PRIGOGINE, *L'esplorazione della complessità*, in BOCCHI - CERUTI, *La sfida della complessità*, 156).

¹⁷³ PRIGOGINE, *La fine delle certezze*, 28.

¹⁷⁴ I. PRIGOGINE, *Le leggi del caos*, Editori Laterza, Roma-Bari 2011⁴, 15.

Il secondo è legato alla nuova evoluzione della dinamica classica, che ben testimonia il carattere imprevedibile dello sviluppo della scienza.¹⁷⁵

La freccia del tempo, collegata alla dissipazione di energia da parte del sistema e all'interazione con il mondo esterno, assume il ruolo di creare strutture, dato proprio dall'aumento di entropia. Prigogine si preoccupa di dare una struttura matematica al suo pensiero, tentando di riformulare le leggi fondamentali della dinamica classica, quantistica e relativistica inserendo in esse la freccia del tempo. Il passaggio è quello da una descrizione che si prefigge di descrivere traiettorie (non definibili nei sistemi caotici, come precedentemente esposto), a una descrizione statistica, che stabilisce la probabilità di trovare il sistema in una particolare situazione dopo un certo periodo di tempo. Rifacendosi quindi a Boltzmann e soprattutto agli studi di Poincaré, Prigogine dà una spiegazione matematica alla rottura della simmetria temporale, che permette di definire la freccia del tempo come caratteristica intrinseca di un universo in cui probabilismo e irreversibilità regolano il caos, origine non solo di disordine ma anche di ordine, contenente in sé la creatività della vita e la possibilità della morte.¹⁷⁶

Prigogine afferma che, essendo i fenomeni irreversibili alla base della costruzione delle strutture, ci si può prospettare una storia naturale del tempo che dai fenomeni dissipativi elementari della fisica passa attraverso le reazioni chimiche, il fenomeno della vita e l'evoluzione biologica. Egli introduce la nozione di *tempo interno*, cioè il tempo che misura il periodo trascorso dal momento in cui un determinato fenomeno viene messo in moto (per esempio il momento in cui si versa una goccia di inchiostro

¹⁷⁵ Ivi, 26. Con questa affermazione Prigogine ribadisce che lo schema di fondo della fisica classica, determinista a livello macroscopico e reversibile, nel quale cioè in linea di principio futuro e passato giocano lo stesso ruolo, oggi è considerato una visione fin troppo semplicistica della realtà.

¹⁷⁶ Nei sistemi dinamici classici si studia l'evoluzione della traiettoria stabilita punto per punto. Ma come abbiamo visto, per i sistemi caotici questo non si può fare, a costo di un errore talmente grande da far divergere completamente la traiettoria teorica da quella sperimentale. Il passaggio alla teoria probabilistica diventa obbligato: invece della traiettoria si studia l'evoluzione di una determinata regione dello spazio-tempo, andando in cerca della probabilità di trovare in un momento successivo un punto nella regione in questione. La descrizione statistica che ne risulta vede spuntare, nella sua formulazione matematica, dei termini dette "risonanze", già scoperti da Poincaré, i quali possono spingere il sistema in direzioni diverse. A causa delle risonanze, l'instabilità di un sistema non è più solo epistemologica, ma intrinseca al sistema stesso. «È un fatto degno di nota che, a partire dalle equazioni deterministiche della dinamica classica, e non da un modello di moto browniano in cui siano date le probabilità di transizione, si possa mostrare che le risonanze portano alla comparsa di termini diffusivi. Al livello statistico, le risonanze comportano la rottura del determinismo, introducono l'indeterminazione nel quadro della meccanica classica e rompono la simmetria temporale. [...] in generale le leggi della dinamica devono essere formulate in termini di probabilità» (PRIGOGINE, *La fine delle certezze*, 43).

nell'acqua). Il tempo interno è definibile come un tempo globale, che non si riferisce a un punto, ma a tutta la struttura che quel determinato fenomeno realizza a livello geometrico-spaziale (nel nostro esempio, non il tempo determinato dalla traiettoria di ogni singola molecola di inchiostro nell'acqua, ma dalla struttura geometrica globale dell'inchiostro). L'entropia è perciò funzione del tempo interno e afferma l'esistenza dell'instabilità di fondo dei sistemi dinamici, in grado di passare da una struttura all'altra. Conseguentemente, l'irreversibilità non ha più un carattere illusorio dovuto alla nostra ignoranza, ma un ruolo costruttivo della strutturazione stessa dell'universo.

La posizione di Prigogine, che comunque ha avuto una sua evoluzione nel tempo, non è l'unica assunta nel tentativo di spiegare l'origine dell'irreversibilità della freccia del tempo. C'è chi ipotizza che essa nasca semplicemente dal fatto che i sistemi reali non sono isolati ma aperti: l'interazione con l'ambiente farebbe sì che solo una descrizione basata sui processi stocastici (e quindi irreversibili) sarebbe appropriata. Un'altra posizione sposta il problema a livello di procedura di misurazione e conseguente collasso della funzione d'onda a livello di meccanica quantistica.¹⁷⁷ Un'ultima spiegazione infine chiama in causa il lavoro di Boltzmann, per il quale la chiave per l'irreversibilità è il numero molto grande di particelle coinvolte in un sistema. Se noi filmassimo il disperdersi delle molecole di un profumo spruzzato nell'angolo di una stanza e le osservassimo al contrario, il loro comportamento ci sembrerebbe innaturale, ma non sarebbe così per il moto di una singola molecola, o di molte molecole contenute in un piccolo volume: «L'impressione di un comportamento innaturale ci colpisce solo quando viene osservato un gran numero di molecole o un volume macroscopico».¹⁷⁸ L'irreversibilità non sarebbe in questo caso intrinseca nei processi fisici, ma una caratteristica emergente da alcuni "ingredienti" fondamentali:

- a) il gran numero di particelle (atomi o molecole), di conseguenza la grande differenza tra scale microscopiche e macroscopiche;
- b) le condizioni iniziali appropriate (quelle che verificano il caos molecolare). Oggi possiamo identificare un terzo elemento, in qualche modo implicito in b):
- c) un fatto probabilistico: non tutti gli stati microscopici evolvono nella maniera irreversibile predetta dalle teorie macroscopiche, ma solo la maggior parte. Nei

¹⁷⁷ Cf. CHIPPARO, *Reductionism, Emergence and Levels of Reality*, 76-77.

¹⁷⁸ *Ivi*, 83.

sistemi macroscopici contenenti un enorme numero di particelle, “la gran parte” significa praticamente tutti i microstati, perciò l’irreversibilità è un fatto universale.¹⁷⁹

L’irreversibilità perciò emergerebbe in correlazione con la coesistenza di processi che si verificano a diverse scale di tempo e di spazio, nel passaggio dalle descrizioni microscopiche a quelle macroscopiche.

7. CONCLUSIONI.

Nell’ambito della biologia evolutiva abbiamo definito un evento contingente come un processo intrinsecamente imprevedibile e irripetibile, seppure retrospettivamente intellegibile, che è frutto dell’interferenza non necessaria fra due dinamiche che, avendo per conto proprio una loro logica, l’hanno reso possibile. Una definizione simile è stata individuata anche in ambito cosmologico, per indicare un’evoluzione cosmica che si muove in una determinata direzione come concretizzazione di una delle sue possibilità all’interno di una struttura fatta di leggi e di costanti che esprimono una logica propria della natura stessa. Ciò vale anche nel mondo subatomico, nonostante la natura statistica e indeterministica dei processi: la limitazione della capacità predittiva sancita dal principio di indeterminazione di Heisenberg e dalla non conoscenza della struttura fine della geometria spaziale (nonché delle sue origini) non impedisce di individuare quei principi e quelle leggi che permettono la strutturazione della materia stessa, e quindi di rendere intellegibili (almeno fino a un certo livello) anche quei processi che sono intrinsecamente indeterministici.

La più ampia e articolata teoria della complessità, nelle sue diverse sfumature, permette di dare un quadro interpretativo al cambiamento che la scienza contemporanea ha subito nel corso del Novecento, che il percorso fin qui svolto ha cercato di mettere in luce. La complessità costringe a rivedere la realtà non più (o non solo) in termini riduzionistici, che pure hanno permesso un successo straordinario nella fisica, nella chimica e nella biologia molecolare, e nemmeno in termini prettamente olistici, ma chiede di rimanere all’interno di un’articolazione che

¹⁷⁹ *Ivi.*

sappia guardare in entrambe le direzioni. Mauro Ceruti, filosofo e teorico del costruttivismo e del pensiero complesso, descrive così questo passaggio:

La scienza contemporanea è una scienza *a un tempo* del generale *e* del particolare, dell'ordine *e* del disordine, del necessario *e* del contingente, del ripetibile *e* dell'irripetibile. La scienza definita come "classica" mirava a costituire una grande dicotomia attorno alla coppia necessario/non necessario e a considerarla come tendenzialmente isomorfa alla dicotomia costituita dalla coppia esistente/non esistente. Il possibile (e non necessario) appariva così collocato in una zona crepuscolare, di indeterminazione, la cui stessa esistenza forse dipendeva da limitazioni interne alle nostre modalità del conoscere eliminabili una volta che ci si collocasse (o che si immaginasse di potersi collocare) in un punto di vista "più adatto". È l'esplosione di questa zona del possibile a caratterizzare molteplici sviluppi della scienza contemporanea. Oggi è la coppia possibile/non possibile a riformulare i problemi classici della necessità, e questa dicotomia non si identifica per nulla con la coppia esistente/non esistente. Lo studio delle potenzialità evolutive di un sistema non si accompagna con una capacità di previsione del suo futuro tendenzialmente certa ed esaustiva, e i limiti incontrati dalle nostre capacità di previsione sono rivelatori di meccanismi profondi della natura e della storia. La transizione che si è prodotta rispetto a una nozione chiave come è quella di legge scientifica esprime nella maniera più chiara il significato di questi slittamenti epistemologici. Possiamo parlare di una transizione da una nozione di legge prescrittiva e necessitante a un'idea di legge intesa come espressione di un vincolo. Le leggi non ci dicono nulla quanto all'effettivo decorso spazio-temporale dei fenomeni. Esprimono piuttosto gli insiemi delle possibilità entro i quali, di volta in volta, hanno luogo i processi effettivi. Il decorso degli eventi non è mai dato in anticipo. Le leggi sono simili alle regole di un gioco che stabiliscono un universo di discorso, una gamma di possibilità in cui si ritagliano gli effettivi decorsi spazio-temporali, dovuti in parte al caso e in parte alle abilità o alle deficienze dei giocatori (cioè alle caratteristiche specifiche dei sistemi in interazione, ad esempio l'organismo e l'ambiente).¹⁸⁰

Rileggere la categoria di contingenza all'interno di quella più ampia di complessità costringe a considerare gli eventi contingenti in una prospettiva più estesa e meno selettiva. I sistemi complessi di cui si costituisce la realtà contestualizzano ciò che definiamo come contingente in un quadro che vede l'interazione di più elementi e conseguenti catene causali in relazione continua tra loro, retti da leggi scientifiche, indipendentemente dalla loro natura deterministica o statistica, che evolvono nel tempo in direzioni non pre-determinate. Essi rendono possibile l'emergere di qualità nuove, in grado di strutturare l'universo dal livello microscopico a quello macroscopico con conseguente aumento di complessità, che nel nostro pianeta raggiunge una misura tale da permettere la comparsa dell'uomo, capace, oltre che di conoscere e comprendere questi stessi meccanismi, anche di

¹⁸⁰ M. CERUTI, *La hybris dell'onniscienza e la sfida della complessità*, in BOCCHI - CERUTI, *La sfida della complessità*, 6.

riflettere su se stesso e sulla propria storia. Il carattere di vincolo delle leggi scientifiche, come descritto da Ceruti, ne esprime efficacemente la natura necessitante non esclusivista nei confronti dell'evoluzione di un sistema in una determinata direzione piuttosto che in un'altra. In questa dinamica emerge il ruolo costruttivo del tempo, associato all'instabilità e all'irreversibilità dei processi dinamici, che appare quindi come caratteristica imprescindibile per la stessa strutturazione dell'universo in tutte le sue dimensioni. La possibilità di determinare un tempo cosmico, dotato di una direzione precisa (freccia del tempo) è anche condizione di possibilità del concretizzarsi degli stessi eventi contingenti, così come descritti in questo percorso.

CAPITOLO SECONDO

Il concetto di contingenza in filosofia

INTRODUZIONE

Nel capitolo precedente abbiamo cercato di rielaborare, dal punto di vista scientifico, una definizione ampia del concetto di contingenza che si concentra principalmente attorno ad alcuni punti focali. Abbiamo detto che un evento contingente è un processo intrinsecamente imprevedibile e irripetibile, retrospettivamente intellegibile, frutto dell'interferenza non necessaria tra due dinamiche che hanno per conto proprio una loro logica. Quindi gli eventi contingenti non vengono assolutizzati e assimilati al caso, ma letti all'interno di una struttura logica del mondo, interpretata in campo scientifico attraverso la formulazione di leggi scientifiche. Questa struttura logica, data dalla natura degli oggetti fisici che compongono l'universo, è essa stessa contingente, nel senso che si è concretizzata in questo modo in questo universo, ma rispetto al grado attuale di conoscenza che possiamo vantare nei confronti della storia cosmica è ipotizzabile che possa darsi anche in modi diversi: in pratica anche la natura stessa degli oggetti fisici sembra essere contingente. Potremmo quindi considerare gli eventi contingenti, così come le leggi che sostengono l'universo, come concretizzazione di una delle possibilità che permettono al nostro universo di sostenere una "vita propria", in altre parole di esistere e, nel nostro caso, di esistere in questo modo specifico.

Dire questo è già mettere in luce un rapporto intrinseco tra concetto di contingenza e quello di necessità, non inteso però come un rapporto di opposizione, ma di correlazione: ogni universo possibile è dotato di leggi proprie che si può presumere siano fissate in modo contingente in un momento evolutivo specifico. Da quel momento in avanti la strutturazione dell'universo è possibile grazie alle leggi della natura dell'universo stesso e alla concretizzazione contingente di alcune possibilità evolutive all'interno di quegli stessi processi necessari (nel senso che possono realizzarsi solo in alcune determinazioni e non in altre).

In questo capitolo ci proponiamo di collocare il tema della contingenza all'interno di un contesto più ampio, nel tentativo di mettere a fuoco due questioni fondamentali che emergono nello sviluppo del dibattito scientifico-teologico. La prima riguarda più in generale il rapporto tra la filosofia e l'ambito delle scienze naturali: nel definire la realtà come concretizzazione di una possibilità, gli scienziati tendono a riferirsi a un mondo reale e indipendente da ciò che mentalmente siamo in grado di concepire. È possibile parlare di un universo fisico concepito come reale e contingente, così come proposto dalla scienza, nel quale ci è data la facoltà di indagarne i meccanismi e di poter dire qualcosa di vero sul modo in cui è fatto e in cui si sviluppa? Si tratta qui di approfondire la possibilità di un approccio di tipo realista, provando ad entrare nel dibattito circa il ripensamento di una metafisica che sia capace, oggi, di dare ragione della questione dell'essere e di mettersi a confronto con il mondo scientifico.

La seconda questione invece riguarda più specificamente una condizione che abbiamo visto contestualmente alla possibilità del concretizzarsi di eventi contingenti: l'esistenza del tempo, dotato di una precisa direzione (freccia del tempo) che permette, associato all'instabilità e all'irreversibilità dei processi dinamici, la strutturazione dell'universo in tutte le sue dimensioni (o livelli di realtà). Possiamo chiederci quindi: esiste la possibilità filosofica di pensare il tempo, e di farlo in questi termini? Il dibattito filosofico contemporaneo è al riguardo particolarmente attento al confronto con la fisica.

Un primo approccio, del tutto preliminare, tenterà di recuperare brevemente la storia del concetto di contingenza e di come questo sia stato di volta in volta interpretato da parte di alcuni autori significativi, indagando nello specifico il rapporto che intercorre tra il concetto di contingenza e quello di necessità. In un secondo momento entreremo più direttamente all'interno delle due questioni appena accennate, circa la possibilità di adottare un approccio di tipo realista, attento al discorso metafisico, e il modo in cui pensare il tempo.

Tale percorso filosofico, certamente appena abbozzato e non esaustivo, ci sarà utile anche per comprendere alcune questioni di fondo che verranno riprese nella riflessione più specificamente teologica, che sarà affrontata nel terzo capitolo.

1. RICOGNIZIONE STORICA DEL TERMINE: TRA CONTINGENZA E NECESSITÀ.

La breve ricognizione storica del concetto di contingenza che seguirà ci sarà utile per contestualizzare il nostro tema all'interno del percorso ben più ricco e articolato che la filosofia, da Aristotele in poi, ha intrapreso. Vedremo come le due questioni precedentemente individuate, che coinvolgono un approccio di tipo realista e il modo di pensare il tempo in relazione agli eventi contingenti, emergono fin dalle riflessioni iniziali.

Ripercorrere la storia del termine *contingenza* all'interno del pensiero filosofico significa tracciare in qualche modo l'intera storia della filosofia, dati gli stretti rapporti che questo concetto ha con altri, quali *necessità*, *possibilità*, *accidente*, *caso*. Centrale, nell'addentrarsi in un discorso che riguarda la contingenza, è sempre in primo luogo la questione dell'essere, tema principe della metafisica. Inoltre, a partire dall'origine del termine stesso all'interno del pensiero aristotelico, è possibile rintracciare due sentieri, percorsi contemporaneamente, anche se a fasi alterne, che giocano sulla relazione tra il concetto di *contingenza* e quello di *necessità*. Nel tentativo di stabilire un limite tra il campo d'azione della necessità e quello della contingenza, il confine che viene tracciato si sposta di volta in volta a favore dell'una o dell'altra, ma nella ricerca di una possibile sistematizzazione del pensiero, rispetto a queste due categorie, una costante che sembra data per assodata è l'opposizione tra contingente e necessario, pur senza negare la possibilità di un certo grado di partecipazione. Il percorso proposto ci permetterà di sottolineare come l'opposizione tra questi due concetti non sia così netta come potrebbe sembrare.

1.1. *L'origine del termine contingenza e la riflessione aristotelica*

Il termine *contingentia*,¹⁸¹ già utilizzato da Mario Vittorino per tradurre l'aristotelico ἐνδεχόμενον,¹⁸² è stato precisato e diffuso nel lessico filosofico da

¹⁸¹ Cf. V. VITIELLO, *Contingenza*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. III, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 2240-2246; P. STOELLGER ET ALII, *Contingency*, in H. DIETER BETZ ET ALII (a cura), *Religion Past & Present. Encyclopedia of Theology and Religion*, vol. II, Brill, Leiden 2007, 459-464; W.S.J. BRUGGER - W. HOERING, *Kontingenz*, in J. RITTER (a cura), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, vol. IV, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt

Severino Boezio, commentando il capitolo IX del *De Interpretatione* di Aristotele.¹⁸³ Con il latino *contingens*, da *cum tangere*, che significa «toccare» nel duplice senso di «avere rapporto con» e «avere in sorte, riferirsi a», e «capitare, esser possibile, accadere», Boezio traduce sia ἐνδέχασθαι (assumere, accettare, permettere, e quindi essere lecito, possibile), sia συμβαίνειν (accadere, sopravvenire a), in quanto ἐνδεχόμενον è contiguo a συμβεβηκός, «accidentale».¹⁸⁴

Aristotele parla nel capitolo IX del *De Interpretatione* di quello che poi Boezio tradurrà con *futuro contingente*. Per comprendere bene il pensiero dello Stagirita è necessario fare una premessa. Aristotele individua una strettissima relazione tra il concetto di *verità* e il concetto di *essere*: ἀληθές, vero, diventa il nome stesso dell'essere, che a sua volta ne è il significato. L'essere è la condizione del vero, il fondamento della legittimità del suo essere pensato, è il darsi della relazione costitutiva dell'essenza e della sostanza (οὐσία) con i suoi accidenti, il darsi stesso di qualcosa. Qualsiasi ipotesi sull'attribuzione della proprietà di essere vero (a un discorso o alle sue articolazioni) ha il suo fondamento sulla condizione dell'εἶναι o del μὴ εἶναι di ciò di cui si parla. Preciso ciò, è da notare che, se l'affermazione o la negazione di oggetti che sono o che sono stati (presenti e passati) implica sempre che una sia vera e l'altra falsa, ciò non vale per gli oggetti futuri:

Vediamo infatti che c'è un principio di ciò che sarà nel futuro e questo consiste nel prender consiglio e nell'agire in qualche modo, e vediamo anche che complessivamente in tutto ciò che non è sempre in atto inerisce il possibile che esso sia e che non sia, proprio in ciò in cui si dà la capacità di ambedue le alternative e dell'essere e del non essere, e di conseguenza anche del venire ad essere e del non venire ad essere [...] È dunque chiaro che non tutto è, né viene ad essere, per necessità, ma alcune cose si avranno in qualsivoglia dei due modi in cui accade che si diano, e, per queste, non è per nulla più vera l'affermazione o la negazione, altre invece a preferenza e per lo più in uno dei due modi, ma nondimeno per esse si dà la capacità che venga ad essere anche l'altra alternativa, e non in tal caso la prima.¹⁸⁵

L'esempio che viene riportato è quello del verificarsi o meno, domani, di una battaglia navale. Ciò che è necessario è che domani avvenga oppure non avvenga una

1979, 1027-1038; N. ABBAGNANO - M. MUGNAI, *Contingente*, in N. ABBAGNANO (a cura), *Dizionario di Filosofia*, Utet, Torino 1998³, 206-207.

¹⁸² STOELLGER, *Contingency*, 460.

¹⁸³ ABBAGNANO, *Contingente*, 206.

¹⁸⁴ VITIELLO, *Contingenza*, 2240.

¹⁸⁵ ARISTOTELE, *De interpretatione*, a cura di A. Zadro, Loffredo, Napoli 1999, 145 (IX, 19a 7-12; 18-24).

battaglia navale, ma non è necessario che questa domani vi sia, come non è necessario che non vi sia. Questo ragionamento rompe gli schemi del pensiero precedente ad Aristotele circa la nozione di essere. Vediamo come.

Il principio di non contraddizione, che Aristotele formalizza e dal quale prende le mosse per definire ciò che è contingente, ha una sua prima formulazione, nella tematizzazione della nozione di essere, da parte di Parmenide circa due secoli prima della riflessione dello Stagirita:

Orbene, io ti dirò – e tu ascolta e ricevi la mia parola – quali sono le vie di ricerca che si possono pensare: l'una che “è” e che non è possibile che non sia – è il sentiero della Persuasione, perché tien dietro alla Verità – l'altra che “non è” e che è necessario che non sia. E io ti dico che questo è un sentiero su cui nulla si apprende. Infatti non potresti conoscere ciò che non è, perché non è cosa fattibile. Né potresti esprimerlo. [...] Infatti lo stesso è pensare ed essere. [...] È necessario il dire e il pensare che l'essere sia: infatti l'essere è, il nulla non è: queste cose ti esorto a considerare. [...] Infatti, questo non potrà mai imporsi: che siano le cose che non sono!¹⁸⁶

Con queste parole Parmenide vuole insistere sull'impossibilità da parte di qualsiasi cosa di scaturire dal nulla, in altre parole, significa che l'essere non può avere origine dal non-essere. Non si può quindi parlare in alcun modo del divenire, e perciò della contingenza, se con questo termine si indica il porsi in essere di qualcosa che ancora non è. Perché dunque Aristotele può parlare di contingenza? Il principio di non contraddizione formalizzato da Aristotele parte da una premessa che varia in modo significativo quella parmenidea: dell'essere infatti si parla in molti modi, identificabili in quelle che sono le categorie aristoteliche;¹⁸⁷ attraverso le categorie Aristotele tenta di dare un predicato all'essere parmenideo. Il principio di non contraddizione suona perciò in questo modo: «E' impossibile che la stessa cosa, ad un tempo, appartenga e non appartenga a una medesima cosa, secondo lo stesso rispetto».¹⁸⁸

Il divenire non è inteso come passaggio dal non essere all'essere, ma dall'essere in potenza all'essere in atto. In questo senso si può dire che l'essere parmenideo da un lato si “scompone” nelle categorie aristoteliche, dall'altro acquista due significati

¹⁸⁶ PARMENIDE, *Poema sulla natura. I frammenti e le testimonianze indirette*, a cura di G. Reale, Bompiani, Milano 2003, 91-97 (frammenti 2, 3, 6, 7).

¹⁸⁷ Le categorie aristoteliche sono: sostanza, qualità, quantità, relazione, luogo, tempo, agire, patire, avere, giacere.

¹⁸⁸ ARISTOTELE, *Metafisica*, in G. REALE, *Introduzione, traduzione e commentario della Metafisica di Aristotele*, Bompiani, Milano 2004, 143-145 (IV, 1005b, 19-20).

diversi: quello copulativo e quello predicativo. Aristotele così risolve la coesistenza dell'essere nella sua sostanza e nel divenire. Il principio di non contraddizione si riferisce all'essere che può assumere attributi diversi: ciò avviene perché nella nozione di essere entra il concetto di *tempo*, estraneo nella definizione parmenidea. Solo all'interno di questa struttura di pensiero, qui appena abbozzata, Aristotele può indagare i cosiddetti contingenti futuri. Egli tende a identificare, sempre nel capitolo IX del *De Interpretatione*, il contingente con il possibile; tuttavia nel capitolo XIII il significato di ἐνδεχόμενον si allarga a comprendere anche tutto ciò che è necessario.¹⁸⁹ Infine, in *Analitici Primi* afferma che «noi diciamo “può” in riferimento sia a ciò che è necessario, sia a ciò che è non necessario, sia a quel che è possibile».¹⁹⁰

Aristotele introduce il contingente (ἐνδεχόμενον) come opposto al necessitarismo, o fatalismo megarico, di Diodoro Crono.¹⁹¹ Il suo tentativo di confutare il fatalismo megarico, e quindi indirettamente di confermare il contingente, viene svolto descrivendo il divenire nel passaggio dalla potenza all'atto. Perciò, se qualcosa passa dal non-esserci all'esserci, prima era in potenza e ora è in atto. Ciò, per Aristotele, significa che prima quel qualcosa non era impossibile, ma possibile, anche prima di

¹⁸⁹ BRUGGER, *Kontingenz*, 1028.

¹⁹⁰ ARISTOTELE, *Analitici Primi*, in ID., *Organon. Categorie - De Interpretatione - Analitici Primi - Analitici Secondi - Topici - Confutazioni sofistiche*, a cura di M. Migliori, Bompiani, Milano 2016, 383 (I 3, 25a37-39). È da notare che qui *possibile* corrisponde al greco δύναντον: tradurre tale termine con *contingente* significa sottolineare un significato particolare, quello per cui un termine può inerire e anche non inerire a un altro (Cf. ARISTOTELE, *Organon*, 448, nota 169).

¹⁹¹ Diodoro, attraverso un ragionamento definito “vittorioso”, stabilisce che solo il reale è possibile. «La gente comune pensa che due eventualità che si escludono a vicenda possono tuttavia essere entrambe possibili: è possibile, p. es., che io mi alzi o che stia seduto, sebbene una sola di queste possibilità possa, a un dato momento, realizzarsi. Tale opinione è, per i Megarici, assurda. Se io, nel momento in questione, sto seduto, è impossibile che mi alzi: se, dunque, il mio atto d'alzarmi in quel momento si rivela impossibile, come negare che anche prima fosse tale? Ciò equivarrebbe a contraddirsi, sostenendo dapprima la possibilità, e poi l'impossibilità che io, nell'istante dato, mi alzi. Questo ragionamento, a cui la scuola attribuiva una forza ineludibile, si poteva applicare a qualsiasi evento reale, per escludere che potesse verificarsi in un modo diverso da come effettivamente si verificava: possibile e reale venivano così a coincidere» (V. MATHIEU, *Possibilità*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. IX, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 8833). L'errore sta nel confondere la possibilità logica con la possibilità reale: la prima è la possibilità data all'interno di un contesto in cui siano poste una o più condizioni determinate e determinanti (oltre al principio di non-contraddizione), e non è detto che sia anche assoluta; la possibilità reale si ha quando le condizioni rispetto a cui si enuncia tale possibilità non sono postulati ma condizioni di fatto, da cui dipende, secondo il nesso causa-effetto, il verificarsi della circostanza in questione (Ivi, 8831).

esserci effettivamente. Questo ragionamento in effetti è causa della non-distinzione, per Aristotele, tra contingenza e potenzialità.¹⁹²

Nella *Metafisica* lo Stagirita dà una classificazione dei significati di *necessità* partendo dal significato generico per il quale «ciò che non può essere in modo diverso da come è, diciamo che è necessario che così sia»,¹⁹³ definizione dalla quale derivano tutte le altre. Ma se tutte le definizioni secondarie che elenca indicano una necessità di tipo ipotetico (rispetto al fine, o alla causa, o alle premesse), Aristotele cerca una nozione che non sia ipotetica:

Pertanto il senso primario e fondamentale di necessario è il semplice: questo, infatti, non può essere in molteplici stati e, di conseguenza, non può neppure essere ora in uno stato ed ora in un altro, altrimenti sarebbe senz'altro in molteplici stati. Se, dunque, ci sono esseri eterni ed immobili, in essi non ci può essere nulla che sia forzato né contro la loro natura.¹⁹⁴

Contingente e necessario appaiono perciò in opposizione tra loro. Questo però non impedisce un certo grado di partecipazione: in *Analitici Primi* troviamo infatti il *contingente necessario*, cioè ciò che è solo relativamente necessario, perché la necessità è condizionata da altro.

Il contingente, infine, si riferisce sempre al soggetto della predicazione (l'essente che è ma che potrebbe non essere, oppure che non è ma che potrebbe essere): il soggetto è già stato deciso per l'essere o il non essere, ma conserva in sé l'indecisione originaria, a differenza della *categoria*, alla quale è associata la possibilità, che contempla l'essere come il non essere, nell'indeterminazione. Proprio per questo suo riferirsi al soggetto, il contingente non è nemmeno l'*accidente*, che invece è ciò che si aggiunge al soggetto, come attributo possibile, fortuito, casuale. Contingente, infine, non è sinonimo di *caso accidentale*,¹⁹⁵ inteso da Aristotele in un significato derivato, nozione che indica un avvenimento che accade non secondo

¹⁹² Cf. A. GUZZO - V. MATHIEU - P. PAGANI, *Necessità*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 7788-7801.

¹⁹³ ARISTOTELE, *Metafisica*, 203 (V 5, 1015a 34).

¹⁹⁴ *Ivi*.

¹⁹⁵ Cf. C. FERRO - M. MIGNUCCI - P. FAIT, *Accidente*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. I, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 61-67. «Nel significato etimologico e originario, indica un'entità che modifica secondariamente una sostanza già costituita nella sua essenza, che è quindi accessoria alla sostanza, e non appartiene alla sua essenza né la cambia con la sua presenza. Perciò, in un significato derivato, indica pure un evento o avvenimento "casuale", che avviene cioè preterintenzionalmente, che accade *per accidens*, e non *per se*, cioè non secondo l'essenza, la finalità propria, il comportamento naturale e normale delle cose, ma fortuitamente» (*Ivi*, 61).

l'essenza e la finalità delle cose, né necessariamente o intenzionalmente. Gli avvenimenti casuali sono intesi da Aristotele come fatti eccezionali, che non avvengono secondo una legge o un comportamento fissato o determinato, e dei quali non si ha scienza.

1.2. Boezio e la contingenza tra tempo ed eternità divina

Boezio non si discosta molto dal significato aristotelico di *contingenza*, che per lui è identificabile con il *possibile*:

Boezio, in funzione della materia del capitolo 9, introduce una triplice distinzione delle *propositiones*, separando quelle significanti *tantum inesse*, le *necessariae*, e l'esempio è astronomico, e quelle che egli dice *contingentes*, vale a dire *quae cum non sint, eas tamen in futurum evenire possibile est [...]*, e tale contingenza definisce in quanto *contingit enim fieri, quod adhuc non dum factum est [...]*. L'*inesse [...]* va inteso nel senso di esserci e la contingenza appare una limitazione del possibile in relazione alla temporalità. [...] Nella *secunda editio* la definizione della contingenza è adattata in relazione al neutro delle cose di cui si parla [...] e si introduce una limitazione delle proposizioni siffatte di questo tenore: *illae sunt proprie contingentes, quae neque in natura sunt neque in necessitate, sed aut in casu, aut in libero arbitrio aut in possibilitate naturae.*¹⁹⁶

Il problema che Boezio introduce nella sua riflessione, e che ne diventa il centro, è la relazione esistente tra il caso, il libero arbitrio e la prescienza divina nel quinto libro de *La consolazione della filosofia*.¹⁹⁷ Egli non utilizza qui direttamente la parola *contingente*, ma con *caso* si riferisce chiaramente a ciò che egli, nel *De Interpretatione* di Aristotele, traduce con *futuro contingente*.¹⁹⁸

Boezio definisce il caso come ciò che avviene quando per un motivo, e per certe cause, accade una cosa diversa dall'oggetto cui si mirava: si tratta del concorso imprevisto e inopinato di cause che sembra produrre un caso, ma in realtà è all'origine di un evento che semplicemente non dipende dall'intenzione di chi agisce. Per Boezio il caso puro non esiste: tutto è infatti disposto nei luoghi e nei tempi, e

¹⁹⁶ ARISTOTELE, *De interpretatione*, 244-245. Le citazioni di Boezio sono riferite a A.M.S. BOETII, *Commentarii in librum Aristotelis περὶ ἐρμηνείας*, rec. C. Meiser, Pars prior, versionem continuam et primam editione continens, Leipzig, Teubner 1877 (105, 20 - 106, 1.6-8); ID., *Commentarii in librum Aristotelis περὶ ἐρμηνείας*, rec. C. Meiser, Pars posterior, secundam editione et indices continens, Leipzig, Teubner 1880 (203, 2-5).

¹⁹⁷ A.M.S. BOEZIO, *La consolazione della filosofia*, Fabbri Editori, Milano 1994.

¹⁹⁸ Cf. J. MARENBNON, *Divine prescience and contingency in Boethius's Consolation of Philosophy*, «Rivista di Storia della Filosofia», 68 (1/2013), 9-21.

tutto discende dalla Provvidenza. Dove si pongono, perciò, il libero arbitrio e la responsabilità dell'uomo per i propri atti? La risposta è che la prescienza divina non è causa delle cose che accadranno, né queste sono causa della prescienza. Ma, data la libertà dell'uomo, come può Dio conoscere prima i futuri incerti? Non ci sarebbe nessuna libertà, infatti, nelle azioni e nei consigli umani che non fosse già legata e costretta dalla mente divina. Boezio risponde in questo modo: se non ci fosse alcuna prescienza, le cose che avvengono per libero arbitrio non sarebbero soggette ad alcuna necessità. La prescienza perciò non impone nessuna necessità, lasciando integra e assoluta la libertà del volere. Ci sono avvenimenti che non hanno nessuna necessità di avvenire, cose il cui esito è quindi libero da ogni necessità: «In realtà, come la scienza delle cose presenti non comporta nessun carattere di necessità a quanto nel presente si verifica, così la prescienza delle cose future non comporta nessun carattere di necessità in ordine a quanto si verificherà nel futuro».¹⁹⁹

Boezio spiega ulteriormente questa sua posizione mettendo in luce la differenza con la quale viene compiuto un atto di giudizio, istituendo una sorta di “gerarchia” della capacità di conoscere: i sensi sono lo strumento di conoscenza per gli animali immobili, l'immaginazione per quelli capaci di movimento, la ragione per l'essere umano e l'intelligenza pura per l'essere divino. Ogni grado di conoscenza abbraccia anche quelli sottostanti. Se perciò la nostra ragione non riesce a raggiungere l'intelligenza divina, non è nemmeno in grado di dire in anticipo se alcune cose, che non sembrano avere un'evidenza certa e necessaria, certamente avverranno oppure no. Al contrario, Dio è l'eterno, dove l'eternità è il possesso totale e perfetto di una vita interminabile, essendo presente a tutto ciò che è passato, presente e futuro. Perciò la prescienza di Dio non è “del futuro”, ma la scienza di un istante che non viene mai meno, per il quale Boezio usa la parola Provvidenza, ovvero la capacità di guardare tutto dal vertice eccelso delle cose. La precognizione divina non cambia la natura e la proprietà delle cose, ma vede presenti a sé le cose come avverranno nel corso del tempo, distinguendo anche ciò che avverrà per necessità da ciò che avverrà in modo contingente.

¹⁹⁹ BOEZIO, *La consolazione della filosofia*, 363.

Boezio introduce in modo consapevole una dimensione ulteriore nella definizione di contingenza: quella della libertà umana e del suo rapporto con Dio, essere eterno capace di prescienza circa gli eventi futuri. La riflessione si sposta su una “doppia variabile”: se con Aristotele il tempo permette alla contingenza di esistere all’interno del divenire, con Boezio una dimensione temporale altra, eterna, mette un punto di domanda ulteriore sulla contingenza, che egli cerca di risolvere da un lato definendo qual è il significato dell’eternità, dall’altro indagando la natura della conoscenza divina e della conoscenza umana.

1.3. *Avicenna e Averroè: il carattere necessario della contingenza*

Il necessitarismo arabo, con Avicenna (980-1037) in modo particolare, introduce un uso più ambiguo del termine *contingente*: esso indica ciò che, pur essendo possibile in sé (nel suo concetto), può essere necessario rispetto ad altro, cioè rispetto a ciò che lo fa essere. Il contingente indicherebbe quindi il possibile che può essere necessariamente determinato, e quindi può definirsi necessario.²⁰⁰

Avicenna considera l’essere-causa e l’essere-causato come proprietà dell’ente in quanto tale, perciò ogni ente è causa o causato (o entrambe le cose, a seconda del punto di vista). Vi è dunque un rapporto essenziale e determinato tra cause ed effetti, in forza del quale tutto ciò che esiste può e deve essere ricondotto alla sua causa. D’altra parte, nel momento in cui viene posta una causa, deve necessariamente scaturirne anche l’effetto. In questo senso ogni effetto è possibile in sé, ma necessario rispetto alla propria causa. Ne consegue che il possibile viene in un certo senso assorbito dal necessario, in quanto il primo è conseguenza necessaria del secondo, che ha in sé la propria causa:

Questa diversa e più restrittiva interpretazione dei nessi causali fa sì che nell’universo avicenniano (con la sola eccezione della Causa Prima), tutto sia contemporaneamente possibile e necessario: *possibile in sé, e necessario per altro*, cioè in rapporto alla causa da cui dipende. La *contingenza intrinseca* degli enti – il fatto cioè che in senso assoluto nessun ente (ad eccezione della Causa Prima) esiste in virtù della sua essenza, e dunque in sé può sia essere che non essere – convive così nell’universo avicenniano con la loro *necessità estrinseca*, determinata dalla dipendenza causale: e se è vero che la prima, sul piano fattuale, è totalmente riassorbita dalla seconda, è vero anche che in senso stretto si dà, per Avicenna, un solo ente veramente (intrinsecamente) necessario,

²⁰⁰ ABBAGNANO, *Contingente*, 206.

al punto che la dimostrazione dell'esistenza della Causa Prima coincide sostanzialmente – nella metafisica avicenniana – con la dimostrazione dell'unicità assoluta dell'ente necessario.²⁰¹

Dal punto di vista estrinseco, per Avicenna tutto è legato da rapporti di causa-effetto, cosicché nulla accade casualmente o in modo indeterminato. L'indeterminatezza è considerata in modo estrinseco, come lo sono i nessi causali, ed è data dall'interferenza e dal reciproco ostacolarsi di cause diverse. Ogni causa, perciò, produce il suo effetto, ma non ogni effetto viene prodotto sempre e necessariamente dalla propria causa, in quanto altre cause possono frapporsi fra una causa e il suo effetto, impedendo che il secondo si realizzi effettivamente.

In risposta a questa prospettiva, Averroè (1126-1198) propone un'interpretazione intrinseca del valore modale dei nessi causali:

per Averroè possono essere impedito solo quelle cause che *in se stesse* ammettono la possibilità di essere ostacolate e impedito: ma una causa che può essere impedita, e dunque non conseguire l'effetto atteso, è *in sé* una causa contingente o che opera in modo contingente. Prova ne è che la causa suprema, che non può essere impedita, agisce di necessità – come Avicenna stesso aveva del resto concesso. Dunque, l'impedibilità delle cause *non è la ragione* della contingenza degli effetti, ma piuttosto, in senso opposto, già un effetto della sua natura o del suo operare contingente: non si deve pertanto dire che gli effetti fortuiti e accidentali si producono perché le cause che avrebbero dovuto produrre al loro posto un effetto regolare vengono talora impedito, ma, all'inverso, che tali cause possono essere impedito solo perché agiscono in modo contingente.²⁰²

Se tutto ciò riguarda gli agenti naturali irrazionali, nel momento in cui prendiamo in considerazione le azioni che dipendono da agenti razionali si è costretti ad affrontare quegli eventi possibili che sono definiti (nella terminologia di Boezio) come *contingentia ad utrumlibet*. Essi presentano, almeno in linea di principio, una perfetta parità statistica. Come si deve considerare questo tipo di eventi?²⁰³ Avicenna, in riferimento a ciò, combina due tesi: la prima afferma che anche i *contingentia ad utrumlibet* possono rientrare nell'ambito di ciò che attiene alla fortuna (ovvero ciò che è casuale); la seconda tesi considera la possibilità di ricondurre i *contingentia ad utrumlibet* a ciò che accade nella maggior parte dei casi

²⁰¹ P. PORRO, *Contingenza e impedibilità delle cause. Presupposti e implicazioni di un dibattito scolastico*, «Rivista di Storia della Filosofia», 68 (1/2013), 117.

²⁰² *Ivi*, 119.

²⁰³ Ciò che presenta una frequenza superiore al cinquanta per cento dei casi si considera nella regolarità dei processi naturali, ciò che presenta una frequenza inferiore invece appartiene all'ambito della casualità, non oggetto di scienza.

se essi sono rapportati a una potenza superiore, come la volontà. Averroè, al contrario, ritiene che sia impossibile che da qualcosa disposto in modo equivalente verso due alternative possa derivare una di esse: perché ciò avvenga deve aggiungersi un'altra causa estrinseca in grado di determinare una delle due alternative. In questo modo egli esclude i *contingentia ad utrumlibet* dall'ambito del caso e della fortuna, negando che da ciò che è contingente *ad utrumlibet* possa scaturire un effetto o un'azione.²⁰⁴

Per riassumere possiamo dire che per Averroè la necessità o la contingenza degli effetti sono determinate dalla natura intrinseca degli enti, mentre Avicenna distingue la necessità dell'agire delle cause dalla produzione degli effetti, che sono necessari se rapportati alle loro cause, e contingenti in ragione dell'interferenza estrinseca di altre cause (se considerati dal punto di vista fattuale), e in ragione della loro stessa natura (dal punto di vista assoluto).²⁰⁵

1.4. Tommaso d'Aquino e il “determinismo provvidenziale”

La strada tracciata da Aristotele e da Boezio, passando attraverso il pensiero di Averroè, giunge fino a Tommaso.²⁰⁶ Il contingente è definito come il possibile, ciò che può essere o non essere, riconoscendo che in esso si possono trovare anche elementi di necessità. Nella *Summa* afferma che le cose contingenti possono essere considerate sotto due aspetti: nella loro contingenza e in quanto includono un elemento necessario.²⁰⁷ Parlando di *necessario* e *contingente* Tommaso si riferisce

²⁰⁴ *Ivi*, 120.

²⁰⁵ *Ivi*, 121.

²⁰⁶ Cf. *Ivi*, 121-127; P. PORRO, *Lex necessitatis vel contingentiae. Necessità, contingenza e provvidenza nell'universo di Tommaso d'Aquino*, «Revue des sciences philosophiques et théologiques» 96 (3/2012), 401-450.

²⁰⁷ *S. Th.*, I, q. 86, a.3: «Possiamo considerare le realtà contingenti sotto due aspetti. Primo, nella loro contingenza. Secondo, in quanto includono un elemento necessario: poiché nessuna cosa è tanto contingente da non includere qualche aspetto necessario. Il fatto, p. es. che Socrate corre di per sé è contingente, ma il rapporto tra la corsa e il moto è necessario. Se infatti Socrate corre, è necessario che si muova. Ora, la contingenza dipende dalla materia: poiché è contingente quella cosa che è in potenza a essere e a non essere, e la potenzialità appartiene alla materia. La necessità invece deriva dalla forma: poiché ciò che deriva dalla forma si trova necessariamente in un dato essere. Inoltre, mentre la materia è principio di individuazione, l'universale è desunto, mediante l'astrazione della forma, dalla materia concreta e particolare. Ora, abbiamo già dimostrato [a. 1] che l'intelligenza ha per oggetto proprio e immediato gli universali, mentre il senso ha per oggetto i singolari, i quali sono conosciuti indirettamente anche dall'intelletto, come si è spiegato [*ib.*]. Quindi le realtà contingenti, in quanto

alla natura stessa di un ente, o meglio alle modalità della struttura ontologica degli oggetti e delle relazioni tra oggetti ed eventi. Nella *Somma contro i Gentili* infatti definisce necessario e contingente in questo modo:

L'effetto contingente differisce dal necessario per il modo in cui essi sono rispettivamente nella loro causa: poiché ciò che è contingente è nella propria causa in modo da potere essere e non essere; mentre il necessario, posta la sua causa, non può altro che essere.²⁰⁸

La *necessitas naturae* o *absoluta* è insita negli oggetti e nei fenomeni naturali, e poggia sulle ragioni causali, che sono poste da Dio secondo una propria finalità,²⁰⁹ il cui raggiungimento è certamente necessario, ma ipotetico o condizionato dall'assetto del mondo naturale e da altri fattori che possono frapporsi al raggiungimento del fine, dovuti in parte all'imperfezione del mondo creato.²¹⁰

Nel *Commento alla Fisica* Tommaso segue la tripartizione di Aristotele,²¹¹ per il quale ci sono cose che accadono sempre, altre che accadono per lo più e altre ancora che si verificano in un numero minore di casi (queste ultime dipenderebbero dal caso o fortuna). Per i casi di *contingentia ad utrumlibet* Tommaso riprende la posizione di Averroè: la *potentia motiva*, che è *ad utrumlibet*, può passare in atto solo attraverso la *potentia appetitiva*, che si determina verso una delle possibilità. Deve esserci perciò qualcosa che spinge verso una delle due possibilità o sempre o per lo più. Tommaso considera "necessario" ciò che nella sua natura possiede il fatto di non poter non essere, e "contingente *ut frequenter*" ciò che per sua natura può non essere, perciò eventuali impedimenti estrinseci sono qualcosa di aggiuntivo e non decisivo. Il contesto entro cui questa concezione va inserita è più ampio e contempla, in ultima istanza, la non impedibilità intrinseca delle cause superiori, giustificando la contingenza in ragione degli impedimenti fattuali (estrinseci) delle cause seconde.

contingenti, sono conosciute direttamente dai sensi e indirettamente dall'intelletto: i dati invece universali e necessari sono conosciuti [solo] dall'intelletto. Se quindi consideriamo l'universalità dei dati scientifici, allora tutte le scienze hanno per oggetto il necessario. Se invece consideriamo le cose in se stesse, allora avremo una scienza delle realtà necessarie e una scienza di quelle contingenti» (TOMMASO D'AQUINO, *La somma teologica*, vol. I, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1996, 786).

²⁰⁸ TOMMASO D'AQUINO, *La Somma contro i Gentili*, vol. I, a cura di T.S. Centi, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 2000, 261.

²⁰⁹ Da qui il significato di provvidenza, che consiste nel predisporre le cose al loro fine. Cf. TOMMASO D'AQUINO, *La somma teologica*, 244-245 (I, q. 22, a. 1).

²¹⁰ Cf. P.B. ROSSI, *Necessità e contingenza nella filosofia naturale di Tommaso D'Aquino*, «Rivista di Storia della Filosofia» 68 (1/2013), 95-111.

²¹¹ Cf. TOMMASO D'AQUINO, *Commento alla Fisica di Aristotele*, a cura di B. Mondin, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 2004, 341-351 (II, lect. 8).

Per comprendere questa posizione, dobbiamo ricostruire alcuni passaggi del pensiero dell'Aquinate.

Secondo la sua dottrina del *triplex gradus causarum*,²¹² c'è una causa incorruttibile e immutabile, che è Dio stesso, quindi ci sono cause incorruttibili e mutevoli (i corpi celesti) e infine cause corruttibili e mutevoli. Ora, quanto più una causa è elevata, tanti più sono gli effetti ai quali si estende la sua causalità, e l'ordine che sussiste tra i suddetti effetti è coestensivo alla causalità di quella causa. Perciò gli effetti che dipendono da cause inferiori particolari non hanno alcun ordine tra loro, ma essi, rapportati a una causa superiore comune, rivelano di essere in qualche modo ordinati. Ricapitolando: tutto ciò che è rientra nella causalità e nell'ordine della Prima Causa, che è universale e il cui effetto è l'essere; le cause di secondo grado (incorruttibili e mutevoli) si estendono a ciò che viene prodotto attraverso il movimento (in questo senso sono particolari) e riguardano tutto ciò che è alterabile, generabile e corruttibile (sono perciò anche universali); infine le cause corruttibili e mutevoli sono sempre univoche, ovvero producono sempre i propri effetti secondo le singole specie determinate. È però innegabile che, considerando solo queste ultime, molte cose accadano accidentalmente. Ciò può avvenire sia per il concorso o l'interferenza di più cause, sia per la debolezza dell'agente, che non riesce a realizzare il fine proposto, sia per l'assenza di disposizione da parte della materia. Quando si sale di grado molte cose che appaiono come accidentali possono rivelarsi non più tali. Un residuo di incertezza, a questo secondo livello, rimane comunque, sia perché i corpi celesti, agendo tramite il movimento, hanno bisogno della materia e dipendono dalla sua disposizione, sia perché le anime razionali non sono sottoposte direttamente all'influsso dei corpi celesti.²¹³ Salendo ulteriormente di grado, però,

²¹² Cf. TOMMASO D'AQUINO, *Commento alla Metafisica di Aristotele*, a cura di B. Mondin, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 2005, 373-393 (VI, lect. 3).

²¹³ «Anzitutto, infatti, non è vero che posta una causa qualsiasi sia posto necessariamente l'effetto. Vi sono infatti delle cause che sono ordinate a produrre i loro effetti non sempre e per necessità, ma nella maggior parte dei casi, per cui talvolta, sebbene raramente, non raggiungono l'effetto. – È anche vero però che tali cause non raggiungono talora il loro effetto soltanto perché interviene un'altra causa a impedirlo: quindi il predetto inconveniente non sembra ancora evitato, poiché si potrebbe pensare che anche l'ostacolo frapposto dall'altra causa si verifichi necessariamente. Diremo perciò, in secondo luogo, che ciò che è *per se* ha una causa, mentre ciò che è *per accidens* non ha causa, poiché non è veramente un ente, non possedendo una vera unità [...]. Ora, è chiaro talvolta che la causa che ostacola l'azione di un'altra causa ordinata a produrre il proprio effetto nella maggior parte dei casi interferisce su di essa solo *per accidens*: quindi tale interferenza, in quanto è *per accidens*, non ha

nulla sfugge all'ordinamento divino.²¹⁴ Niente quindi è accidentale, ma tutto è sottoposto alla provvidenza, per cui non è possibile che qualcosa, disposto da Dio, non si verifichi: ogni effetto della provvidenza accade di necessità, ma questa necessità è, come abbiamo anticipato, ipotetica: se qualcosa è disposto da Dio, allora accadrà,²¹⁵ in un modo che può anche risultare contingente in rapporto alle cause prossime. Questo perché la necessità dovuta alla provvidenza comprende tutto ciò che è inerente all'ente in quanto ente e predisposto da Dio, compresi i suoi accidenti, tra cui le modalità come la necessità e la contingenza. Predisponendo le cause intermedie, la provvidenza attribuisce a ogni ente il suo statuto modale (il fatto di essere necessario o contingente), perciò un certo effetto può conseguire in modo necessario o contingente. In pratica: è *necessario* che l'effetto sia in modo contingente o in modo necessario.²¹⁶

Nella *Somma contro i Gentili* Tommaso affronta l'argomento della conoscenza di Dio delle cose che ancora non esistono e del futuro contingente.²¹⁷ Dio può conoscere anche le cose che non esistono: egli con la sua scienza è causa delle cose, come un artigiano lo è con i suoi manufatti. Quest'ultimo, però, conosce anche quei manufatti che non esistono ancora. Se Dio è perfezione infinita, allora può conoscere sia le cose esistenti sia quelle inesistenti, inoltre ha cognizione di tutte le cose mediante la loro causa. L'argomento forse più interessante è il seguente, che rielabora quanto già affermato da Boezio. Il pensiero di Dio non ha successione, ma conformemente al concetto di eternità, esso è sempre identico a se stesso: l'eternità è presente ad ogni istante nel tempo. Perciò ogni cosa nel tempo è presente a ciò che è eterno come un tutto, che sia nel passato, nel presente o nel futuro. Per questo motivo

causa. E per questo motivo ciò che segue da tale coincidenza di cause non si riporta a una causa superiore da cui provenga per necessità» (TOMMASO D'AQUINO, *La somma teologica*, 1003-1004 [I, q. 115, a. 6]).

²¹⁴ «È necessario dire invece che tutte le cose, non solo considerate in generale, ma anche individualmente, sottostanno alla divina provvidenza. Eccone la dimostrazione. Siccome ogni agente opera per un fine, tanto si estende l'ordinamento degli effetti al fine quanto si estende la causalità del primo agente. Se infatti nell'operare di qualche agente accade che qualcosa avvenga al di fuori dell'ordinamento al fine, il motivo è che tale effetto deriva da qualche altra causa estranea all'intenzione dell'agente. Ora la causalità di Dio, il quale è l'agente primo, si estende a tutti gli esseri non solo quanto ai principi della specie, ma anche quanto ai principi individuali, sia delle cose incorruttibili, sia delle cose corruttibili. È quindi necessario che tutto ciò che in qualsiasi modo ha l'essere sia da Dio ordinato al suo fine» (*Ivi*, 246 [I, q. 22, a. 2]).

²¹⁵ Cf. TOMMASO D'AQUINO, *La Somma contro i Gentili*, 313 (cap. 85).

²¹⁶ Cf. TOMMASO D'AQUINO, *La somma teologica*, 250 (I, q. 22, a. 4).

²¹⁷ Cf. TOMMASO D'AQUINO, *La Somma contro i Gentili*, 257-265 (cap. 66-67).

Tommaso afferma che Dio, nella sua eternità, percepisce come presente quanto si compie lungo tutto il corso del tempo. Le cose che non sono e non saranno, però, vengono conosciute da Dio solo come esistenti nella potenza divina (scienza di semplice intelligenza), mentre le cose che per noi sono presenti, passate e future Dio le conosce in quanto sono nella potenza, nelle loro cause e in se stesse (scienza di visione). Dio conosce i futuri contingenti? Se sì, questi continuano a rimanere tali? Tommaso afferma che possiamo avere la certezza della conoscenza di un effetto contingente solo quando è presente, e non quando è futuro. Poiché l'intuito dell'intelletto divino raggiunge tutte le cose (passate, presenti e future) come fossero presenti, allora Dio ha dall'eternità una scienza infallibile delle cose contingenti. Egli però conosce ogni effetto in rapporto a ogni sua causa: poiché le cose sono contingenti perché derivano in modo contingente dalle proprie cause, la conoscenza di Dio non elimina la contingenza delle cose.

1.5. *Causalità e contingenza nella condanna del 1277*

Il 7 marzo 1277 vi fu la condanna, da parte di Étienne Tempier (o Stéphane d'Orléans), allora vescovo di Parigi, di 219 tesi. Destinatarie della condanna furono numerose dottrine riconducibili, direttamente o indirettamente, ad Aristotele, Avicenna e Averroè, tramite Boezio di Dacia, Sigieri di Brabante e altri maestri della Facoltà delle Arti di Parigi. La condanna arrivava dopo un primo tentativo, nel 1270, di denunciare alcuni "errori", attraverso un'enunciazione astratta e schematica. Si trattava di una preoccupazione prima di tutto pastorale, per

frenare l'audacia dei dibattiti in corso alla Facoltà delle Arti, contrastare la passione per le pericolose argomentazioni dei pensatori pagani, impedire il diffondersi di idee aristoteliche che, assorbite senza le dovute distinzioni e cautele, si temeva potessero scandalizzare o traviare i più sprovveduti.²¹⁸

Questa volta però le tesi condannate furono molto più articolate e complesse, spesso vere e proprie citazioni filosofiche della letteratura di quel periodo, messe insieme in modo casuale, non senza problemi di ordine e coerenza.²¹⁹

²¹⁸ L. BIANCHI, *Il vescovo e i filosofi. La condanna parigina del 1277 e l'evoluzione dell'aristotelismo scolastico*, Pierluigi Lubrina Editore, Bergamo 1990, 199.

²¹⁹ «Osservato nel complesso, l'editto di Tempier si presentava come un'accozzaglia caotica di tesi eterogenee e incoerenti, alcune delle quali opinabilissime o perfettamente ortodosse, che coprivano

Per quanto riguarda lo specifico del nostro discorso, il motivo centrale che portò a tale condanna è da ricercare all'interno dei dibattiti, spesso molto sottili, che avvenivano tra i filosofi e i teologi dell'epoca e la loro liceità teologica:

Indiscutibilmente nel bagaglio concettuale di questi "artisti" vi erano degli elementi che rappresentavano altrettanti ostacoli sulla strada di una definizione ortodossa del rapporto Creatore-creatura. E non si tratta di semplici accessori, ma di alcuni dei pilastri di un impianto metafisico nato dalla sintesi, di sapore più avicenniano che averroista, di aristotelismo e neoplatonismo: i principi che dall'unità non procede molteplicità (*ex uno unum*), che posta la causa è posto l'effetto, che ogni mutamento nell'effetto presuppone un mutamento nella causa, che il bene è autodiffusivo.²²⁰

I teologi riuniti intorno a Tempier erano preoccupati di far sì che l'onnipotenza divina non fosse in nessun modo limitata da una qualsiasi struttura fisica e metafisica, censurando quelle proposizioni che sembravano imporre a Dio la collaborazione di "agenti propri" e "cause medie":

Sul piano ontologico, infatti, è evidente l'ostilità verso qualsiasi affermazione di un'autonomia del reale, nelle sue molteplici dimensioni, dal suo fondamento teologico; nel timore che ne conseguisse un allontanamento, e al limite un'estraneazione di Dio dal mondo. Basti pensare alla polemica contro le versioni neoplatonizzanti e avicennizzanti del concetto di creazione; al sospetto, alla diffidenza verso le strutture, gli intermediari metafisici, fisici ed etici – agenti, cause seconde, nature; e viceversa all'enfasi sul potere immediato di Dio, sul ruolo della provvidenza, sugli interventi miracolosi, sull'azione diretta della grazia. Parallelamente, sul piano epistemologico, è non meno evidente l'apprensione per il distacco delle discipline "scientifiche" da ogni riferimento scritturale, per quell'inarrestabile processo che conduceva la metafisica, la fisica e l'etica a rendersi indipendenti, per fondazione e per finalità, dalla teologia.²²¹

L'intenzione è quella di affermare che la Causa Prima può comunque fare da sola ciò che può fare tramite le cause seconde, producendone e conservandone tutti gli effetti, senza tener conto però dei problemi che razionalmente tale affermazione comporta.

Per quanto riguarda la contingenza, tuttavia, la condanna di Tempier mette in luce una preoccupazione diversa. Sigieri, riprendendo Avicenna, sosteneva che la contingenza fosse radicata nell'impedibilità assoluta delle cause, anche in rapporto alla Causa Prima (contingenza assoluta o *simpliciter*), a differenza di Tommaso, che ammetteva invece una contingenza relativa (o *secundum quid*) di qualcosa rispetto

ogni campo disciplinare, dalla teologia alla metafisica, dalla cosmologia all'angelologia, dalla psicologia all'etica: con la sola, significativa eccezione della politica» (*Ivi*, 18).

²²⁰ *Ivi*, 69.

²²¹ *Ivi*, 198.

alla causa prossima. Da un'analisi delle tesi sotto accusa, emerge la volontà di preservare una concezione “deterministica” del modo di intendere la contingenza, preferendo però l'approccio tommasiano: nella natura gli effetti risultano contingenti per l'interferenza reciproca delle cause, mentre il loro insieme risulta invece interamente determinato se rapportato alla causalità del primo principio (contingenza relativa).²²² In questo modo si sostiene la dipendenza da Dio degli effetti contingenti, oltre che di quelli necessari. A questo punto, il problema principale che sorge dopo la condanna di Tempier è quello di garantire che Dio possa produrre direttamente, e senza cause seconde, oltre che qualcosa di necessario, anche qualcosa di effettivamente contingente (non solo, quindi, contingente in senso relativo, ma anche in senso assoluto, interamente dipendente da Dio).

1.6. *Dalla contingenza relativa alla necessità relativa: Duns Scoto e Guglielmo d'Ockham.*

Per elaborare un pensiero che risponda alle preoccupazioni sulla possibilità da parte di Dio di produrre direttamente qualcosa di contingente, Giovanni Duns Scoto (1265-1308) riprende e ripensa le tesi di Tommaso sull'origine della contingenza in modo sintetico ed efficace nel *Tractatus de primo principio*. Scoto procede in questo modo: il primo agente è causa *per se*, e ogni agente *per se* agisce per un fine. Egli afferma che, poiché qualcosa è causato in modo contingente, allora la Causa Prima causa in modo contingente e in modo volontario.²²³ La prima affermazione è dedotta dal fatto che ogni causa seconda agisce in quanto mossa dalla Prima. Se la Causa Prima muovesse in modo necessario, allora tutto sarebbe causato in modo necessario. Poiché vediamo che alcune cose sono causate in modo contingente, allora la Causa Prima deve causare in modo contingente. La seconda affermazione invece deriva dalla convinzione che la volontà sia quel principio che opera in modo contingente,

²²² Cf. PORRO, *Contingenza e impeditività delle cause*, 132-134. «Per quanto paradossale o sorprendente ciò possa apparire [...] la posizione dei “filosofi” viene rigettata non perché *troppo deterministica*, ma perché, al contrario, *troppo poco deterministica*, in quanto conserva un margine irriducibile di contingenza anche rispetto alla Causa Prima. Per sintetizzare brutalmente [...]: la contingenza dei “filosofi”, così come viene difesa da Sigieri, è una contingenza assoluta (*simpliciter*), anche rispetto alla disposizione totale delle cause e alla Causa Prima; quella dei teologi (o almeno di Tommaso, nella fattispecie), è una contingenza relativa o *secundum quid*» (Ivi, 133-134).

²²³ Cf. G.D. SCOTO, *Trattato sul primo principio*, a cura di P. Porro, Bompiani, Milano 2008, 147.

perché qualunque altra causa agisce per necessità di natura. Perciò la Causa Prima, proprio perché causa in modo contingente, allora lo fa anche in modo volontario. Rispondendo alle probabili critiche, Scoto riconduce sia la nostra volontà sia le difformità delle parti del moto celeste alla Causa Prima, affermando da un lato che anche la volontà umana soggiace alla stessa necessità della Causa Prima, dall'altro che *contingente* non è ciò che non è necessario né eterno, ma ciò il cui opposto potrebbe attuarsi nel momento in cui esso si realizza.²²⁴ Scoto precisa che il suo ragionamento parte dal presupposto che qualcosa sia *causato* in modo contingente, e non che semplicemente *sia* contingente: tutto il movimento dei cieli deriva necessariamente dalla propria causa, perciò questa causa, che è la Causa Prima, deve agire in modo tale da poter anche non causare (quindi in modo contingente). Anche per le cause impediienti vale un simile ragionamento: ogni causa impediiente agisce in virtù di una causa superiore, perciò tutto dipende da come agisce quest'ultima, all'opposto di Tommaso, per il quale la contingenza dipende dalle cause seconde (che sono attualmente impediibili).

L'approccio di Scoto modifica il modo di considerare la contingenza, che fino a questo momento è stata identificata con uno stato di precarietà ontologica (in contrapposizione al necessario, indice di stabilità e solidità ontologica). Ora invece la contingenza viene vista piuttosto come capacità degli agenti razionali di determinarsi, di poter non agire, di fare delle scelte. La necessità perciò passa dall'essere un attributo divino all'essere caratteristica delle cause e degli effetti naturali che non possono darsi altrimenti, mentre la contingenza abbandona l'ambito dell'accidentale e del casuale per occupare quello della libertà.²²⁵

Alla riflessione di Scoto seguirà quella di Francesco di Appignano (1290 – 1344 circa), per il quale solo una causa che sia *intrinsecamente* in grado di agire in modo contingente, e quindi volontaria, può dare origine alla contingenza assoluta e perfetta. In questo senso, la vera contingenza sta nel fatto che, relativamente all'atto stesso della produzione, una cosa possa e non possa essere prodotta, in quanto la causa può produrla o non produrla.

²²⁴ Cf. *Ivi*, 147-149.

²²⁵ Cf. PORRO, *Contingenza e impediibilità delle cause*, 142.

Si potrebbe quindi dire che se per tutti gli Scolastici del XIII e degli inizi del XIV secolo resta in generale ben saldo il principio aristotelico che individua nella capacità di deliberazione ciò che sfugge e si oppone al determinismo, la novità di Scoto (e degli scotisti) consiste in una precisazione fondamentale, e cioè che questa capacità, *in quanto rappresenta il vero punto sorgivo della contingenza*, spetta anche, e anzi *soprattutto*, alla *causa non impedibile*. Questa decisione incrina quel legame logico e ontologico che i principali interpreti di Aristotele nella tradizione della *falsafa* – Avicenna e Averroè – avevano stabilito, sia pure in modi diversi, tra impedibilità e contingenza da una parte, e non impedibilità e necessità dall'altra.²²⁶

Guglielmo d'Ockham (1285-1347) porterà ancora più all'estremo il ragionamento di Scoto, sostenendo che in questo mondo, che è solo uno degli infiniti mondi possibili, non si danno che creature singolari con proprietà singolari, quindi essenzialmente contingenti. La differenza fondamentale con la tradizione precedente sta nel concepire il mondo non come l'effetto di una causa, bensì, lungi dall'essere il risultato di una necessità, come frutto del gesto libero di Dio, provenendo da una volontà che poteva non volere ciò che ha voluto.²²⁷ L'onnipotenza divina, in questo contesto, è vista come la capacità di raggiungere le cause seconde e di produrne gli effetti senza il loro contributo. Tutto è perciò riconducibile al mistero dell'assoluta libertà divina, sia le cause seconde che i loro effetti, così come il darsi delle creature con il loro specifico potere causale, e il servirsi, da parte di Dio, di queste stesse creature. Il mondo appare di conseguenza come totalmente contingente, e allo stesso tempo libero. Altra differenza fondamentale rispetto alla tradizione precedente è il modo di concepire il rapporto tra Dio e il mondo in relazione a un universo archetipale che, secondo la concezione di Tommaso, si trova nella mente di Dio. Ockham concepisce la creazione come la concretizzazione di una delle infinite possibilità date dall'onnipotenza divina, una concretizzazione immediata, dove l'idea non è che la cosa stessa e viceversa, e l'essenza è concepita solo come realtà concretamente realizzata nel singolare. In questo senso la contingenza non caratterizza solo il gesto creativo, ma anche tutto ciò che è: non esiste struttura che

²²⁶ *Ivi*, 144.

²²⁷ «Il creato è pensato nella luce dell'onnipotenza divina, non perché sia l'immagine adeguata di tutto ciò che Dio può, dal momento che poteva non crearlo o crearlo diversamente; bensì perché, nel suo insieme e nelle singole creature, il mondo è considerato un dono, un *volitum*, non un effetto di una causa, ciò che è totalmente altro rispetto a Dio, eppure sua creatura preziosa e amata; e la razionalità che è dato cogliere e a cui si ispira la nostra logica è la razionalità di questo mondo, non dunque elevabile a misura dell'operare stesso di Dio. Possiamo dire ciò che Dio ha fatto, non ciò che poteva fare e non ha fatto» (O. TODISCO, *Guglielmo d'Occam filosofo della contingenza*, Edizioni Messaggero Padova, Padova 1998, 30).

possa dirsi necessaria in senso assoluto, limitando in questo modo la radicale libertà divina. Qui si innesta il concetto di *necessitas ex hypotesi* o *ex suppositione*. Un enunciato può dirsi necessariamente vero solo se lo è per tutti i mondi possibili: alla logica assertoria si sostituisce la logica ipotetica, per la quale invece di dire *homo est homo* occorrerà precisare *si homo est, homo est homo*. Per poter enunciare una proposizione sarà necessario constatarla, e questa sarà sempre universale e necessaria solo in senso ipotetico, portando in sé «tutta la contingenza di ciò che prima non era e che se ora è non è mai necessariamente, e quindi tutta la libertà del Dio Creatore; come, per quanto concerne il mondo umano, tutta la libera iniziativa degli uomini». ²²⁸

Il percorso compiuto fino a questo punto ha messo in luce come, nel sistema di valori della filosofia antica e medievale, la nozione di contingenza abbia assunto una connotazione subordinata a quella di necessità, sia metafisicamente che gnoseologicamente. Da Aristotele a Tommaso, non si può parlare di contingenza se non rilevandone la dipendenza da un fondamento altro, ovvero ciò che è necessario, ontologicamente sussistente, che ne diviene condizione di possibilità. Questa conclusione viene tratta esaminando il concetto di contingenza in relazione a due variabili, quella della causalità e quella del tempo. Emergono già quelle che possono essere considerate le questioni fondamentali che riguardano il nostro discorso: dal punto di vista umano si tratta della capacità di conoscere il mondo e il suo funzionamento (causalità) e nello stesso tempo di sperimentare fatti contingenti in un tempo che scorre dal futuro verso il passato concretizzandosi nel presente. L'approccio di fondo è quello di un realismo di stampo aristotelico il cui contesto viene continuamente riletto alla luce di un secondo punto di vista, quello divino, che mette in causa una conoscenza onnisciente dei fatti e delle cause, conoscenza che abbraccia, nella forma di un istante eternamente presente, tutto il tempo (passato, presente e futuro).

Scoto e Ockham anticipano un cambiamento di pensiero che sarà caratteristico in modo particolare dell'epoca moderna: questo rapporto tra necessità e contingenza,

²²⁸ *Ivi*, 19-20.

che pure viene riconosciuto, viene però allargato, o per meglio dire incluso, nella relazione con l'altra nozione fondamentale che viene coinvolta nella riflessione sulla contingenza: quella di *possibilità*. Non scompare però la linea di pensiero che sancisce il primato della necessità: se il percorso tracciato a partire da Averroè, attraverso il pensiero di Tommaso, arriva a Scoto e Ockham spogliando sempre più la creazione dell'impronta della necessità per renderla progressivamente contingente, fino a decretarne la radicale contingenza (intesa come totale dipendenza dalla libera volontà dell'onnipotenza divina), l'altro percorso, segnato dal pensiero di Avicenna, viene ripreso e completato da Spinoza, e successivamente rielaborato da Leibniz.

1.7. Spinoza, Leibniz e il primato della necessità

Baruch Spinoza (1632-1677) afferma, nella proposizione 29 della prima parte dell'*Etica*, che «nella natura non vi è nulla di contingente, ma tutte le cose sono determinate dalla necessità della divina natura ad esistere e a operare».²²⁹ Nella proposizione 24 egli sembra intendere come contingente ciò la cui essenza non implica l'esistenza, affermando così la contingenza di tutte le cose prodotte da Dio, ma nella proposizione 25 afferma che Dio è causa efficiente non soltanto dell'esistenza ma anche dell'essenza delle cose. Esse quindi non sono contingenti, perché l'essenza e l'esistenza dipendono da Dio. Non si dà un'essenza possibile delle cose portata all'esistenza dalla produttività immanente divina, perché l'essenza è in realtà un tutt'uno con l'esistenza, quindi necessaria:

Dio non solo è causa efficiente della esistenza delle cose, ma anche della loro essenza.
[...] Dalla natura divina devono necessariamente dipendere tanto l'essenza delle cose

²²⁹ B. SPINOZA, *Etica e trattato teologico-politico*, a cura di R. Cantoni - F. Fagnani, Utet, Novara 2013, Kindle edition, pos. 2076-2077. Spinoza precisa il suo ragionamento in questo modo: «Dimostrazione. Tutto ciò che è, è in Dio (*per la Prop.* 15): ma non si può dire che Dio sia una cosa contingente. Infatti (*per la Prop.* 11), esiste necessariamente e non in modo contingente. Quindi i modi della natura divina sono da essa stessa derivati in modo necessario e non contingente (*per la Prop.* 16), e ciò o in quanto si consideri la natura divina in senso assoluto (*per la Prop.* 21), o in quanto la si consideri determinata ad agire in un certo modo (*per la Prop.* 27). Inoltre Dio non solo è causa di questi modi in quanto semplicemente esistono (*per il Cor. della Prop.* 24), ma anche in quanto si considerano determinati a operare qualcosa (*per la Prop.* 26). Poiché se non sono determinati da Dio (*per la stessa Prop.*) è impossibile non già contingente, che si determinino da sé; viceversa (*per la Prop.* 27) se sono determinati da Dio, è impossibile, non già contingente, che si rendano indeterminati da soli. Perciò tutte le cose sono determinate dalla necessità della natura divina non solo ad esistere, ma anche ad esistere e operare in un certo modo, e non vi è nulla di contingente» (SPINOZA, *Etica*, pos. 2078-2086).

quanto l'esistenza; in una parola nel senso in cui si dice che Dio è causa di sé, così pure si deve dire che è causa di tutte le cose.²³⁰

Per *causa in sé* Spinoza intende ciò la cui essenza implica l'esistenza, ossia ciò la cui natura non può essere concepita se non come esistente. I passaggi sono i seguenti: alla natura della sostanza appartiene l'esistere; Dio esiste necessariamente; l'esistenza di Dio e la sua essenza sono un'unica e stessa cosa. L'essenza viene assorbita così nell'esistenza (negando l'antiorità logica della prima rispetto alla seconda), tanto che la prima non può essere possibilità, ma solo potenza: la potenza di Dio è la sua stessa essenza. E la perfezione è l'esistenza nel suo darsi: realtà e perfezione sono la stessa cosa. Essenza ed esistenza delle cose sono un prodotto della potenza divina: l'essenza divina viene riassorbita nella sua esistenza-potenza. Questa necessità, che lega l'essenza divina alla sua esistenza, e all'esistenza ed essenza delle cose, fonda il determinismo universale spinoziano, all'interno del quale nulla si dà di contingente (cioè di indeterminato), salvaguardando la radicale contingenza delle cose, ovvero la loro dipendenza da Dio riguardo sia all'esistenza che all'essenza.²³¹ Che cosa intende Spinoza, dunque, con *necessario*, *impossibile* e *contingente*? Lo ricaviamo dallo *Scolio I* della Proposizione 33:

Poiché con le precedenti argomentazioni ho dimostrato, più chiaro della luce del sole, che nelle cose non vi è assolutamente nulla per cui si possa dire che sono contingenti, voglio ora spiegare in breve che cosa dovremo intendere per contingente; ma prima voglio spiegare che cosa dovremo intendere per necessario e per impossibile. Si dice che una cosa è necessaria in ragione o della sua essenza o della sua causa. Infatti l'esistenza di una cosa deriva necessariamente o dalla sua essenza e definizione, o da una causa efficiente data. Per gli stessi motivi, inoltre, si dice che una cosa è impossibile; o perché la sua essenza, o definizione, implica contraddizione, o perché non c'è alcuna causa esterna determinata a produrla. Ma per nessun altro motivo diciamo contingente una cosa se non per difetto della nostra conoscenza. Infatti una cosa, di cui noi ignoriamo che l'essenza implica contraddizione, o di cui sappiamo perfettamente che non implica alcuna contraddizione, ma della cui esistenza non possiamo affermare niente di certo, perché l'ordine delle cause ci sfugge, non può sembrarci né necessaria né impossibile, e perciò la chiamiamo contingente o possibile.²³²

²³⁰ *Ivi*, pos. 2030-2037.

²³¹ Cf. V. MORFINO, *Spinoza e la contingenza*, «Rivista di Storia della Filosofia» 68 (1/2013), 175-189.

²³² SPINOZA, *Etica*, pos. 2139-2147.

La contingenza riguarda quindi tutto ciò di cui siamo in difetto di conoscenza, che si tratti della non contraddittorietà delle cause o del loro ordine.²³³ Le cose sono o necessarie o impossibili e non c'è altro modo in cui possano essere state prodotte da Dio.

Anche Leibniz (1646-1716) parte da una premessa molto simile a quella di Avicenna e Spinoza, nel momento in cui afferma che nessuna argomentazione è accettabile se non se ne dimostra la possibilità logica, ovvero la non contraddittorietà. Ma con possibilità logica egli intende essenza che tende per se stessa all'esistenza, una potenza "attuosa" che a prima vista sembra non lasciare alcuno spazio al contingente. Tuttavia la riflessione di Leibniz va nella direzione opposta a quella di Spinoza, nel tentativo di rendere ragione della libertà.²³⁴

L'intera filosofia leibniziana si basa su due principi: il principio di ragion sufficiente, per il quale tutto ciò che accade ha una ragione, ovvero una causa, una spiegazione, e il principio analitico per il quale a rendere vera una qualsiasi proposizione è il fatto che il concetto corrispondente al predicato è incluso nel concetto corrispondente al soggetto.²³⁵ Se il principio di ragion sufficiente è un assunto metafisico che ha validità assoluta, universale ma non necessaria (Dio, se volesse, potrebbe violarlo), il principio analitico della verità ha carattere logico e costituisce il criterio di verità di ogni proposizione (affermativa necessaria o contingente, universale o singolare) stabilendo così una condizione necessaria. Nel *Discorso di metafisica*, Leibniz afferma che il sussistere di una ragione o causa della verità è garantito dall'inerenza del predicato nel soggetto.²³⁶ Questo criterio d'inerenza viene applicato a quello che Leibniz chiama *concetto completo* di una sostanza individuale: ciascuna sostanza individuale è sussunta a un concetto completo, che ne è condizione sia necessaria che sufficiente. Un concetto completo

²³³ Questa mancanza di conoscenza che si manifesta come contingenza dipende da una forma di necessità immaginaria che scambia il concatenarsi delle affezioni del corpo per il *nexus causarum*, cioè per l'intreccio nel quale la concatenazione mnemonica produce uno schema conoscitivo semplificato della realtà e quindi un misconoscimento della sua complessità (Cf. MORFINO, *Spinoza e la contingenza*, 184-186).

²³⁴ Cf. M.V. GRIFFIN, *Leibniz, God and necessity*, Cambridge University Press, New York 2013, 34-57.

²³⁵ Cf. M. MUGNAI, *Leibniz e i futuri contingenti*, «Rivista di Storia della Filosofia» 68 (1/2013), 192-210.

²³⁶ Cf. G.W. LEIBNIZ, *Scritti filosofici*, vol. I, a cura di D.O. Bianca, Utet, Torino 1967, 70-71.

deve essere possibile (non contenere contraddizioni) e deve soddisfare la condizione di *compossibilità* (due concetti sono compossibili se la loro appartenenza allo stesso mondo non genera contraddizione). I concetti completi generati da Dio vengono disposti secondo la relazione di compossibilità in tutti i mondi possibili da lui costruiti, tra i quali decide di chiamare all'esistenza il migliore di tutti.²³⁷ In questo mondo, e solo in questo, all'insieme di concetti completi corrisponde un insieme di sostanze esistenti. Ogni concetto completo comprende una serie di proprietà essenziali e una serie di proprietà accidentali. La sostanza corrispondente deve possedere necessariamente le prime, mentre potrebbe non avere le seconde. Con queste premesse viene sollevato l'interrogativo sulla contingenza, che sembra non avere spazio nel mondo, in quanto il concetto completo è una descrizione totalizzante di tutto ciò che è e fa una sostanza individuale, inoltre il criterio di verità afferma che la sostanza *s* ha la proprietà *P* se il concetto corrispondente a *P* è incluso nel concetto completo di *s*.

Come salvare la condizione fondamentale della libertà umana all'interno di questa concezione così totalizzante? Leibniz associa la necessità al concetto di *dimostrabilità*, ovvero considera necessarie le proprietà di un concetto completo che possono essere inferite logicamente da altre proprietà attraverso un numero finito di passi. Quelle proprietà che non possono essere inferite logicamente sono contingenti. Di conseguenza non è detto che una proprietà che inerisce al concetto completo di una sostanza sia necessaria: se non si riesce a dimostrare logicamente come inerente al concetto completo, allora è contingente. Solo Dio è in grado di vedere la connessione dei termini, avendo la *certezza* dell'inerenza del predicato nel soggetto, in virtù della *visione infallibile*. La connessione può essere assolutamente necessaria (il contrario implica la contraddizione) o non necessaria se non *ex hypothesi* e per accidente (il contrario non implica la contraddizione) e perciò in se stessa

²³⁷ «Ciascun mondo è caratterizzato da tre differenti tipi di leggi: a) una serie ristretta di principi molto generali che Dio pone come costitutivi di quel mondo (probabilmente di qualsiasi mondo) e che egli non può violare; b) una serie di leggi che contengono certi scopi generali concernenti la costruzione di quel mondo; c) una serie di principi che corrispondono alle leggi naturali, alle quali tutti gli individui del mondo debbono sottostare. Riguardo a questa tripartizione, Leibniz osserva che i principi corrispondenti al punto c ammettono eccezioni e possono essere violati: un caso tipico è costituito dai miracoli, che però, egli afferma, sono già contenuti fin dall'inizio nel modello di mondo possibile che ne contempla il verificarsi (in un certo senso: "accadono" una volta per tutte)» (MUGNAI, *Leibniz e i futuri contingenti*, 196).

contingente. A questo punto si apre la domanda circa la possibilità di Dio di conoscere i futuri contingenti. Leibniz afferma che egli vede e conosce *con certezza* i futuri contingenti, poiché sa in anticipo come si evolverà una sostanza: una connessione che non è necessaria ma solo certa indica una condizione per la quale, se qualcuno facesse il contrario di quanto iscritto nel suo concetto completo, non farebbe nulla di impossibile, benché sia impossibile che ciò avvenga. Dio perciò ha una *scienza di semplice intelligenza* per le verità di ragione, mentre ha una *scientia visionis* delle verità delle proposizioni contingenti. Infine, per quanto riguarda gli atti inerenti alla libertà umana, Dio ne ha conoscenza per *scienza media*, riprendendo così il pensiero di Luis de Molina.²³⁸

Spinoza e Leibniz mostrano le conseguenze di un mondo retto solo dalla necessità: si tratta di una condizione per la quale la contingenza è solo apparente, ovvero considerata come difetto della conoscenza umana in relazione alle cause, o come incapacità di inferire logicamente (con un numero finito di passi) la dipendenza di una proprietà da un'altra. La conoscenza perfetta, e quindi la negazione di ogni contingenza, è riferita unicamente a Dio. Ciò che è importante sottolineare è che un mondo retto solo da relazioni di necessità elimina radicalmente qualsiasi possibilità di parlare di libertà, e il tentativo di Leibniz di inserire nuovamente la contingenza nel suo impianto filosofico per ovviare a questo problema non sembra particolarmente convincente.

Procedendo nel nostro percorso storico, focalizzato sul rapporto tra necessità e contingenza, incontriamo il pensiero di Kant ed Hegel. Entrambi ci permettono di addentrarci già in parte nel problema posto dalla prima questione che abbiamo sollevato all'inizio di questo capitolo, e che verrà in seguito ripresa in modo più approfondito: quella della possibilità di conoscere il mondo "in se stesso".

²³⁸ Secondo Luis de Molina (1535-1600), la scienza media è quella forma di conoscenza che permette di attribuire a Dio la previsione certa dei contingenti futuri senza tuttavia intaccare la libertà umana: «La scienza media riguarderebbe soprattutto la previsione, da parte di Dio, di azioni umane future che si realizzano in base a libera scelta e sotto condizioni determinate. In quanto "intermedia" tra gli altri due tipi di conoscenza, la scienza media non si realizza affidandosi al solo intelletto divino né basandosi soltanto sulla libertà assoluta di Dio: essa è piuttosto una modalità di conoscenza del tutto peculiare, che permette di predire gli atti liberi degli esseri umani, accordando così la preveggenza divina con la libera volontà umana» (Ivi, 202).

1.8. Kant e la natura ipotetica di necessità e contingenza

Com'è noto, Kant sostiene l'impossibilità di una scienza dell'essere in quanto essere, ammettendo solo una scienza dell'essere in quanto ci appare. Questa posizione ha una conseguenza diretta nel concepire la contingenza, categoria che Kant inserisce tra le modalità dell'intelletto, opposta alla necessità.

Gli oggetti possono essere conosciuti come ci appaiono, e non in sé, a partire dall'intuizione sensibile (dati sensibili) o pura (spazio e tempo) dell'esperienza, organizzata attraverso concetti e principi dell'intelletto, ovvero la strutturazione innata del nostro apparato conoscitivo. L'intelletto è la facoltà di giudicare: ha cioè funzione sintetica, quella di organizzare, comprendere e unificare il materiale dato grazie all'intuizione. Le categorie (o concetti puri) sono i modi attraverso i quali l'intelletto compie questa operazione. Si tratta di un termine aristotelico che indica però non più una proprietà dell'ente, ma del modo di funzionare del pensiero. Solo attraverso le categorie è possibile pensare le cose, che in questo senso hanno il loro fondamento nel soggetto stesso: il legame che costituisce l'unità dell'oggetto di esperienza è l'unità sintetica del soggetto. L'intelletto non può perciò realizzare una determinazione completa di un oggetto: nel piano del pensiero l'esistenza è semplice possibilità logica che non può trovare riscontro fenomenico nell'esperienza.

Entrando più direttamente nelle categorie della modalità, per Kant una cosa è possibile quando il suo concetto non contiene al suo interno alcuna contraddizione, mentre è impossibile quando, al contrario, genera contraddizione. Il requisito di possibilità non riguarda la cosa in sé, ma le condizioni formali dell'esperienza: indica ciò che è pensabile, privo però di un vero e proprio valore ontologico. L'effettualità di un'entità non è conseguenza diretta della possibilità racchiusa nel suo concetto. È vero che ogni cosa effettuale è al contempo possibile, ma non vale il contrario. La necessità invece è definita come l'effettualità che può essere conosciuta *a priori*: essa non è altro che l'esistenza data mediante la sua possibilità;²³⁹ è il modo in cui esiste ciò la cui connessione con il reale è determinata secondo condizioni universali dell'esperienza.²⁴⁰ Essa accompagna ogni forma della conoscenza trascendentale e ha

²³⁹ Cf. I. KANT, *Critica della ragion pura*, a cura di C. Esposito, Bompiani, Milano 2004 (or. ted. 1787), 213.

²⁴⁰ Cf. *Ivi*, 415.

come criterio la legge della causalità.²⁴¹ La contingenza, infine, è definita in correlazione alla necessità: «Il condizionato nell'esistenza in generale si chiama contingente, e l'incondizionato si chiama necessario».²⁴² Si può trovare una trattazione su necessità e contingenza nella dialettica trascendentale, a riguardo dell'antinomia cosmologica che vede contrapposte le due tesi circa la presenza nel mondo di qualcosa di assolutamente necessario, come sua parte o come causa di esso. La conclusione è che quest'antinomia non può avere soluzione, perché manca la possibilità del confronto con l'esperienza, e quindi l'elemento di discrimine. La contrapposizione tra necessità e contingenza è perciò irrisolvibile, e la necessità può assumere solo statuto ipotetico. È all'interno di questo discorso che Kant dà una definizione propria di *contingente*, giungendo alle stesse conclusioni:

Contingente, nel senso puro della categoria, è ciò il cui opposto contraddittorio è possibile. Ma dalla contingenza empirica non si può affatto inferire quella intelligibile. Ciò che muta è ciò il cui opposto (l'opposto del suo stato) è reale in un altro tempo, e quindi è anche possibile: questo opposto, dunque, non è l'opposto contraddittorio dello stato precedente, per cui si richiede che nel medesimo tempo in cui era lo stato precedente [...] al posto di quest'ultimo avesse potuto esserci il suo opposto: il che non può assolutamente essere inferito a partire dal mutamento. Un corpo che era in moto = A, passa alla quiete = *non* A. Ora, dal fatto che dallo stato A segua uno stato contrapposto ad esso, non si può concludere che l'opposto contraddittorio di A sia possibile, e quindi che A sia contingente; in effetti, per giungere a ciò, si richiederebbe che nel medesimo tempo in cui vi era moto, al posto di esso avesse potuto esserci la quiete. Ora, noi non sappiamo altro se non che la quiete nel tempo seguente era reale, e quindi anche possibile. Ma il moto in un tempo e la quiete in un altro tempo non sono opposti in modo contraddittorio l'uno all'altro. Dunque, la successione di determinazioni contrapposte, ossia il mutamento, non dimostra in alcun modo la contingenza secondo concetti dell'intelletto puro, e quindi non può condurre all'esistenza di un essere necessario, secondo concetti puri dell'intelletto.²⁴³

²⁴¹ «Il criterio della necessità risiede soltanto nella legge dell'esperienza possibile, vale a dire che tutto ciò che accade è determinato a priori dalla sua causa nel fenomeno. Pertanto, noi conosciamo soltanto la necessità degli effetti nella natura, le cui cause ci sono date, e la caratteristica della necessità nell'esistenza non va oltre il campo di un'esperienza possibile, e anche in questo non vale per l'esistenza delle cose in quanto sostanze come effetti empirici o come qualcosa che accada e che nasca. La necessità riguarda dunque soltanto le relazioni dei fenomeni secondo la legge dinamica della causalità, e riguarda la possibilità, che su di essa si fonda, di inferire a priori da una qualche esistenza data (di una causa) un'altra esistenza (dell'effetto). Tutto ciò che accade è ipoteticamente necessario; questo è un principio che sottopone il mutamento nel mondo a una legge, cioè a una regola dell'esistenza necessaria, senza la quale non avrebbe luogo neppure la natura» (Ivi, 433-435).

²⁴² Ivi, 645.

²⁴³ Ivi, 695-697.

1.9. Hegel e la necessità della contingenza

Ciò che Hegel si propone di fare è il superamento di ogni dualismo, tra essenza ed essere, interno ed esterno, cosa in sé e fenomeno, sostanza e accidenti, necessità e contingenza. L'essenza è la verità dell'essere: la sua natura costituisce non tanto un principio sostanziale e necessario, contrapposto ai suoi attributi inessenziali e contingenti, ma è tale da costituire il passato logico (*ge-wesen*) di quanto l'ha preceduta sul piano dell'esposizione, procedendo dall'astratto al concreto. Ciò che viene dopo (il piano del concreto) dimostra ciò che viene prima e lo fonda. Hegel può perciò dire che:

La realtà effettiva è l'unità, divenuta immediata, dell'essenza e dell'esistenza, dell'interno e dell'esterno. L'estrinsecazione dell'effettivamente reale è l'effettivamente reale stesso, in modo da rimanere ugualmente essenziale in tale estrinsecazione ed essere essenziale soltanto in quanto è nell'esistenza immediata esterna.²⁴⁴

L'assoluto è, in questo superamento della dicotomia tra essenza ed esistenza, l'assoluta unità delle due. Esponendosi alla massima alterità, ovvero le sue determinazioni finite, esso è capace di tornare in sé stesso senza sdoppiarsi tra la sua essenza infinita e necessaria e la sua esistenza finita e contingente. Il confronto diretto è con la sostanza spinoziana, per la quale la comprensione dell'infinito si realizza ai danni del finito, escluso dalla considerazione filosofica del reale, e con esso la contingenza. Se per Spinoza i modi (le determinazioni finite e contingenti dell'unica sostanza infinita e necessaria) sono il momento finale di una progressiva dispersione della perfezione sostanziale, da cui il carattere fondamentale inessenziale del finito e del contingente, per Hegel il finito o il contingente sono un punto di passaggio che il processo dialettico è costretto ad attraversare. Per dare forma a sé stesso, l'assoluto deve passare attraverso l'esposizione massima all'altro da sé: la sua necessità si concretizza solo attraverso la contingenza e la differenza. Il finito diventa perciò il luogo di manifestazione dell'assoluto, in quanto momento interno al suo movimento di autoproduzione:

La realizzazione della sostanza come *soggetto* ha nell'esteriorizzazione o manifestazione un momento imprescindibile, in quanto la sostanza è soggetto solo se

²⁴⁴ G.W.F. HEGEL, *La scienza della logica*, a cura di V. Verra, Utet, Torino 1981 (or. ted. 1830), 352.

è, al contempo, determinata in modo concreto, grazie all'attraversamento dialettico della finitezza e della contingenza.²⁴⁵

Hegel ridefinisce le categorie di necessità e contingenza all'interno di un ripensamento della modalità kantiana, intesa invece come assoluta (cioè ripensata all'interno della dialettica hegeliana). Possibilità, effettualità e necessità non sono più categorie definite come semplicemente opposte al loro contrario e separate da quest'ultimo, ma all'interno di un circolo per il quale il movimento verso la negatività è indispensabile per definirsi. L'effettuale non è il non-contraddittorio, in quanto il movimento logico della contraddizione fa parte della dinamica della sua dialettica, perciò la possibilità non è più equivalente al principio di non-contraddizione. La possibilità è intrinsecamente legata al concetto di contraddizione (il concetto di possibile si definisce come opposto a quello di impossibile, che fa parte quindi della sua stessa struttura interna). Il possibile è connesso con l'effettuale: esso si realizza solo quando la sua stessa possibilità si realizza concretamente, e tale realizzazione diviene condizione di possibilità del possibile. Allo stesso modo anche le categorie di necessità e contingenza sono connesse in modo inscindibile:

La *Zufälligkeit* non vale più come una categoria autonoma, secondo i dettami della concezione formale, ma partecipa alla produzione della *necessità assoluta* della *Wirklichkeit*: dalla contingenza è, cioè, possibile il movimento del *ritorno in sé*. Grazie a tale movimento, l'attraversamento della contingenza può arricchire la necessità, permettendole di assumere veste oggettiva e di manifestarsi, di non rimanere qualcosa di "interno", la cui identità coincida con la propria chiusura in se stessa.²⁴⁶

Il circolo della necessità ha bisogno di lasciare uno spazio alla contingenza, aprendosi ad essa: solo in questo modo può chiudersi, permettendo alla necessità di essere incondizionata, aprendosi al suo altro e facendone un momento interno del proprio processo di autodeterminazione, momento che rappresenta anche la continua produzione di uno stato di novità. In questo modo la necessità perde il suo carattere di predestinazione, per cui tutto è già stabilito fin dall'inizio. La necessità infatti garantisce sempre la presenza di una dimensione contingente: questo continuo passaggio attraverso la più completa differenza permette al percorso della necessità di percorrere strade diverse. D'altra parte, non c'è contingenza se non mediata dalla

²⁴⁵ N. FAZIONI, *Il problema della contingenza. Logica e politica in Hegel*, FrancoAngeli, Milano 2015, 52.

²⁴⁶ *Ivi*, 79.

necessità: questo passaggio fa sì che la prima non si confonda con il mero caso o accidentalità.

Il rapporto necessità-contingenza viene riletto da Hegel attraverso le tre relazioni di sostanzialità, causalità e azione reciproca, che sono una concretizzazione della necessità assoluta. Se nella sua forma immediata il necessario è il rapporto della sostanzialità e dell'accidentalità, e l'identità assoluta di questo rapporto con sé è la sostanza come tale,²⁴⁷ la *potenza assoluta* è il rivelarsi negatività assoluta della sostanza che si manifesta attraverso la totalità degli accidenti. Essa è ciò che si produce attraverso questi ultimi, e non la negazione della contingenza e della finitezza.²⁴⁸ La sostanza è inoltre *causa*, che diviene effettuale solo producendo il suo *effetto* (superando la riflessione-in-sé e ponendosi come negativo di se stessa), perciò la necessità diventa effettuale solo nel momento in cui pone i suoi effetti contingenti, in altre parole, ponendosi tramite i suoi effetti.

Gli effetti contingenti, che sono parte integrante della fondazione della causa, trasformano l'originarietà della causa necessaria e interrompono la sua pretesa di valere come immota identità iniziale. [...] Nell'effetto contingente, allora, non è possibile vedere qualcosa di semplicemente "posto", un'entità altra dalla causa necessaria, che, ponendo il suo effetto, realizza se stessa. Per questa ragione, la logica della manifestazione, secondo cui la dimensione della necessità si concretizza attraverso la contingenza, si rivela nemica di ogni forma di dualismo: non esiste, infatti, alcuna soluzione di continuità tra la dimensione della necessità e quella della contingenza.²⁴⁹

Hegel utilizza la terminologia newtoniana *azione e reazione*, con cui è definito il terzo principio della dinamica, per specificare ulteriormente il rapporto tra necessità e contingenza come dinamica circolare che coinvolge entrambe, implicandosi a

²⁴⁷ «Il necessario è in sé *rapporto assoluto*, cioè il processo [...], nel quale il rapporto si supera ugualmente per farsi identità assoluta. Nella sua forma immediata è il rapporto della *sostanzialità* e dell'*accidentalità*. L'identità assoluta di questo rapporto con sé è la *sostanza* come tale, che, come necessità, è la negatività di questa forma di esser interno, e quindi si pone come *realtà effettiva*, ma ugualmente è la *negatività* di questo esterno, per cui l'effettivamente reale come immediato è soltanto un *accidentale*, che, mediante questa sua semplice possibilità, passa in un'altra realtà effettiva; un *passare* che è l'identità sostanziale come *attività della forma*» (HEGEL, *La scienza della logica*, 366).

²⁴⁸ «La sostanza è quindi la totalità degli accidenti nei quali si rivela come la loro negatività assoluta, ossia come *potenza assoluta* e, al tempo stesso, come *la ricchezza di ogni contenuto*. Ma questo contenuto *non è altro che questa manifestazione stessa*, in quanto la determinatezza stessa, riflessa in sé in modo da farsi contenuto, è soltanto un momento della forma che nella *potenza* della sostanza compie un passaggio. La sostanzialità è l'attività assoluta della forma e la potenza della necessità, ed ogni contenuto è soltanto un momento che appartiene esclusivamente a questo processo, il rovesciarsi assoluto della forma e del contenuto l'uno dell'altro» (Ivi, 367).

²⁴⁹ FAZIONI, *Il problema della contingenza*, 91.

vicenda. Non esiste un principio attivo e uno passivo tra le due, ma un'azione e reazione reciproca, per le quali la contingenza co-agisce con la necessità e viceversa.

La necessità, divenendo manifesta ed esplicitandosi completamente, si rende così pienamente conoscibile. Non solo: Hegel sostiene che «questa *verità* della *necessità*, è quindi la *libertà*»;²⁵⁰ la libertà coincide con la necessità nel suo movimento di estrinsecazione:

Proprio questa dinamica spiega la fisionomia concettuale della libertà effettuale, la quale non è mai una semplice forma astratta o un'essenza interiore contrapposta alle sue realizzazioni concrete e finite: l'Idea della libertà coincide con la sua *Verwirklichung* contingente e singolare.²⁵¹

Libertà effettuale e necessità non sono più contrapposte, ma la prima è precisamente il realizzarsi della seconda attraverso il movimento verso la contingenza, e quindi la realizzazione effettuale e singolare di quest'ultima, mai slegata dal suo rapporto con la necessità.

La riflessione hegeliana è senz'altro affascinante e sembra cogliere, almeno in parte, la relazione tra necessità e contingenza che caratterizza gli eventi fattuali. Anche la precisazione riguardante il rapporto tra libertà e necessità permetterebbe di rompere quello schema rigido e strettamente necessitante delineato in modo particolare dalla prospettiva spinoziana. Il problema insito in questo approccio, in merito al nostro tema, è però duplice. Da una parte si riscontra un'effettiva difficoltà ad uscire dal piano puramente logico nel quale Hegel si colloca, dall'altro il primato sembra essere, ancora una volta, quello della necessità. Il piano del reale non solo viene svalutato dall'impostazione generale del pensiero hegeliano, ma anche nel considerare più nello specifico il problema della contingenza. La necessità è ciò da cui l'assoluto parte per tornare in sé stesso, mentre la contingenza è la concretizzazione sul piano del finito della necessità che si apre così al suo opposto. In questo senso la necessità sembra avere qui ancora una volta il primato, e la contingenza diventa solamente un passaggio necessario. La terminologia newtoniana di azione e reazione quindi non sembra essere adeguata per descrivere tale impianto, che non solo dà un primato al piano logico, ma sminuisce il valore del piano fattuale. La contingenza viene intesa come passaggio necessario per il costituirsi della

²⁵⁰ HEGEL, *La scienza della logica*, 374.

²⁵¹ FAZIONI, *Il problema della contingenza*, 94.

necessità riferita all'assoluto. Sul piano del reale, invece, la contingenza è un passaggio indispensabile, insieme alla necessità, per il costituirsi della realtà stessa. Il problema del primato della logica e del valore attribuito al piano fattuale è determinante per poter parlare di eventi contingenti così come concepiti nel mondo scientifico.

1.10. La risposta dello spiritualismo al positivismo materialistico: il contingentismo

Un ultimo passaggio di questo nostro percorso vuole prendere in considerazione una parte del dibattito filosofico tra la fine dell'Ottocento e i primi decenni del Novecento, da cui siamo partiti nel nostro approfondimento scientifico. L'Ottocento è caratterizzato da un atteggiamento particolarmente fiducioso nei confronti della conoscenza acquisita grazie alle scienze naturali, tanto da assolutizzarne il metodo ed estenderlo alle scienze più specificatamente umane. L'atteggiamento del positivismo rivendica il primato della scienza affermando che l'unica conoscenza valida è quella scientifica, e che ogni realtà può essere ridotta a fatto naturale, compresi i fatti umani, indagabili attraverso il metodo delle scienze naturali. Nella fisica lo studio della meccanica porta a una concezione del mondo fisico, e di conseguenza dell'intera realtà naturale, rigidamente deterministica: emblematiche le riflessioni di Laplace che già abbiamo esposto, così come il modo di concepire il caso nella teoria dell'evoluzione di Darwin. Proprio in reazione alla riduzione di tutta la realtà a fatti naturali, propria della concezione materialista, si sviluppa la corrente filosofica dello spiritualismo, non nuova nel nucleo essenziale quanto nella denominazione.²⁵² Insistendo su quegli eventi costituenti il "mondo dello spirito", come i valori estetici e morali, la libertà della persona, il finalismo della natura, la trascendenza di Dio, ne afferma la valenza di fatti reali non riducibili a fatti di natura, e quindi non indagabili

²⁵² Nonostante il termine *spiritualismo* sia recente, si tratta di una corrente filosofica presente nella storia della filosofia fin dal mondo classico, con particolare riferimento al pensiero platonico e aristotelico, e ancor più di tradizione cristiana, a partire da Agostino. Sostenendo la trascendenza di Dio e il pluralismo degli spiriti, lo spiritualismo si distingue dall'idealismo, e dal punto di vista gnoseologico si discosta molto dall'empirismo perché sostiene la priorità dell'atto spirituale del pensiero sul dato dell'esperienza, ponendo particolarmente rilievo all'aspetto della libertà umana (Cf. G. SANTINELLO - I. RAMELLI, *Spiritualismo*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. XI, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 11011-11020).

per mezzo di procedure proprie delle scienze della natura, quanto piuttosto per vie assolutamente indipendenti. In questo contesto si inserisce la riflessione di Boutroux e la proposta contingentista, che vede il suo manifesto nell'opera *Della contingenza delle leggi di natura*, del 1874.²⁵³ L'interrogativo da cui la sua riflessione prende le mosse è: nella natura è davvero presente il ripetersi dell'identico, tale da soddisfare l'esigenza dell'assoluta necessità, rappresentata dal principio d'identità ($A=A$)? Per Boutroux il rapporto causa-effetto è la sintesi di due elementi, il cambiamento e l'identità, che sono tra loro irriducibili, e perciò la causa non può contenere tutto ciò che è necessario per spiegare veramente l'effetto: essa non contiene infatti quell'elemento di novità che è condizione indispensabile perché l'effetto sia tale. Quest'ultimo è perciò contingente, ovvero non deducibile necessariamente, rispetto alla causa.²⁵⁴ La questione successiva riguarda allora i vari mondi che possono essere individuati nell'universo (a partire dal più basso, quello della pura necessità, a salire incontriamo il mondo delle cause, dei concetti, quello matematico, fisico, vivente e infine pensante): tra loro sembra non esserci un rapporto necessario tale da poter ricondurre le forme più alte a quelle più basse in modo rigorosamente meccanico. Le forme più alte non possono essere in alcun modo ricondotte a quelle più basse (per esempio il pensiero a condizioni organiche, e queste a condizioni fisiche ecc.), ma sono invece qualcosa di nuovo, dato alla spontaneità creatrice della natura, per cui non c'è necessità nelle leggi di natura, ma contingenza. Boutroux non esclude la possibilità che si dia, nelle forme più basse, una necessità assoluta che coincida col principio di identità, ma ipotizza un grado sempre più elevato di contingenza e di

²⁵³ E. BOUTROUX, *Della contingenza delle leggi di natura*, Laterza, Bari 1949 (or. fr. 1874).

²⁵⁴ «Dal punto di vista analitico, la sola proposizione necessaria in sé è quella che ha per formula $A=A$. Tutte le proposizioni in cui l'attributo differisce dal soggetto, — ciò che avviene anche quando l'uno dei termini risulta dalla scomposizione dell'altro —, lasciano sussistere un rapporto sintetico come controparte del rapporto analitico. Il sillogismo può ricondurre le proposizioni analitico-sintetiche a proposizioni puramente analitiche? [...] Senza dubbio il rapporto tra A e le sue parti è analitico, ma il rapporto reciproco tra le parti e il tutto è sintetico: ché la molteplicità non contiene la ragione dell'unità. E nulla vale addurre che sostituendo ancora $a+b+c+\dots$. Con i loro valori si ottiene $A=A$, perché la scienza consiste precisamente nel considerare A come un tutto scomponibile, e nel dividerlo in parti. [...] È dunque impossibile ricondurre i rapporti particolari alla formula $A=A$, pervenire, cioè, con l'analisi alla dimostrazione di una necessità radicale. L'analisi, il sillogismo dimostrano soltanto la necessità derivata, vale a dire l'impossibilità che la tal cosa sia falsa, se tal'altra cosa è ammessa per vera. [...] L'esperienza non fornisce alcuna conoscenza universale nello spazio e nel tempo, e ci fa solo conoscere i rapporti esterni delle cose: può dunque rivelarci pure dei legami costanti, ma non dei vincoli necessari» (*Ivi*, 26-28).

libertà a mano a mano che si passa a quelle forme della realtà che ne rappresentano i gradi più alti.

A proseguire in modo originale il pensiero di Boutroux, prendendo però in seria considerazione la bontà della conoscenza ottenuta per mezzo dell'indagine scientifica, è Bergson, che agli inizi del Novecento in *L'evoluzione creatrice*²⁵⁵ elabora la sua visione globale della vita e della realtà nella proposta di un evoluzionismo cosmologico. L'evoluzione non può essere spiegata né meccanicamente (pretesa del positivismo), data l'improbabilità che variazioni casuali arrivino a formare, sommandosi, organi molto complicati, come ad esempio l'occhio, e con esiti uguali su differenti linee evolutive e condizioni fisiche, né finalisticamente, nel senso di sviluppo di un piano già pronto, in quanto si tratterebbe ancora una volta di un meccanicismo al contrario. Entrambe le spiegazioni non sono in grado di dare ragione della creatività dell'evoluzione, la quale ha bisogno, per essere spiegata, di un principio semplice e indiviso, che Bergson chiama "slancio vitale". Questo si suddivide, complicandosi, per controllare e superare la materia di cui è l'origine, ma dalla quale è nello stesso tempo contrastato. In alcuni punti la materia arresta lo slancio vitale, in altri invece l'evoluzione prosegue differenziandone sempre più le forme. Lo schema evolutivo proposto da Bergson è quello di una molteplicità di linee divergenti.²⁵⁶ Il culmine viene raggiunto dall'uomo, che con la sua intelligenza è in grado di forgiare strumenti per i propri fini. A differenza dell'istinto, che è la capacità di utilizzare immediatamente strumenti organici, e ha un contatto immediato, ma cieco, con il principio della vita, l'intelligenza si adatta maggiormente e permette il proseguimento del movimento evolutivo. Questo processo è in larga misura caratterizzato dalla contingenza:

C'è dunque una gran parte di contingenza nell'evoluzione della vita. Contingenti sono, perlopiù, le forme adottate, o meglio inventate. Contingente, e relativa agli ostacoli incontrati in un dato luogo e in un dato momento, è la dissociazione della tendenza primordiale nelle varie tendenze complementari che creano linee evolutive divergenti. Contingenti sono gli arresti e i regressi e, in larga misura, le forme di adattamento. Soltanto due cose sono necessarie: 1) un accumulo graduale di energia; 2) una

²⁵⁵ H. BERGSON, *L'evoluzione creatrice*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2002 (or. fr. 1907).

²⁵⁶ Una prima divisione è quella fra vegetali e animali. I primi, immobili, immagazzinano energia potenziale, mentre i secondi, mobili, si avvalgono di quell'energia per il movimento. Una seconda divisione avviene tra gli animali, in due linee divergenti: quella degli artropodi, che raggiunge il suo culmine negli imenotteri nei quali domina l'istinto, e quella dei vertebrati, che giunge fino all'uomo, nel quale domina l'intelligenza.

canalizzazione elastica di questa energia in direzioni variabili e indeterminabili che sfociano in atti liberi.²⁵⁷

Boutroux e Bergson in modi diversi evidenziano, all'estremo opposto rispetto alle ultime posizioni filosofiche affrontate, come la necessità da sola non basti a spiegare l'enorme varietà di strutture che caratterizza l'universo e in particolare il mondo della vita.

1.11. Conclusioni

La storia della filosofia ci mostra il continuo tentativo di articolare tra loro il concetto di contingenza e quello di necessità, in modo da rendere conto il più possibile della realtà del mondo e del modo con il quale il pensiero umano si mette in relazione con essa. Si tratta di una delle questioni che affronteremo più direttamente, insieme a quella del tempo, che abbiamo visto emergere fin dalla riflessione aristotelica come una componente fondamentale per poter parlare di contingenza, e messo a tema non senza difficoltà in relazione ai due punti di vista, umano e divino, che hanno caratterizzato la riflessione antica e medievale. A conclusione di questa panoramica preliminare possiamo affermare che contingenza e necessità sono tra loro correlati: se da un lato gli eventi contingenti dicono apertura alla libertà, dall'altro tali eventi non possono assumere tutte le direzioni possibili, ma solo quelle che ciò che è necessario permette di assumere. Un primo, accennato confronto con l'ambito scientifico fa emergere alcune considerazioni fondamentali.

Da un lato ci sembra di poter dire che insistere troppo sulla necessità rischia di impedire la possibilità di dare una connotazione alla libertà e al libero arbitrio, preoccupazione presente in modo esplicito fin dal pensiero di Boezio, al punto da far diventare, con Duns Scoto, la contingenza come "sinonimo" della libertà stessa (di Dio innanzitutto, e quindi dell'uomo). Una posizione sbilanciata sulla necessità, portata agli estremi, descrive un mondo in cui tutto è determinato, e al cui vertice c'è la Causa Prima, Dio stesso, mostrando un'immagine della creazione senza alcuna effettiva autonomia o apertura. D'altra parte, marcare il carattere contingente della

²⁵⁷ *Ivi*, 209.

realtà rischia di precludere qualsiasi possibilità di darne una spiegazione. L'indagine scientifica ci dice che non è del tutto vero che le forme più alte non possono essere ricondotte a quelle più basse, riprendendo il linguaggio e la concezione spiritualista, e la spontaneità creatrice della natura non è esattamente tale: in entrambi i casi si riscontrano delle regolarità identificabili attraverso leggi scientifiche, descrivibili e manipolabili grazie alla matematica, che ci dicono che la contingenza non è assoluta.

Un evento contingente si attua nel rispetto di alcune condizioni necessarie, ed è corretto dire che anche attraverso tale dinamica noi possiamo connotare quelle stesse condizioni necessarie. Si può parlare per questo di un primato della necessità? A nostro avviso la risposta a questa domanda, oltre ad essere piuttosto difficile da formulare, è anche poco significativa. Ciò che ci interessa è la possibilità, che abbiamo visto essere concreta, di correlare tra loro necessità e contingenza, senza che un concetto debba in qualche modo essere assorbito all'altro, mostrando come siano entrambi indispensabili per pensare a un mondo che abbia le caratteristiche di quello in cui viviamo, aprendo alla possibilità di sperimentare la dimensione della libertà.

Un terzo concetto che inevitabilmente entra nel rapporto tra necessità e contingenza è quello di *possibilità*. Nel prossimo paragrafo avremo modo di approfondire anche questa triplice relazione, addentrandoci nel dibattito filosofico contemporaneo, e nello stesso tempo cercando di rimanere ancorati al centro del nostro discorso, ovvero la questione della contingenza. Sia per quanto riguarda il dibattito tra approccio idealista e realista, sia in seguito nell'affrontare la questione della natura del tempo, lo scopo è quello di indagare il concetto di contingenza, oltre che approfondire, per quanto possibile in questa sede, le condizioni per mettere in dialogo saperi diversi.

2. LA QUESTIONE DELLA CONTINGENZA NEL DIBATTITO FILOSOFICO CONTEMPORANEO.

Nel percorrere la storia della filosofia, qui solamente tratteggiata focalizzando il pensiero relativo alla contingenza in alcuni fondamentali pensatori, abbiamo tracciato una prima traiettoria nell'analizzare il rapporto tra contingenza e necessità.

Una seconda traiettoria si snoda più chiaramente a partire da Kant,²⁵⁸ e ha come discriminante il riconoscere o meno la possibilità di fare asserti di verità circa la realtà. Tale possibilità è intesa sia come capacità da parte del pensiero di conoscere un mondo esterno al soggetto, con il quale si può stabilire una relazione tale da fornire un apporto di conoscenza, sia come capacità di conoscere l'in sé della cosa, e quindi di costruire un'ontologia.

Con l'idealismo kantiano viene messa in dubbio questa capacità, affermando che noi non siamo in grado di raggiungere l'in sé della cosa, il noumeno, ma solo il fenomeno. L'esperienza è, da una parte, l'unica fonte della conoscenza, dall'altra il suo limite. L'idealismo diviene assoluto in Hegel, per il quale lo strumento del sapere è invece la logica, e la verità è il regno del pensiero puro, considerando di fatto inessenziale la realtà data dall'esperienza sensibile. Al contrario, le posizioni che vengono definite realiste, pur diversificate nei punti di partenza e nella portata conoscitiva ammessa, prendono in seria considerazione la realtà esterna al soggetto, in modo particolare l'apporto dato dalle scienze empiriche. Vedremo che entrare in questo dibattito significa tracciare un'ulteriore distinzione, necessaria per poter parlare in un certo modo di contingenza. Anche la riflessione sulla possibilità di un ritorno alla metafisica in termini nuovi, a partire da una posizione realista, può aiutarci a snocciolare ulteriormente il nostro tema, in particolare nel rapporto con il concetto di *possibilità*.

2.1. L'Essere come punto di partenza della filosofia: Parmenide, Hegel, Severino e l'impossibilità della contingenza.

Vittorio Possenti individua come discriminante tra la concezione realista e quella idealista il punto di partenza della riflessione filosofica, dal quale dipende la negazione o meno della possibilità di pensare a una metafisica.²⁵⁹ Nel corso della storia della filosofia questo punto di partenza può essere individuato alternativamente

²⁵⁸ Kant cerca di chiarire la natura del realismo confrontandolo con l'idealismo, ossia con la concezione secondo la quale, senza negare l'esistenza degli oggetti esterni ai sensi, non si ammette che tale esistenza sia nota per percezione immediata. Non si potrà quindi mai essere certi della loro realtà, nonostante tutte le esperienze possibili.

²⁵⁹ V. POSSENTI, *Il realismo e la fine della filosofia moderna*, Armando Editore, Roma 2016.

tra l'ens e l'esse, dove il primo è un soggetto o sostanza, mentre il secondo è un'attività. Porre l'essere come punto di partenza della riflessione filosofica significa collocarsi fin dal primo momento nel mondo del pensiero e della logica. È così che si esprime Parmenide, nel definire l'essere attraverso il principio di non contraddizione: «Infatti lo stesso è pensare ed essere. [...] È necessario il dire e il pensare che l'essere sia: infatti l'essere è, il nulla non è: queste cose ti esorto a considerare».²⁶⁰ L'essere è «il solido cuore della Verità ben rotonda»,²⁶¹ è lo sfondo sicuro e immutabile, mentre il mondo della realtà e dell'esperienza è dato dal processo dell'apparire, che viene descritto dal linguaggio dei mortali in modo errato, in quanto prende in considerazione il non-essere e il passaggio (apparente) dal non-essere all'essere:

La norma è quella dell'essere; la deliberazione [...] si impone, in quanto l'apparire non impone per se stesso la norma. Come esso non fa trasparire immediatamente il nulla, come è convinzione dei mortali, così neppure fa trasparire l'Essere: il legame tra le cose nel loro apparire-scompare e l'Essere, e quindi l'impossibilità di essere preda del nulla, può emergere solo mediante il ragionamento introdotto da quella capacità di vedere nel profondo assicurata dal *nous*, come appunto afferma nel fr. 4. Detto in altri termini, nulla può dire l'apparire circa il senso dell'essere dei contenuti che appaiono e scompaiono. L'apparire va interpretato.²⁶²

È chiaro dunque, come abbiamo già affermato, che in una visione di questo tipo non si dà divenire, se con esso si intende il passaggio dal non-essere all'essere e viceversa (che invece è apparenza, descritta in modo errato dai mortali), e perciò nemmeno contingenza. Ciò che è a fondamento di ogni cosa è l'immutabile ed eterno Essere.

L'affermazione per la quale «lo stesso è pensare ed essere» risuona nella concezione di Hegel. Egli riprende il tema ontologico rimanendo però sul piano logico-pensato: il primato va al pensiero, le cui determinazioni sono ritenute a priori le determinazioni della realtà.²⁶³ Nello specifico del nostro discorso, la contingenza,

²⁶⁰ PARMENIDE, *Poema sulla natura*, 93-95 (fr. 3, 6).

²⁶¹ *Ivi*, 89 (fr. 1, 29).

²⁶² L. RUGGIU, *L'altro Parmenide. Saggio introduttivo*, in PARMENIDE, *Poema sulla natura*, 40.

²⁶³ Cf. POSSENTI, *Il realismo*, 149. Nell'introduzione all'*Enciclopedia* (nell'edizione del 1830), Hegel scrive: «Per quanto riguarda l'inizio della filosofia, sembra che in generale anche la filosofia cominci come le altre scienze con un presupposto soggettivo; come le altre scienze, anche la filosofia dovrebbe necessariamente fare oggetto del pensiero un oggetto particolare, quale ad es. in altre scienze lo spazio, il numero e così via, e nel suo caso il *pensiero*. Ma il libero atto del pensiero consiste nel porsi nel punto di vista in cui il pensiero è per se stesso e, quindi, esso stesso genera e dà a sé il suo oggetto. Inoltre, il punto di vista che in tal modo appare come *immediato*, all'interno della scienza

pur pensata all'interno della dialettica come momento fondamentale per la costituzione dell'assoluto, rimane isolata in una struttura mentale aprioristicamente determinata, che però non ha termine di reale confronto con l'esperienza sensibile. Hegel può sì dare spazio alla contingenza, ma non riesce ad uscire dal mondo puramente mentale.

Una ripresa più esplicita e più radicale del pensiero parmenideo è sostenuta, in Italia, da Emanuele Severino.²⁶⁴ Egli afferma che l'intero pensiero occidentale, lungo il corso della sua storia, ha considerato l'ente come niente, come qualcosa che non esiste. In questo consiste il concetto di "alienazione" da lui più volte utilizzato:

Da tempo nei miei scritti si tenta di mostrare che l'essenza dell'alienazione è la persuasione e insieme la volontà che le cose della terra, in quanto cose, siano niente. [...] La volontà che le cose siano niente è l'alienazione essenziale, cioè l'inconscio essenziale dell'Occidente, che si esprime come volontà che il divenire del mondo esista, e che fonda la volontà di dominare il mondo evocando dio, o la prassi rivoluzionaria, o la tecnica scientifica – e cioè evocando gli immutabili e le negazioni degli immutabili.²⁶⁵

Ciò emerge in modo particolare nel tentativo di tematizzare il *divenire*. Il pensiero di Severino prende le mosse dal principio di Parmenide, che non ha solo valore logico ma anche ontologico, il quale nega il divenire in quanto tale. Questa negazione scaturisce immediatamente dalla sua formulazione originaria: l'essere è. Se l'essere diviene, esso prima di sopraggiungere non era: da qui l'assurdo che l'essere non sia e l'affermazione che tutto è necessario. L'esperienza, d'altro canto, non può attestare un incremento dell'essere, ma soltanto che qualcosa comincia o cessa di apparire. Addentrandosi nel problema della contingenza dell'ente,²⁶⁶ Severino rivela che la contingenza della realtà, intesa come possibilità a partire dal pensiero di Aristotele, «non è un contenuto fenomenologicamente accertabile, e conseguentemente neanche la libertà: non si tratta cioè di qualcosa che appartiene

deve necessariamente farsi *risultato* e, propriamente, suo risultato ultimo, dove la filosofia raggiunge di nuovo il suo inizio e ritorna in sé. In tal modo la filosofia mostra di essere un circolo che ritorna in se stesso, che non ha alcun inizio nel senso delle altre scienze; l'inizio, quindi, ha soltanto una relazione al soggetto che vuole decidersi a filosofare, ma non alla scienza come tale; oppure, il che è lo stesso, il concetto della scienza e, quindi, il primo concetto [...] deve necessariamente esser colto dalla scienza stessa. Questo è addirittura il suo unico fine, la sua unica opera e il suo unico scopo, e cioè giungere al concetto del suo concetto e così al suo ritorno e alla sua soddisfazione» (HEGEL, *La scienza della logica*, 144).

²⁶⁴ Cf. G. GOGGI, *Emanuele Severino*, Lateran University Press, Città del Vaticano 2015.

²⁶⁵ E. SEVERINO, *Legge e caso*, Adelphi, Milano 1979, 64.

²⁶⁶ Cf. E. SEVERINO, *Studi di filosofia della prassi*, Adelphi, Milano 1994, 195-234.

all'esperienza o totalità della presenza immediata, non è qualcosa di "evidente"». ²⁶⁷
 L'accadere è perciò anch'esso necessario, e questa necessità afferma l'alienazione della contingenza e della libertà: esse sono l'esito di una comprensione alienata del senso dell'essere, sia che siano intese come attinenti all'essere sia come attinenti all'apparire. Severino spinge la conseguenza di ciò fino all'affermazione per la quale ogni ente è eterno, e quindi anche quell'ente che è l'accadere stesso dell'ente, ²⁶⁸ il quale è sempre un accadere determinato: la necessità dell'accadere è la necessità dell'accadere così determinato. Ancora una volta è impossibile affermare la contingenza persino dell'apparire, perché significherebbe negare la necessità dell'accadere stesso. Anche l'ordine dell'apparire dunque è eterno, in quanto un divenire che non appaia sarebbe di per sé un incominciare ad essere e non un incominciare ad apparire. ²⁶⁹

Queste poche righe non esauriscono certo la complessità dell'opera di Severino, ma ne colgono il nucleo essenziale per il nostro discorso. È possibile trovare un modo per "rompere" questo circolo chiuso di necessità e di eternità dell'essere, che elimina qualsiasi possibilità di concepire il contingente? Nel tentativo di rispondere alla critica di Severino alla metafisica teologica, nel dibattito sulla possibilità o meno di concepire un Dio Creatore e, di conseguenza, il mondo come creazione, Leonardo Messinese argomenta la sua posizione in questo modo:

La struttura argomentativa che propongo contiene le seguenti affermazioni: 1) il "non"-dell'-essere che caratterizza l'U.d.E. [Unità dell'Esperienza] in quanto diveniente (= la negatività inerente alla processualità), non è un "non" dal carattere nichilistico; 2) nondimeno, tale "negatività" dell'essere presenta egualmente l'esigenza di essere mediata (=fondata) quanto alla sua ragion d'essere; 3) così che, in quanto il "non" esige di essere fondato – e il fondamento, a motivo del Principio di Parmenide non può essere il nulla – l'U.d.E. è necessariamente nella relazione con l'essere non semplicemente come ciò che è posto insieme con l'essere – insieme con la "totalità assoluta dell'essere" – ma come ciò che è posto dall'essere (= è creato). ²⁷⁰

Non pretendiamo, in questa sede, di essere in grado di rispondere a Severino scardinando in qualche modo il suo pensiero, né di entrare direttamente nella riflessione di Messinese, che appare comunque interessante nel rispondere con una metafisica della creazione. Ciò che preme, per il nostro discorso, è sottolineare come

²⁶⁷ *Ivi*, 213.

²⁶⁸ E. SEVERINO, *Destino della necessità*, Adelphi, Milano 1980, 97-98.

²⁶⁹ *Ivi*, 93-94.

²⁷⁰ L. MESSINESE, *L'apparire di Dio. Per una metafisica teologica*, Edizioni ETS, Pisa 2015, 146.

sia necessario passare dal piano logico dell'essere a quello della realtà se vogliamo rispondere all'accusa di alienazione mossa da Severino, nel momento in cui congeda il divenire negando il passaggio dal non-essere all'essere e viceversa.

La logica di Messinese sul piano dell'essere, intesa a recuperare il concetto di creazione, si può tradurre, sul piano del reale (o, utilizzando il linguaggio parmenideo, dell'apparire) con il concetto, assodato nell'ambito delle scienze naturali, di *trasformazione*. Il *non*, che viene anteposto all'essere nel momento in cui si definisce il divenire come passaggio dal non-essere all'essere e viceversa, non vuole negare l'essere, ma un determinato modo d'essere, e perciò il divenire indica una trasformazione appunto da un modo d'essere a un altro.²⁷¹ Questa chiave di lettura (di matrice aristotelica) permette di prendere in considerazione il reale come vero termine di confronto, e dare perciò credito alla conoscenza acquisita dal sapere scientifico, il cui tentativo di spiegare i processi evolutivi dell'universo e della vita stessa, che presuppone il divenire sul piano del reale, sarebbe altrimenti privo di senso.

2.2. *L'ente come punto di partenza della filosofia: il realismo e la possibilità della contingenza.*

Quando il punto di partenza è l'ente, la filosofia, o meglio la metafisica che ne scaturisce, considera le determinazioni reali come determinazioni dell'ente, e non come semplice apparenza di un principio immutabile ed eterno. L'ente è la modalità con la quale l'essere si declina e si manifesta. Per questo motivo le determinazioni dell'ente fanno parte della realtà dell'essere e ne costituiscono la verità. Da qui le posizioni che hanno come base una concezione *realista*. Aristotele e in modo particolare Tommaso d'Aquino sono realisti in questo senso. Aristotele concepisce il mondo intelligibile come principio esplicativo del mondo sensibile e come causa del suo essere:

le idee platoniche diventano le forme immanenti delle cose, in virtù delle quali ne risultano spiegati sia l'essere che il divenire [...] e le cose [...] acquistano una

²⁷¹ Fanno eco a questa concezione le leggi di conservazione su cui si basano la fisica e la chimica.

consistenza propria e una realtà ben definita, che può essere colta dai sensi, oltre che dall'intelletto.²⁷²

Così si esprime Tommaso: «Illud autem quod primo intellectus concipit quasi notissimum et in quod conceptiones omnes resolvit est ens»,²⁷³ concetto che l'Aquinate riprende in più punti del suo pensiero.²⁷⁴ Dio è trascendente rispetto al mondo, il quale è un ente reale e relativamente autonomo nel proprio essere e la cui realtà è radicata in Dio stesso.²⁷⁵ Anche Scoto e Ockham hanno di base una concezione realista del mondo, seppure di tipo platonico-agostiniana. Per Scoto in particolare la realtà è costituita a partire dalle idee eterne che sono nell'intelletto divino. La struttura della realtà è intelligibile ed eterna, ed è costituita dalla materia, entità provvista di una sua consistenza propria, che permette di comporsi con la forma e far scaturire il divenire. Attraverso quest'ultimo ha origine l'individuale per mezzo dell'*haecceitas*, ovvero la realizzazione della *quidditas*, ciò che identifica le cose particolari dagli universali.

In linea di massima, nell'antichità e nel pensiero medievale prevale una concezione realista, per la quale la realtà ha una sua consistenza propria, sensibile e intelligibile, tale da poter essere conosciuta dall'uomo nella sua essenza. A tale concezione corrisponde anche la possibilità di definire la natura del divenire, condizione indispensabile per elaborare un pensiero sul contingente.

La prima rivoluzione avviene, nella filosofia moderna, con Cartesio e la svolta gnoseologica che imprime alla filosofia, che non viene più concepita come scienza dell'essere ma come dottrina della conoscenza. La verità non è più un principio ontologico, ma è data solo nell'evidenza intuitiva, verificata attraverso i passaggi del

²⁷² A. PIERETTI, *Realismo*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. X, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 9459.

²⁷³ «Ma ciò che innanzitutto l'intelletto concepisce come la cosa più nota di tutte e in cui risolve tutti i concetti è l'ente» (TOMMASO D'AQUINO, *Le questioni disputate*, vol. I, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1992, 75 [*De Veritate*, q. 1, a. 1]); «Infatti la prima cosa che si presenta alla conoscenza è l'ente, la cui nozione è inclusa in tutto ciò che viene appreso» (TOMMASO D'AQUINO, *La somma teologica*, vol. II, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1996, 729 [I II, q. 94, a. 2]).

²⁷⁴ «Secondo i Platonici, però, la causa prima è superiore all'ente in quanto l'essenza del bene e dell'unità – che è appunto la causa prima – trascende anche l'ente in sé separato. Secondo verità, invece, la causa prima è superiore all'ente in quanto è l'essere in sé, infinito, mentre ciò che partecipa dell'essere in modo finito si dice “ente”: e proprio quest'ultimo è proporzionato al nostro intelletto, il cui oggetto proprio è “ciò che è”, come si dice nel terzo *Dell'anima*» (TOMMASO D'AQUINO, *Commento al «Libro delle cause»*, a cura di C. D'Ancona Costa, Rusconi, Milano 1986, 238).

²⁷⁵ Per analogia, Dio è l'essere per se stesso, il mondo invece ha l'essere per partecipazione, in quanto creato.

metodo. Essendo il soggetto pensante la prima evidenza intuitiva, esente dal dubbio, questi diventa anche il principio regolativo del metodo cartesiano. La conoscenza è intesa perciò come possesso di idee, che costituiscono un mondo chiuso in sé stesso e indipendente da quello delle cose. La realtà esterna esiste e ha una propria specificità, ma non è conoscibile direttamente: è la verità eterna e immutabile di Dio che fa da garante all'attestazione dell'esistenza della *res extensa* da parte della *res cogitans*.²⁷⁶ Viene messa in dubbio così l'intelligibilità dell'essenza della realtà, la quale è contingente perché creata da Dio, eterna e immutabile come lo è il suo fondamento, ma non partecipa della sua stessa essenza.

Si può dire che con Cartesio si apra, di fatto, il dibattito tra realisti e idealisti, nelle tante e complesse sfaccettature di cui si compongono le concezioni che di volta in volta vengono difese dagli uni e dagli altri.

2.3. *Realismo e idealismo nel pensiero contemporaneo.*

Parlare di *realismo* oggi significa riferirsi a una concezione per la quale si afferma l'esistenza di un mondo *oggettivo*, ovvero che esiste indipendentemente dal soggetto conoscente. Il termine è stato preso da vari orientamenti filosofici, anche molto diversi fra loro, che hanno in comune l'affermazione di una realtà sussistente in sé e per sé, autonoma dal pensiero e presupposta da esso.²⁷⁷

Tra i vari orientamenti oggi presenti, possiamo distinguere due modi di considerare il realismo: il primo definisce il realismo come *ontologico* o *metafisico*, per il quale gli oggetti esistono «in modo ontologicamente indipendente da ogni tipo di descrizione che provenga dal senso comune, dalle scienze, dalla filosofia».²⁷⁸ Ciò significa che essi non sono dipendenti dal nostro modo più o meno adeguato di descriverli, e che rappresentano il termine di confronto per determinare la verità o

²⁷⁶ «E per quanto io abbia avuto bisogno di una considerazione attenta per percepire tutto ciò, ora tuttavia non solo sono tanto sicuro di lui quanto di ogni altra cosa che mi sembra certissima, ma mi rendo anche conto che la certezza delle altre cose dipende da lui in modo tale, che senza di lui nulla potrebbe mai essere conosciuto perfettamente» (R. CARTESIO, *Meditazioni metafisiche*, Bompiani, Milano 2001, 251).

²⁷⁷ Nel corso del Novecento si possono individuare diverse correnti filosofiche che hanno operato una ripresa del realismo, come il movimento neotomistico e neoscolastico, all'interno della critica dell'idealismo o la fenomenologia husserliana; inoltre diversi autori hanno dato vita a correnti filosofiche che assumono il realismo all'interno della filosofia della scienza.

²⁷⁸ POSSENTI, *Realismo*, 28.

meno dei nostri giudizi. Il realismo *gnoseologico*, d'altro canto, afferma che «le cose possiedono una loro essenza e intelligibilità che la nostra mente può cogliere».²⁷⁹ Pur in forme diverse, il realismo si oppone direttamente a qualsiasi forma di idealismo,²⁸⁰ in quanto afferma l'intrinseca intelligibilità degli enti e la possibilità di scoprire il loro ordine interno: la realtà non è costretta a una conformità a priori con il pensiero, ma quest'ultimo è capace di coglierla adeguandosi ad essa e descrivendola per mezzo di concetti in grado di esprimere «la realtà e le strutture o essenze degli oggetti, veicolate dalla percezione sensibile e colte dall'atto astrattivo della mente».²⁸¹ Costituiscono una critica alle posizioni realiste, oltre all'idealismo, anche quelle concezioni, che possono essere definite come ideiste,²⁸² per la quale gli oggetti diretti e immediati della percezione non sono gli oggetti del mondo esterno, ma idee della mente. È questo storicamente un tratto comune degli empiristi inglesi come Locke, Berkeley, Hume, che contraddicono il realismo nella sua forma diretta, seppure non nell'affermazione per la quale esistono oggetti esterni. Queste concezioni si riferiscono direttamente alla natura della percezione: possono essere perciò compatibili con il realismo metafisico, ma chiedono di approfondire il tipo di rapporto tra la realtà esterna e le modalità con le quali cogliamo questa realtà, ovvero impressioni e idee. La soluzione adottata è che queste impressioni e idee sono *causate* dagli oggetti esterni, pur essendo esse gli oggetti diretti della nostra esperienza, poiché fungono da tramite tra il mondo esterno e la nostra mente. Si parla in questo caso di *realismo causale o indiretto*. Ma a questo punto si apre di nuovo un divario tra il mondo percepito e il mondo così com'è realmente. Locke affermava che a darci un'opinione probabile sulla distinzione tra le nostre idee e la realtà del mondo è la pratica della scienza. Oggi molti filosofi sono concordi nel dire che le regolarità

²⁷⁹ *Ivi*, 29.

²⁸⁰ L'idealismo più propriamente detto, al quale si contrappone il realismo, è la concezione per la quale tutto ciò che esiste ha natura mentale o spirituale. L'esponente più significativo è forse Berkeley, il quale nega la distinzione tra proprietà primarie e proprietà secondarie (secondo la distinzione di Locke) della materia, e quindi l'esistenza di quest'ultima come indipendente dalla mente e costituita da corpuscoli dotati di proprietà primarie.

²⁸¹ *Ivi*, 32. Quest'ultima affermazione si pone in netto contrasto con il *nominalismo*, per il quale è il linguaggio a strutturare la realtà e gli oggetti, classificandoli in modo convenzionale senza raggiungere mai la loro forma o la loro essenza.

²⁸² Così le definisce Alan Musgrave, in A. MUSGRAVE, *Senso comune, scienza e scetticismo. Un'introduzione storica alla filosofia della conoscenza*, Cortina, Milano 1995.

riscontrate dall'esperienza sono la migliore spiegazione per credere nell'esistenza di oggetti indipendenti dalla nostra mente.²⁸³

Che significato assume in questo contesto il concetto di contingenza? In ambito ideista-idealista è chiaro che quest'ultimo non può riferirsi alla realtà concreta del mondo, ma solo alla rappresentazione, attraverso impressioni e idee, che l'uomo può farsi della realtà esterna per mezzo dell'esperienza. È questa stessa rappresentazione ad essere contingente. A sostenerlo è in particolare il positivismo logico, anticipato da Comte e Mach. Quest'ultimo affermava che compito della scienza fisica, unica forma di conoscenza, è quello di occuparsi esclusivamente di ciò che è osservabile, e che le leggi scientifiche sono semplicemente sistematizzazioni delle relazioni tra le nostre esperienze. In pratica, «le proposizioni che asseriscono l'esistenza di oggetti fisici sono equivalenti alle proposizioni che asseriscono che un osservatore, in determinate circostanze, avrà una determinata serie di sensazioni»²⁸⁴ (*fenomenismo*). Il ricorso alla logica, che avviene in particolare con G. Frege e B. Russell, porta alla convinzione che le teorie possano essere formulate con precisione: ogni pensiero deve essere connesso alle idee che la mente acquisisce nel fare esperienza del mondo. Non si possono perciò intrattenere pensieri intelligibili o significanti intorno a cose che trascendono ogni possibile esperienza. Da questo punto di partenza possiamo comprendere come, per il positivismo logico, le verità possono essere esclusivamente di due tipi: o analitiche, a priori e necessarie (tautologie) o sintetiche, a posteriori e contingenti. A fondamento della conoscenza sono gli enunciati protocollari,²⁸⁵ che si riferiscono al contenuto immediato di particolari esperienze o osservazioni, riportando dati di senso, sintetici e contingenti, in quanto l'esperienza di un osservatore potrebbe essere diversa da quello che è. Le ipotesi empiriche poi mettono in relazione gli enunciati protocollari, rendendo possibili le previsioni. In

²⁸³ Si tratta di quei filosofi della scienza che assumono una posizione esplicitamente realista, seppure diversamente connotata, che vedremo a breve. Ricordiamo in particolare la posizione di Popper, che affermava che il realismo è una congettura non pienamente giustificabile, alla quale però non è ancora stata data un'alternativa sensata, e il pensiero di Polanyi, esplicitamente orientato a un realismo di tipo critico. Tale posizione è anche quella del primo Putnam che, pur adottando in seguito un realismo "interno", non nega del tutto la presenza di una realtà esterna e in qualche modo indipendente dalla mente.

²⁸⁴ J. LADYMAN, *Filosofia della scienza. Un'introduzione*, Carocci editore, Roma 2007, 164.

²⁸⁵ Termine introdotto da Otto Neurath, il quale sosteneva che un asserto osservativo non si riferisse a un dato sensoriale, ma ad un oggetto concreto (*fisicalismo*).

conseguenza di ciò viene rifiutata la nozione di causa,²⁸⁶ così come vengono messe da parte le entità teoriche, la nozione di spiegazione e ovviamente la metafisica stessa. Gli enunciati protocollari poi riescono a verificare un'ipotesi empirica solamente in modo debole, probabile e mai certa: da una parte non è possibile usare un argomento deduttivo per derivare asserti su oggetti indipendenti dalla mente, dall'altra non è mai possibile fare un numero di osservazioni tale da essere compatibile con le previsioni di una particolare legge o generalizzazione.²⁸⁷

Il dibattito tra posizioni realiste e posizioni idealiste è tutt'ora molto acceso, coinvolgendo il concetto stesso di contingenza. Al termine "idealismo" viene in alcuni casi preferito il termine "correlazionismo" per indicare, come fa Quentin Meillassoux,²⁸⁸ «l'idea secondo cui noi abbiamo accesso solo alla correlazione del pensiero e dell'essere, ed in nessun caso ad uno dei termini preso isolatamente»,²⁸⁹ o detto in altro modo quella concezione per la quale qualsiasi oggetto, evento o legge, è sempre in rapporto con un certo punto di vista, per cui "essere" significa "essere correlato". In particolare viene sottolineata l'impossibilità di separare l'oggetto del pensiero dall'atto del concepire il concetto, e la conseguente altrettanto impossibile concezione di un oggetto assoluto e separato dal soggetto. All'interno di questo dibattito la contingenza assume un ruolo chiave in quella che Meillassoux chiama *fattualità*, cioè la necessità della fatticità intesa come «l'assenza di ragione di ogni realtà, l'impossibilità di dare un fondamento definivo all'esistenza di qualunque essere».²⁹⁰ La fatticità riguarda non solo la realtà delle cose, ma anche il soggetto stesso, il pensiero: nella correlazione il soggetto ha accesso alla propria fatticità e alla fatticità del reale con cui entra in relazione grazie al suo accesso soggettivo al

²⁸⁶ Sulla scia degli empiristi inglesi, in modo particolare di Hume.

²⁸⁷ Bertrand Russell riteneva che il principio d'induzione dovesse essere accettato a priori, sulla base della sua evidenza intrinseca, vista l'impossibilità di giustificarlo sulla base dell'esperienza. È Popper che ne farà una critica serrata, dimostrandone la non validità e dichiarando insormontabili le difficoltà cui è soggetta la logica induttiva. La sua soluzione è data dal metodo delle congetture e confutazioni, o *falsificazionismo* (Cf. K.R. POPPER, *Logica della scoperta scientifica. Il carattere autocorrettivo della scienza*, Einaudi, Torino 2010).

²⁸⁸ Quentin Meillassoux (1967, -) è un filosofo francese. Insegna all'*École Normale Supérieure* di Parigi, è cofondatore del *Centre International d'Etude de la Philosophie Française Contemporaine* (CIEPFC) ed è uno dei membri fondatori del movimento filosofico contemporaneo del realismo speculativo. Il suo testo più importante è *Après la finitude. Essai sur la nécessité de la contingence*, Seuil, Parigi 2006.

²⁸⁹ Q. MEILLASSOUX, *Dopo la finitudine. Saggio sulla necessità della contingenza*, Mimesis Edizioni, Milano-Udine 2012, 17.

²⁹⁰ Q. MEILLASSOUX, *Solo la contingenza è assoluta*, «MicroMega» (7/2016), 165.

mondo. Una posizione correlazionista, contro l'idealismo speculativo e il soggettivismo, ha bisogno di concepire la contingenza della correlazione, cioè la possibilità di pensare l'assenza della correlazione stessa (ad esempio, nel caso avvenga la distruzione del genere umano). Ma così facendo è costretta ad affermare che la cosa "in sé" è altro dalla cosa "per noi": in pratica rende possibile pensare un "in sé" diverso dalla realtà intesa come correlato della soggettività umana. Meillassoux conclude il ragionamento in questo modo:

Tutto può essere pensato come contingente, dipendente da un tropismo umano – tutto, tranne la contingenza stessa. La contingenza, e soltanto la contingenza, è assolutamente necessaria. La fatticità, e soltanto la fatticità, non è fattuale ma eterna. La fatticità non è un fatto, non si tratta di un ennesimo fatto nel mondo del reale. Indico la necessità della fatticità con il termine "fattualità" e uso l'espressione "principio di fattualità" per riferirmi al principio che rivela la fattualità o necessità della fatticità o la non-fatticità della fatticità. Infine, chiamo *spéculation factuale* quella speculazione che si fonda sul principio di fattualità. Grazie al principio di fattualità, posso elaborare una forma di realismo speculativo che confuti decisamente, senza alcun bisogno di screditarle, le tesi correlazioniste. Posso pensare un X indipendente dal pensiero, e so che posso fare ciò perché lo stesso correlazionista mi ha indicato la via durante la sua lotta contro l'assoluto teorizzato dall'idealista. Il principio di fattualità svela la verità ontologica che si cela sotto lo scetticismo radicale che caratterizza la filosofia moderna: essere significa essere fattuale – e *questo* non è un fatto.²⁹¹

Dal punto di vista di Meillassoux la possibilità di pensare il reale in una concezione realista ha bisogno di decretare come necessità assoluta la contingenza di questa stessa realtà, escludendo la possibilità di una metafisica che sia in grado di fondare sia il soggetto sia la realtà stessa. Il significato di *contingente* in questo caso assume una connotazione che potrebbe definirsi idealista, secondo questo ragionamento che tenta di scardinare il correlazionismo a partire dai suoi stessi presupposti: contingente è ciò che può essere pensato diversamente da com'è, in quanto «tutto può essere pensato come contingente, dipendente da un tropismo umano». È da chiedersi perciò se la contingenza di cui viene decretata la necessità sia ancora una volta sul piano mentale e non sul piano del reale.²⁹²

²⁹¹ *Ivi*, 168.

²⁹² Ad una conclusione simile giunge anche Alberto Toscano, in un articolo di critica all'opera di Meillassoux: «Nel suo tentativo di preservare la sovranità speculativa della ragione filosofica – per quanto al contempo egli invochi un principio di irragione e spezzi l'autosufficienza del correlazionismo – Meillassoux sembra reintrodurre l'idealismo al livello della forma, nel momento stesso in cui cerca coraggiosamente di sconfiggerlo sul piano del contenuto» (A. TOSCANO, *Contro il "realismo" speculativo di Meillassoux (a partire da Coletti)*, «MicroMega» [7/2016], 184).

2.4. *Realismo scientifico e realismo critico scientifico*

Come abbiamo già sottolineato, per poter prendere seriamente in considerazione gli apporti della ricerca scientifica alla conoscenza del reale, è necessario perlomeno ammettere la possibilità dell'esistenza di un mondo esterno, il quale può essere indagato e descritto secondo determinati criteri di intelligibilità. Non significa necessariamente rifiutare una concezione idealista che sia compatibile con un realismo di tipo metafisico; ciononostante oggi è molto diffusa una posizione che può essere definita come *realismo scientifico*. Esso consiste in una visione della realtà caratterizzata da cinque componenti:²⁹³ la prima ammette l'esistenza delle entità o tipi di entità descritti in ambito scientifico; la seconda afferma che l'esistenza di tali entità è indipendente dalla nostra conoscenza e dalle nostre menti. Queste prime due affermazioni riguardano i requisiti metafisici di tale posizione. La terza componente si pronuncia a favore dell'*assertività* degli enunciati scientifici, ovvero della loro capacità di dire fare affermazioni che asseriscono genuinamente qualcosa sul mondo, indipendentemente dalla verità o meno dell'enunciato. La quarta componente afferma che le condizioni di verità delle asserzioni scientifiche sono oggettive e ne determinano la verità o la falsità a seconda di come è fatto il mondo. Queste ultime sono i cosiddetti requisiti semantici del realismo scientifico. Infine si aggiunge una quinta componente, detta epistemologica, per la quale le verità sono conoscibili e di fatto siamo in grado di conoscerne alcune, perciò i termini scientifici hanno un riferimento nel mondo. Le posizioni che si possono riassumere come antirealismo scientifico negano uno o più di questi punti.²⁹⁴

Una specificazione ulteriore del realismo scientifico, sviluppatasi in particolare nella filosofia americana, è identificabile con quel movimento filosofico che raggruppa vari pensatori, i quali definiscono il loro approccio come *realismo*

²⁹³ Cf. LADYMAN, *Filosofia della scienza*, 168-169.

²⁹⁴ In particolare «gli scettici negano (i), gli empiristi riduttivi negano (iii), i costruttivisti sociali, (secondo alcune interpretazioni) come Kuhn, negano (ii), mentre [...] gli empiristi costruttivi come Bas Van Fraassen negano solo (v), anche se non credono, o comunque restano agnostici, su (i)» (Ivi). Più precisamente, Popper dà una chiara formulazione del realismo in una forma metafisica, affermando che non è eliminabile dalla ricerca scientifica, pena la possibilità di progredire, nonostante questa posizione abbia un valore solo ipotetico; Feyerabend sostiene che è impossibile parlare dell'esistenza del mondo al di fuori della mente umana; Polanyi si fa interprete di un realismo (anch'esso di tipo metafisico) che assume come necessarie per la scienza quelle conoscenze "tacite" o "nascoste" della persona che sono le credenze del senso comune (Cf. PIERETTI, *Realismo*, 9469-9470).

critico.²⁹⁵ Tale movimento tenta di integrare le istanze dell'idealismo e del cosiddetto *nuovo realismo*, o *realismo naïf*,²⁹⁶ rifiutando lo statuto epistemologico di quest'ultimo, senza tuttavia offrire una sistematizzazione completa del loro pensiero.²⁹⁷ Per un realista critico l'esperienza immediata è solo un punto di partenza per la riflessione, costretta, da un certo momento in poi, a fare una distinzione tra ciò che è l'oggetto della conoscenza e la sua rappresentazione. Più specificatamente il *realismo critico scientifico* ammette che almeno in parte la realtà sia ontologicamente indipendente dalla mente umana; definisce la verità nei termini di una relazione semantica tra il linguaggio e la realtà; le asserzioni circa l'esistenza di entità teoretiche hanno valore di verità ed è possibile definire il carattere veritativo o meno dei prodotti linguistici dell'indagine scientifica. La verità, inoltre, non è facilmente accessibile o identificabile, ma è raggiungibile avvicinandosi ad essa per mezzo di asserzioni razionali di carattere cognitivo: le teorie scientifiche (comunque sempre rivedibili) sono approssimazioni vere o sufficientemente vicine ad essa nei loro aspetti più rilevanti.²⁹⁸

Riflettere sul concetto di contingenza in ambito scientifico chiede necessariamente di precisare quale tipo di conoscenza del reale viene ammessa, ovvero quale concezione filosofica è alla base del nostro discorso. Il percorso fin qui delineato lascia intendere che una posizione epistemologica di tipo realista sia quella che meglio ci permette di indagare la nozione di contingenza nel dialogo col mondo scientifico; un realismo di tipo critico, sempre da precisare, permette inoltre non solo di dare valore al reale, ma anche di situare correttamente il sapere scientifico entro i limiti con cui ogni attività propriamente umana ha a che fare.

Per entrare più approfonditamente in questi aspetti ci faremo aiutare dal pensiero di Evandro Agazzi,²⁹⁹ che ha ripreso e indagato l'approccio realista nell'ambito della

²⁹⁵ Cf. A. LOSCH, *On the Origin of Critical Realism*, «Theology and Science» 7 (1/2009), 85-106.

²⁹⁶ Il *nuovo realismo* fa appello al primordiale senso comune per il quale il mondo esiste indipendentemente dalla conoscenza che si fa di esso e può essere presentato alla coscienza in modo immediato. «Tra i capisaldi [...] meritano attenzione quello che riconosce agli oggetti della logica e delle scienze fisiche una realtà extramentale, quello che esclude che la loro natura sia condizionata dal fatto che sono conosciuti e quello che sostiene "l'esteriorità" delle relazioni» (PIERETTI, *Realismo*, 9465).

²⁹⁷ Alcuni nomi significativi sono: Lovejoy, Drake, Rogers, Sellars.

²⁹⁸ Questa è definita come la migliore spiegazione per il successo pratico della scienza.

²⁹⁹ Evandro Agazzi (1934 -) è un filosofo italiano, allievo di Bontadini, ha collaborato a lungo con Ludovico Geymonat e ha insegnato presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Genova, la Scuola

filosofia della scienza, in particolare nella seconda metà del Novecento. L'altro aspetto che proveremo ad approfondire riguarda la possibilità di pensare la metafisica, in relazione all'approccio realista, per riprendere la nostra riflessione in merito al concetto di contingenza.

2.5. *Un tentativo di fondazione dell'approccio realista: la proposta di Evandro Agazzi*

Abbiamo accennato in precedenza al fatto che molti filosofi, oggi, ritengono che i successi ottenuti dalla scienza nell'ambito sperimentale siano la migliore spiegazione per credere nell'esistenza di oggetti indipendenti dalla nostra mente. Tale affermazione ha bisogno di essere giustificata e adeguatamente supportata, per rispondere non solo alle istanze idealiste all'interno della filosofia della conoscenza, ma anche a quelle questioni di carattere semantico di tipo contestualista, che nascono dalla convinzione secondo la quale il significato dei termini dipende interamente dal contesto entro cui sono inseriti. Se il significato dei termini è determinato solo all'interno della teoria scientifica di cui fanno parte, ne deriva sia l'incommensurabilità delle teorie scientifiche sia l'impossibilità di riferirsi in modo univoco ad una realtà che sia al tempo stesso unica e conoscibile. Da questo deriva anche l'impossibilità di pensare alla scienza come a un'attività di conoscenza che progredisce nel tempo.

Per rispondere a queste obiezioni è necessario intraprendere un percorso per chiarire i presupposti alla base del realismo stesso, e per fare ciò Agazzi si preoccupa di indagare più da vicino il rapporto tra *significato* e *referenza* all'interno della filosofia del linguaggio. Egli riprende i concetti aristotelici di *logo semantico* e *logo apofantico*,³⁰⁰ dove il primo indica un discorso che si limita a significare, mentre il secondo si riferisce a un discorso che ha la proprietà di essere vero o falso. Se un

Normale Superiore di Pisa, l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano e l'Università di Friburgo in Svizzera. Ha fondato e diretto la rivista *Epistemologia* e la collana omonima presso l'editore Franco Angeli. Ha presieduto diverse associazioni e istituzioni filosofiche nazionali e internazionali (Società Filosofica Italiana, Fédération Internationale des Sociétés de Philosophie, Institut International de Philosophie, Académie Internationale de Philosophie des Sciences). I suoi ambiti di ricerca sono la logica, la filosofia della scienza, la metafisica, l'antropologia filosofica e l'etica.

³⁰⁰ Cf. ARISTOTELE, *De interpretatione*, 212-216.

logo semantico non può essere vero o falso perché non è referenziale, il logo apofantico, invece, è tale proprio perché ha valenza referenziale. Nel momento in cui al logo semantico viene attribuita tale valenza, esso si trasforma in logo apofantico.

Una posizione realista sostiene, dal punto di vista linguistico, che il discorso scientifico ha un effettivo referente e che il significato di un termine, ovvero il contenuto di pensiero che esprime “ciò che vuol dire” quel termine, non si identifica totalmente con il referente, ovvero l’oggetto a proposito di cui il corrispondente significato viene espresso (ciò che invece tende a fare un approccio idealista). Significato e referente sono tuttavia strettamente connessi, tanto da non poter eliminare l’uno o l’altro: «eliminando il significato si avrebbe un discorso che “non dice nulla”, eliminando il referente avremmo un discorso che “non parla di nulla”. Un discorso a pieno titolo intende invece dire qualche cosa a proposito di qualche cosa».³⁰¹ Il referente viene definito come un oggetto extralinguistico a cui il linguaggio scientifico si riferisce: in questo senso non è all’interno della filosofia del linguaggio che si può stabilire se il discorso scientifico si riferisce effettivamente alla realtà:

nelle scienze empiriche si constata immancabilmente che *certe affermazioni, pur dotate di significato, non si possono accettare*. Si tratta, in particolare, di quelle che sono smentite dall’evidenza empirica. Trattandosi di affermazioni dotate di significato, non si può dire che esse vengano rifiutate perché non rispondenti alle regole del gioco linguistico di quella particolare scienza in cui compaiono [...]. Queste proposizioni non appaiono accettabili, invece, perché c’è una condizione *non linguistica* che vieta di accoglierle: ad esempio il fatto che esse sono immediatamente contraddette da una risultanza sperimentale.³⁰²

La differenza fondamentale che si stabilisce tra le scienze formali e le scienze empiriche sta proprio nel fatto che queste ultime, denotando una referenzialità che va oltre il semplice contesto linguistico, si configurano come discorsi di logo apofantico. È proprio per il fatto che il referente non è mai indipendente dal significato, e sulla scorta di quest’ultimo le scienze sono alla ricerca del referente attraverso l’esplorazione del mondo (manipolandolo operativamente), che nel logo apofantico si istituisce anche la nozione di verità in stretto rapporto con quella di riferimento, in quanto a proposito del referente possono essere affermate e negate

³⁰¹ E. AGAZZI, *La questione del realismo scientifico*, in C. MANGIONE (a cura), *Scienza e filosofia. Saggi in onore di Ludovico Geymonat*, Garzanti, Milano 1985, 176.

³⁰² *Ivi*, 178.

diverse proprietà, ottenendo enunciati veri o falsi.³⁰³ Ma che cosa si intende con realtà, e qual è la verità a cui si riferisce la ricerca scientifica?

Per Agazzi la realtà è «qualcosa di diverso da un nulla»,³⁰⁴ comprendendo con essa anche il pensiero. Non vi è però identificazione univoca tra pensiero e realtà: quest'ultima si configura in diversi livelli, aspetti o articolazioni (tra cui il pensiero). Essa è perciò conoscibile in modi diversi, a seconda dei diversi tipi di realtà,

quella che si conosce nella fisica, rispetto a quella che si conosce nella matematica, nella psicologia e – io aggiungo – a quella che si conosce nella metafisica o in una intuizione estetica. Vi sono vari piani nella realtà, che corrispondono alle diverse sfaccettature dell'essere, quale è presente al pensiero, senza essere ontologicamente coincidente col pensiero stesso.³⁰⁵

Proprio per questo motivo la realtà non può essere colta interamente da un solo ambito conoscitivo: nessuna singola conoscenza può avere questa pretesa, perché significherebbe essere in grado di cogliere in un solo modo tutti i tipi di realtà, compresi gli innumerevoli punti di vista e ottiche diverse con le quali essa può essere colta. Ciò vale sia per la totalità di quanto esiste, sia per la singola entità. Se la realtà si configura in diversi livelli, che la conoscenza può cogliere in vari modi, ciò non significa che esistano più realtà diverse, né che ne esista una soltanto, nel senso che possa essere considerato vero solo uno dei livelli in cui la realtà viene colta:

si deve parlare non già di *unicità* ma di *unità* del reale, e ciò – una volta ancora – in modo differenziato. Ho appena detto che una sola oggettivazione non coglie molti altri aspetti appurabili entro altre oggettivazioni. Ma altri aspetti *di che cosa?* Ecco la domanda che mi costringe a fare riferimento (proprio in questo “far riferimento”, sta la radice realista della “referenzialità”) a una realtà intesa in senso lato, la quale emerge come il fondamento della *unità* di questi molteplici aspetti. Questa realtà, comunque, è in prima battuta una realtà individuale, è la *cosa* di cui colgo i vari aspetti, è la *sostanza* intesa in senso corretto, ossia come principio di unificazione (e non come noumeno occulto dietro le apparenze: gli aspetti non sono le apparenze dietro cui si cela la sostanza ma i diversi modi in cui la sostanza si fa presente al conoscere). Che poi questa unità esprima anche una certa unicità è innegabile: infatti si dice che questi aspetti sono modi di presentarsi di un'unica sostanza.³⁰⁶

All'interno di questo contesto si può parlare di verità come di una *proprietà* attribuita a una *proposizione*, rispetto alla relazione che essa stringe con i suoi referenti, e in questo senso si tratta di una verità *relativa* all'ambito cui tale

³⁰³ Cf. *Ivi*, 180-183.

³⁰⁴ E. AGAZZI - F. MINAZZI - L. GEYMONAT, *Filosofia, scienza e verità*, Rusconi, Milano 1989, 80.

³⁰⁵ *Ivi*, 83.

³⁰⁶ *Ivi*, 115.

proposizione si riferisce e si colloca. Agazzi si distanzia qui da un'interpretazione *relativista* della verità (ovvero relativa unicamente al soggetto), ma afferma invece una verità *assoluta* (cioè valida indipendentemente dal soggetto) *relativamente* ai suoi referenti, e per questo motivo soprastorica, cioè eternamente vera all'interno dell'ambito cui si riferisce.³⁰⁷

A questo punto si può comprendere perché non è sbagliato affermare che tra la determinatezza dei significati e la riconoscibilità dei referenti esiste un rapporto che però non è così stretto: i significati non esauriscono del tutto la conoscenza dei relativi referenti, inoltre sappiamo che la scienza è lungi dall'essere un tipo di conoscenza data una volta per tutte, ma è invece suscettibile di continue correzioni attraverso l'esplorazione del mondo. Tuttavia è possibile identificare i referenti nonostante una certa indeterminatezza dei significati: «in teorie empiriche diverse possono esistere gruppi di caratteristiche che rimangono invariate anche all'interno dei due diversi contesti e possono essere usate per ritrovare i referenti e riconoscere che essi sono gli stessi».³⁰⁸ È proprio la componente extralinguistica che caratterizza le scienze empiriche ad essere garanzia di ciò. Addirittura, due termini diversi con significati diversi potrebbero riferirsi allo stesso oggetto anche se posti in due teorie diverse (Agazzi porta l'esempio della molecola di Avogadro, che traduce imperfettamente l'atomo di Dalton), in quanto «entro i due contesti significanti, esisteva per lo meno un tratto comune che risultava *indipendente* dai rimanenti contesti *quanto al suo significare*».

Si può parlare così anche di una certa forma di *progresso* nell'ambito delle scienze, in quanto alla costante ricerca di migliorare sempre più la propria descrizione del mondo, allargando e precisando meglio il proprio nucleo veritativo, sempre in riferimento alla componente non semantica (empirica) di ciascuna disciplina. In sintesi:

ciascuna disciplina scientifica si presenta come un discorso che intenziona la realtà sotto un certo "punto di vista", ossia proponendosi di indagarne soltanto certi aspetti o qualità; in ragione di ciò essa seleziona un certo numero circoscritto di "predicati" e, al fine di avere successo nel suo sforzo referenziale, li associa ad alcune *operazioni* standardizzate, che possiamo chiamare indifferentemente "criteri di oggettivazione", "criteri di protocollarietà" o "criteri di referenzialità". Sono queste operazioni che

³⁰⁷ Cf. Ivi, 187-189.

³⁰⁸ AGAZZI, *La questione del realismo scientifico*, 184.

“ritagliano” gli specifici oggetti di una data scienza all’interno del vasto ambito della realtà, e, proprio perché sono operazioni che non si applicano al nulla, bensì a referenti già identificati (le “cose” dell’esperienza quotidiana quale è praticata entro una certa collettività storicamente determinata) e per di più sottoposti a manipolazione empirica e non puramente linguistica o intellettuale, mettono capo a referenti specifici che non possono fare a meno di essere anche *reali*. [...] l’oggetto altro non è che l’insieme delle proprietà che operativamente gli si possono attribuire, in quanto appunto proprietà “riferite” operativamente e non soltanto “pensate” di esso. Il che, evidentemente, non esclude affatto che quel determinato referente possieda anche altre proprietà, che possono venire indagate da altre scienze o che addirittura possono costituire l’oggetto di discorsi non scientifici».³⁰⁹

Quest’ultimo passaggio in merito all’oggettività intesa come insieme di proprietà attribuite operativamente a un referente, non esclusive di una determinata disciplina, ci permette di comprendere l’importanza dell’interdisciplinarità, certamente all’interno del mondo scientifico, ma non solo. Senza la pretesa, da parte di un determinato sapere, di avere il monopolio della conoscenza del mondo, è chiaro che solo indagando la realtà da più punti di vista e attraverso metodi diversi è possibile scoprirne sempre più la natura. Tale riflessione giustifica e fonda perciò anche la possibilità di un dialogo tra l’ambito scientifico e quello teologico.

2.6. *Il concetto di contingenza all’interno del dibattito sulla possibilità della metafisica*

Possenti definisce il realismo come «strada maestra della filosofia»,³¹⁰ individuando il suo obiettivo nella verità e il nesso tra ragione e realtà:

Ci occupiamo di realismo perché siamo interessati a sapere come stanno le cose, e dunque siamo spontaneamente dei “metafisici”. In effetti le domande fondamentali cui la metafisica cerca di rispondere sono tre: che cosa esiste? Qual è la natura di ciò che esiste? In quali modi esiste tutto ciò che esiste? [...] La seconda e la terza questione sono tra loro collegate. Da qui parte la metafisica per specificarsi come scienza dell’essere e dell’essenza, e dunque valere come sapere ultimo.³¹¹

Il richiamo è quello al realismo aristotelico e tomistico, di cui abbiamo già specificato la natura, ma ciò che è importante sottolineare è la possibilità, attraverso il realismo, di recuperare la riflessione sulla metafisica:

³⁰⁹ *Ivi*, 188.

³¹⁰ POSSENTI, *Il realismo*, 25.

³¹¹ *Ivi*, 26.

La metafisica [...] costituisce un trascendimento del campo ordinario dell'esperienza, ma non per questo costituisce una dimissione dell'esperienza: la sua sporgenza emerge anzi solo attraverso una frequentazione critica dell'esperibile, rispetto alla quale l'asserto d'un *a priori* della pura ragione e quello di un processo meramente *a posteriori* dell'argomentazione metafisica non sono che pericolose astrazioni. [...] una professione puramente empiristica porta, certo, all'esclusione d'ogni metafisica, ma a un tempo finisce col rendere impossibile la stessa intelligibilità dell'esperienza; dall'altra parte, una professione puramente apriorica della metafisica sembra garantirsi rispetto a ogni obiezione di marca empiristica, ma resta poi pur sempre esposta al sospetto d'essersi accampata in un verbalismo tanto indecifrabile quanto privo di senso.³¹²

Sia da queste considerazioni sia dal pensiero di Agazzi emerge il fatto che, se la domanda metafisica può ancora considerarsi legittima, allora il contesto da cui partire non può che essere una concezione di tipo realista. Il progresso scientifico, che ha investito ambiti e problemi tradizionalmente appartenenti alla riflessione filosofica, si è inevitabilmente confrontato con l'utilizzo di strumenti concettuali non scientifici, i quali risulterebbero solo mere convenzioni linguistiche senza un appropriato ripensamento, che vede l'ambito della metafisica quello più proprio all'interno del quale situarsi: per fare qualche esempio basti pensare a questioni come quelle del libero arbitrio, del rapporto mente-cervello, dell'origine del mondo e dell'uomo. Tale ripensamento non può attuarsi se non nell'inseparabilità e nella circolarità tra il pensiero e l'esperienza, tra *a priori* e *a posteriori*.

A tale conclusione sono giunte correnti di pensiero all'interno della filosofia analitica, sviluppatasi soprattutto in Inghilterra e in America a partire da Gottlob Frege, Bertrand Russell e George E. Moore, nella quale, dopo la seconda metà del Novecento si assiste a una rinascita della metafisica, nel seno dello sviluppo della logica, a partire proprio da una ripresa del realismo di tipo metafisico. Con Alfred Tarski e la teoria semantica della verità, che riprende e approfondisce una concezione di verità come corrispondenza in modo simile a come viene pensata e proposta da Agazzi, e con la semantica dei mondi possibili di Saul Kripke, la filosofia analitica ha recuperato il fondamento ontologico di un mondo concepito realisticamente. Proveremo a situarci proprio all'interno di una proposta di questo tipo, per vedere come, nell'ambito della ripresa della metafisica, viene considerato il concetto di contingenza.

³¹² V. MELCHIORRE, *Metafisica*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 7356.

2.7. Kripke e la semantica dei mondi possibili

Prima di addentrarci in una specifica proposta di ripresa della metafisica è bene introdurre brevemente i presupposti precedentemente accennati, in modo particolare la semantica dei mondi possibili elaborata da Kripke, la quale offre un rigoroso apparato per esaminare l'adeguatezza dei sistemi semantici elaborati nella prima metà del Novecento nell'ambito della logica modale.³¹³ Kripke intuisce che, per studiare il valore di verità dell'applicazione di un operatore modale a un enunciato, basta prendere in considerazione, oltre al valore reale dell'enunciato di partenza, anche il valore di quell'enunciato rispetto a situazioni alternative a quella reale. Per gli operatori di *necessità* e di *possibilità*, la nozione di "situazione alternativa" corrisponde a quella leibniziana di "mondo possibile". Kripke definisce quindi i mondi possibili in questo modo:

I "mondi possibili" sono "modi" totali "in cui il mondo avrebbe potuto essere" o stati o storie dell'intero mondo. [...] il filosofo dei "mondi possibili" deve badare a che il suo apparato tecnico non lo spinga a porre domande la cui sensatezza non sia assicurata dalle nostre intuizioni originarie di possibilità, che sono quelle che danno senso all'intero apparato. Inoltre in pratica non possiamo descrivere un corso controfattuale di eventi completo né abbiamo bisogno di farlo; è sufficiente una descrizione pratica del grado in cui la "situazione controfattuale" differisce per gli aspetti rilevanti dai fatti reali; si potrebbe pensare alla "situazione controfattuale" come a un minimondo o un ministato, limitato a quei caratteri del mondo che sono rilevanti per il problema in esame. In pratica ciò comporta una idealizzazione minore che non considerare le storie intere del mondo o *tutte* le possibilità. Per i nostri scopi, tuttavia, l'analogo elementare fornisce un buon modello per la giusta morale da trarre circa i "mondi possibili".³¹⁴

La possibilità di uno stato di cose è identificata come la possibile presenza di quello stato di cose in un mondo possibile accessibile a partire dal mondo attuale, mentre la necessità è la presenza di quello stesso stato di cose in tutti i mondi possibili:

Ci chiediamo se qualcosa avrebbe potuto essere vero, o avrebbe potuto essere falso. Certo se qualcosa è falso allora ovviamente non è necessariamente vero. Se è vero, avrebbe potuto essere altrimenti? Sarebbe stato possibile che sotto questo rispetto il mondo fosse diverso da com'è? Se la risposta è "no", allora questo fatto sul mondo è

³¹³ La logica modale si occupa del significato e del comportamento inferenziale di quegli enunciati che si pronunciano sul modo di darsi di un certo stato di cose: gli operatori modali (per esempio necessità, possibilità, credenza, obbligatorietà ecc.), applicati a un enunciato, formano enunciati più complessi le cui condizioni di verità differiscono da quelle di partenza.

³¹⁴ S. KRIPKE, *Nome e necessità*, Bollati Boringhieri, Torino 1999, 22-23.

un fatto necessario. Se la risposta è “sì”, allora questo fatto sul mondo è un fatto contingente.³¹⁵

La nozione di “accessibilità” richiede che la struttura-modello che definisce l’insieme di mondi possibili specifichi una certa relazione di possibilità relativa all’interno di tale insieme: le condizioni di verità dipenderanno così esclusivamente dallo studio di quelle alternative rappresentate dai mondi accessibili, rispetto alla relazione in questione, dal mondo che la struttura-modello considera attuale.³¹⁶ Specifichiamo inoltre che per Kripke il mondo attuale è costituito di una totalità determinata di oggetti in relazione tra loro e indipendenti dalla mente umana. Istituiti per mezzo di una stipulazione, i nomi fungono da “designatori rigidi” nei confronti di tali oggetti, assegnati all’interno della comunità dei parlanti e trasmessi intenzionalmente mediante relazioni di tipo causale che ne garantiscono la stabilità e la continuità nel tempo. L’indicazione dell’oggetto a cui si riferiscono vale in qualsiasi mondo possibile, indipendentemente dai criteri di riconoscimento e dalle condizioni di verità.³¹⁷

Rimane aperto il problema dello statuto ontologico dei mondi possibili.³¹⁸ L’approccio linguistico li considera come insiemi di proposizioni, l’approccio epistemico come costrutti epistemici dotati di un’esistenza concettuale mentre secondo un’interpretazione ontologica essi sono insiemi di stati di cose con una valenza ontologica ben precisa, intesa come alternativa possibile ma non realizzata del mondo attuale (posizioni attualistiche) o come alternativa concreta e attuale per chi lo abita (posizioni possibilistiche).³¹⁹ Da questi pochi tratti, che delineano il modo di concepire i mondi possibili, possiamo comprendere come questi possano essere uno strumento potente non solo per definire la contingenza, come concretizzazione di un possibile stato di cose (o un fatto) in un mondo possibile, ma anche per indagarne il valore ontologico.

³¹⁵ *Ivi*, 39.

³¹⁶ Un’esposizione più esauriente della semantica dei mondi possibili si può trovare in A. BORGHINI (a cura), *Il genio compreso. La filosofia di Saul Kripke*, Carocci Editore, Roma 2010, 23–78.

³¹⁷ Cf. KRIPKE, *Nome e necessità*.

³¹⁸ Kripke di fatto elabora una semantica che permette di rimanere entro i limiti della logica, senza entrare dentro a questioni di carattere metafisico, “pericolo” in cui era incorsa la sua prima elaborazione.

³¹⁹ Cf. C. DE FLORIO, *Mondo possibile*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 7579.

Dentro a questo quadro, ciò che ci interessa è indagare la possibilità di istituire un discorso metafisico ancorato ad una concezione epistemologica di tipo realista e nello stesso tempo capace di mettersi in dialogo con le scienze.

2.8. *La possibilità della metafisica nel pensiero di Lowe*

Nel contesto della ripresa del carattere ontologico della realtà, indagata con gli strumenti logici e semantici dei mondi possibili e nel confronto con il mondo scientifico, si colloca la proposta di Jonathan Lowe, il quale afferma che la metafisica, intesa come studio sistematico delle più fondamentali strutture della realtà, non è da sola in grado di dire in generale che cosa vi sia, ma che può «dire che cosa potrebbe esserci».³²⁰ Nel momento in cui la metafisica riesce a stabilire ciò, è poi l'esperienza a mostrare quale alternativa metafisica sia plausibilmente vera.

Il punto è che, benché ciò che è attuale debba essere, per la stessa ragione, possibile, l'esperienza da sola non è in grado di determinare ciò che è attuale senza una delimitazione metafisica del regno del possibile. In breve, la stessa metafisica è possibile (e, di fatto, necessaria) come forma di indagine razionale umana poiché la possibilità metafisica determina in maniera inevitabile l'attualità.³²¹

Lowe prende in considerazione quattro posizioni, che chiama *relativismo*, *scientismo*, *neo-kantismo* e *semanticismo* per difendere la sua idea di metafisica. Contro la tendenza a considerare la realtà come una costruzione umana prodotta da un'attività interpretativa soggettiva, dichiarando assurda e paradossale l'idea che si possa pensare una struttura fondamentale della stessa, egli risponde che uno degli scopi principali della metafisica è «comprendere, in un certo senso, il nostro rapporto con la realtà e il punto da cui essa prende le mosse è, necessariamente, la posizione in cui ci troviamo».³²² Contro lo scientismo, fa notare come gli scienziati compiano assunzioni metafisiche nella costruzione e nel controllo delle loro teorie, assunzioni che non posso essere fondate dalla scienza e che hanno bisogno di essere esaminate criticamente. Afferma inoltre l'affrancamento della filosofia dalla scienza, sia metodologico sia per quanto riguarda gli oggetti. Secondo le posizioni *neo-kantiane*

³²⁰ E.J. LOWE, *La possibilità della metafisica. Sostanza, identità, tempo*, Rubbettino, Soveria Mannelli (Catanzaro) 2009, 22.

³²¹ *Ivi.*

³²² *Ivi.*, 15.

la metafisica non può dire nulla sulla realtà oggettiva “in sé”, ma può solo descrivere alcune proprietà necessarie e fondamentali del nostro pensiero sulla realtà. Lowe ribatte in questo modo:

Se siamo qualcosa, siamo parte della realtà così come lo sono i nostri pensieri e quindi affermare proprietà necessarie del nostro pensiero negando, contemporaneamente, che si possa conoscere qualcosa della realtà significa autocontraddirsi. Tentare di fare metafisica in maniera assolutamente sicura, rifugiandosi nel proprio guscio, è un'operazione destinata all'insuccesso.³²³

Lowe osserva infine come il *semanticismo*, per il quale le questioni metafisiche possono essere risolte di principio tramite il ricorso alla teoria del *significato*, e solo attraverso questa, conduca inevitabilmente ad una posizione di estremo relativismo ontologico:

Il problema fondamentale del semanticismo è che, nella misura in cui è legittimo appellarsi a considerazioni semantiche per rispondere a questioni metafisiche, tali argomentazioni non devono riguardare semplicemente ciò che noi attualmente *vogliamo dire* – dal momento che non c'è garanzia, dicendo qualcosa, di esprimere qualcosa di preciso e coerente – ma piuttosto ciò che *dovremmo dire*. [...] Inoltre, ciò che *dovremmo dire* non può essere trattato completamente in una teoria del significato, ma richiede il ricorso ad argomentazioni metafisiche indipendenti.³²⁴

Lowe si preoccupa di precisare la differenza tra logica e metafisica nell'analisi dei significati di *possibilità* e *necessità*. Mentre la possibilità logica consiste nell'assenza di contraddizione logica in una proposizione o insieme di proposizioni, la possibilità metafisica si riferisce non solo alla possibilità di una proposizione o insieme di proposizioni, ma *in primis* alla possibilità di uno stato di cose, una possibilità *reale*. Le nozioni di *oggetto*, *proprietà*, *relazione*, *individuo*, *sostanza*, *esistenza*, *identità*, *possibilità* e *necessità* ecc. si definiscono come metafisiche, cioè non puramente logiche (indagabili e definibili all'interno delle proprietà e relazioni formali tra le proposizioni). Sono invece nozioni *ontologiche*, e in un certo senso *trascendentali*, in quanto non derivabili dall'esperienza, ma assunte nella costruzione di ciò che l'esperienza rivela della realtà. Lowe però considera le categorie applicabili non al pensiero sulla realtà, ma direttamente alla realtà, come categorie dell'essere. L'applicabilità di una data categoria alla realtà non viene stabilita a priori: solo la sua possibilità può esserlo. È attraverso il ricorso all'esperienza che tale applicabilità può

³²³ *Ivi*, 18.

³²⁴ *Ivi*, 20.

essere giustificata, lì dove questo tipo di verifica può essere attuata: non è detto infatti che il confronto con l'esperienza sia concretamente possibile.

La *necessità* logica, invece, è definibile in tre gradi differenti: la necessità logica *assoluta* (in senso stretto) si riferisce alla verità in base alle sole leggi logiche; la necessità logica *ristretta* è la verità in base alle leggi logiche e alle definizioni dei termini non logici; infine la necessità logica *ampia*, o *allargata*, indica verità in ogni mondo logicamente possibile, ovvero ogni mondo in cui valgono le leggi della logica. Lowe sostiene che quest'ultimo grado di necessità logica è coestensivo con la *necessità metafisica*, la quale ha bisogno di un'ulteriore precisazione per dirsi tale. Egli porta l'esempio della proposizione "L'acqua è H₂O". Essa è banalmente vera in tutti i mondi logicamente possibili se espressa nella forma "Per ogni x, x è acqua se e solo se x è H₂O", ma non è in virtù delle leggi della logica, a cui si aggiungono determinate definizioni, che "L'acqua è H₂O" risulta vera in tutti i mondi logicamente possibili (non è una possibilità logica né assoluta né ristretta), ma in virtù della natura stessa dell'acqua, attestata dall'esperienza. Poiché il suo fondamento è di carattere ontologico e non formale o concettuale, questa necessità viene definita come metafisica.

Stabilito che la metafisica può dire esclusivamente cosa sia metafisicamente possibile, e non quale delle varie possibili alternative sia in realtà attualizzata, rimane il problema fondamentale di comprendere come l'esperienza permette di passare dalla constatazione della possibilità metafisica all'affermazione che tale possibilità sia realizzata. Per Lowe non esiste una procedura universalmente valida, ma ogni caso va esaminato in modo distinto. La domanda, pur rimanendo in parte aperta, non cancella tuttavia l'opportunità di combinare argomentazioni metafisiche con teorie scientifiche, lì dove è possibile, per rispondere al problema se una determinata posizione metafisica sia vera o meno. Ciò significa svincolarsi dalla pretesa di determinare a priori e in modo incontrovertibile la struttura fondamentale della realtà, senza per questo «collassare nella scienza empirica, ammesso di accettare che, proprio perché a contatto con la realtà effettiva, la metafisica non può aspirare alla certezza assoluta».³²⁵

³²⁵ Ivi, 46.

Nel contesto del pensiero di Lowe, come possiamo allora definire la contingenza? Se la più alta categoria ontologica è quella degli *esseri*, o delle *entità*, è oggetto di dibattito il modo in cui tale categoria debba essere ulteriormente suddivisa: alcuni distinguono tra entità *astratte* e *concrete*, altri tra *universali* e *particolari*, altri ancora tra entità *necessarie* e *contingenti*.³²⁶ La contingenza si può intendere dunque come una categoria primitiva e generale che rappresenta una prima suddivisione ontologica delle entità. Se la necessità è intesa come verità in ogni mondo logicamente possibile, che però ha il suo fondamento nella realtà del mondo attuale, allora la contingenza può essere intesa come verità *non* in ogni mondo logicamente possibile, ma in un insieme di mondi logicamente possibili, che ha il suo fondamento nella realtà del mondo attuale. La contingenza è una categoria che può essere applicata sia agli *oggetti* che agli *eventi*. Un *oggetto* per Lowe è un termine che si applica propriamente a «ogni cosa che gode di determinate condizioni di identità e, quindi, a ogni ente che cade sotto qualche concetto sortale provvisto di un criterio di identità per le sue esemplificazioni».³²⁷ Con *eventi* invece, egli intende «cambiamenti (e invarianze) rispetto alle proprietà e alle relazioni di oggetti persistenti cosicché dire che un evento è accaduto significa dire che uno o più oggetti sono cambiati o sono rimasti in una certa maniera».³²⁸ Entrambe queste definizioni chiedono però una precisazione ulteriore, e ci danno la possibilità di entrare nell'ambito dell'ultimo interrogativo che ci siamo inizialmente posti: come pensare il tempo?

3. TEMPO E CONTINGENZA

Una questione che abbiamo visto essere fondamentale nella riflessione sul concetto di contingenza nelle scienze naturali è quella relativa al modo di concepire il tempo. Nel percorso tracciato abbiamo evidenziato come parlare di contingenza significhi assumere la possibilità concreta del mutamento, contestualmente allo sviluppo unidirezionale della dimensione temporale. Diverse sono le questioni che la filosofia del tempo è chiamata ad affrontare; noi in particolare ne approfondiremo

³²⁶ Relativamente a quest'ultimo approccio, un ulteriore approfondimento si può trovare in R.M. CHISHOLM, *Ontologically Dependent Entities*, «Philosophy and Phenomenological Research» 54 (3/1994), 499-507, DOI:10.2307/2108578.

³²⁷ LOWE, *La possibilità della metafisica*, 55.

³²⁸ *Ivi*, 144.

due: se il tempo debba essere caratterizzato come *tensionale* o *atensionale*, scelta che comporta delle conseguenze nel momento in cui ci si confronta con ciò che afferma la fisica, e se gli oggetti persistano nel tempo come *enduranti* o *perduranti*. Entrare in queste due questioni permette di specificare meglio anche le nozioni di *oggetto* e di *evento*: le condizioni di identità chiedono di essere giustificate in relazione allo scorrere del tempo, e quest'ultimo è presupposto indispensabile per l'accadere di un evento.

3.1. Tensionalità e atensionalità

Si indicano come *tensionali* quelle proposizioni che contengono generalmente un riferimento temporale che può essere presente, passato o futuro, dal quale dipende la verità o la falsità di tali proposizioni (relativamente al momento in cui una determinata proposizione viene proferita). Le proposizioni tensionali sono accettate da orientamenti filosofici che si rifanno a quella che viene chiamata *teoria A*,³²⁹ l'approccio per il quale «esiste una presentezza oggettiva che qualifica in modo esclusivo certi elementi temporali (il tempo presente e gli eventi presenti)».³³⁰ Per la teoria A vi è cambiamento tensionale in senso oggettivo (indipendentemente dalla mente): gli eventi tensionali non sono permanenti ma continuamente sostituiti da altri. Le *A-proprietà* sono perciò le proprietà di “passato”, “presente” e “futuro”, e mutano il loro valore aletico a seconda dello scorrere del tempo. Una concezione *atensionale* del tempo, caratteristica di quegli orientamenti che si rifanno alla *teoria B*, nega invece l'esistenza delle *A-proprietà* a favore delle *B-relazioni*, ovvero relazioni di “prima”, “dopo” e di simultaneità tra gli eventi. La teoria B afferma che tali relazioni sono sufficienti per garantire al tempo una realtà oggettiva. Le *B-relazioni* non sono soggette al cambiamento aletico e perciò le proposizioni atensionali hanno un valore di verità fisso e immutabile.³³¹ Storicamente la distinzione tra le due teorie, le *A-proprietà* e le *B-relazioni* derivano dalla riflessione

³²⁹ «Nel parlare di teoria A e teoria B, “teoria” viene usato in senso ampio, per indicare un tipo di approccio molto generale, all'interno del quale si distinguono teorie e sottoteorie (versioni) più specifiche» (ORILIA, *Filosofia del tempo*, 58).

³³⁰ *Ivi*, 65.

³³¹ *Ivi*, 36.

di McTaggart, il quale tenta, con il suo paradosso, di dimostrare l'irrealtà del tempo: argomento che è stato più volte dibattuto e dimostrato fallace per diversi motivi dai teorici di entrambe le parti.³³² Senza entrare nei dettagli delle varie sfaccettature che emergono all'interno dei due orientamenti, si possono individuare alcune conseguenze logiche date dall'assunzione dell'una o dell'altra teoria che diventano significative per la nostra riflessione.

McTaggart sostiene che la realtà del tempo implica il mutare delle A-proprietà degli eventi. Questi ultimi perciò sembrano essere già dati, indipendentemente dalle A-proprietà: questa posizione è detta *eternalista*, e contempla l'esistenza non solo degli eventi presenti, ma anche di quelli passati e futuri, i quali vengono dati tutti insieme. L'eternalismo sembra implicare anche il *fatalismo*, per cui «l'accadere o il non accadere di un qualsiasi evento è in qualche modo prefissato e inevitabile, in virtù del fatto che la proposizione che descrive quell'evento ha il valore di verità "vero" (V), oppure il valore di verità "falso" (F)».³³³ La discussione sul fatalismo avviene di solito nell'analisi dei futuri contingenti aristotelici.³³⁴ Il fatalismo è in contraddizione con un'ulteriore tesi, quella del *futuro aperto*, per la quale vi sono proposizioni che riguardano il futuro che non hanno valore di verità prefissato e immutabile. Una teoria di tipo A non eternalista sembra però in grado di cogliere meglio la distinzione che generalmente si sperimenta tra un passato chiuso e un futuro aperto e non ancora determinato, sfida che una teoria di tipo B non riesce a risolvere in modo convincente: infatti considerando l'immutabilità del valore di verità delle proposizioni atensionali, la teoria B è costretta a pensarsi in termini eternalistici. Optando per un futuro aperto, una teoria A non eternalista però incorre in un ulteriore problema: considerare i futuri contingenti come indeterminati implicherebbe infatti la necessità di abbandonare la logica classica, in particolare le leggi logiche del terzo escluso e il principio di non contraddizione.³³⁵ Sfruttando un

³³² La teoria A è sostenuta da A. Prior e attualmente da Q. Smith e W. Craig, mentre la teoria B è stata portata avanti da Russell, Quine e Goodman. Tra i suoi attuali sostenitori vi sono H. Mellor, N. Oaklander e, in Italia, M. Dorato.

³³³ *Ivi*, 60.

³³⁴ Una distinzione importante da fare è quella tra il fatalismo e il determinismo fisico, per il quale lo stato del mondo in un qualsiasi momento, insieme alle leggi di natura, determina fisicamente lo stato del mondo in un qualsiasi altro momento. Determinismo fisico e fatalismo logico, che sembrano implicarsi, in realtà non sono necessariamente correlati.

³³⁵ Si tratta di una prospettiva sviluppata dal logico polacco Łukasiewicz.

particolare approccio all'indeterminatezza, Orilia mostra come sia possibile salvaguardare la tesi del futuro aperto salvando la logica classica,³³⁶ ma molti teorici A sono disposti comunque a farne a meno.³³⁷

Questo primo dibattito fra i due tipi di approcci per una teoria del tempo ci mette di fronte alla domanda su quale sia la posizione da assumere in linea con le caratteristiche del concetto di contingenza così come si sta un po' alla volta delineando. Se riteniamo che la contingenza sia indicativa delle possibilità di un futuro aperto, così come ci è dato di constatare nell'esperienza comune, allora saremo propensi ad assumere una concezione tensionale del tempo, che dà valore ontologico alle nozioni di presente, passato e futuro. È chiaro che, per non ricadere in una forma di eternalismo, non possiamo dare lo stesso valore ontologico al passato e al futuro, i quali devono essere trattati in modo asimmetrico. A questo proposito, un secondo approccio (oltre a quello eternalista) caratterizza quelle teorie di tipo A che vengono dette *passatiste*: esse trattano il passato alla stregua del presente (entrambi reali), ma il futuro può essere visto come *vuoto* (non esistente, perciò non vi è cambiamento tensionale dal futuro al presente) o come *ramificato*, secondo il quale «vi è un'asimmetria ontologica tra passato e futuro, perché il primo esiste tanto quanto il presente, mentre il futuro non ha un'esistenza piena, nel senso che consiste di mere possibilità non realizzate e alternative».³³⁸ Il passaggio dal futuro al presente avviene come passaggio alla pienezza dell'essere di un evento che era meramente potenziale. Una terza possibilità è rappresentata dal *presentismo*, per il quale tutto ciò che esiste, ed è perciò reale, è presente, mentre viene negata l'esistenza del passato e del futuro. Nel dibattito filosofico questa posizione sembra essere quella più promettente tra i fautori della teoria A, ed è anche la posizione con cui i teorici di tipo B si confrontano in modo più serrato.

Il problema nell'assumere una teoria di tipo A non eternalista è che, se da un lato una visione presentista è più vicina al senso comune, dall'altro essa presenta diversi

³³⁶ *Ivi*, 85.

³³⁷ Tra cui Lowe: «Non ho pertanto problemi ad ammettere che la legge del terzo escluso possa non applicarsi a tutti gli enunciati al futuro – come ad esempio non è ora né vero né falso dire “il 12 marzo 2099 pioverà a Durham” o “domani ci sarà una battaglia navale” [...]. Sul problema dei futuri contingenti assumo, ancora una volta, una posizione che possiamo considerare aristotelica» (LOWE, *La possibilità della metafisica*, 140-141).

³³⁸ ORILIA, *Filosofia del tempo*, 81.

problemi di difficile soluzione al suo interno, soprattutto in relazione a ciò che la relatività speciale ci dice sul concetto di simultaneità, il quale non è assoluto ma relativo. Proveremo ora ad addentrarci in questa problematica, facendo emergere quelli che sono gli interrogativi cui dare risposta per poter continuare la nostra riflessione sul concetto di contingenza.

3.2. *Eternalismo e presentismo a confronto con la teoria della relatività speciale*

La questione sulla quale inevitabilmente si deve misurare una concezione del tempo presentista (o comunque non eternalista) è, come abbiamo già messo in evidenza, il fatto che la fisica non è in grado di selezionare, in base alle sue teorie, un *momento presente*. Questo sia per la simmetria delle leggi fisiche rispetto alle traslazioni temporali (per cui le leggi valgono *sempre*), sia perché le condizioni iniziali, o al contorno, non richiedono alcuna assunzione ontologica presentista (o eternalista) per essere definite. La terza ragione, decisamente più difficile da affrontare, è data dal confronto con la teoria della relatività.

Per la relatività speciale, coppie di eventi simultanei per un osservatore inerziale O non lo sono per altri osservatori che si muovono di moto rettilineo uniforme rispetto a O . Di fatto è osservabile solo la simultaneità locale, ovvero relativa a due eventi che appartengono a un'unica percezione e spazialmente molto vicini l'uno all'altro. Per Einstein l'attribuzione di simultaneità tra due eventi a distanza deve essere frutto di una convenzione: se per un osservatore O due eventi A e B sono simultanei, per un determinato osservatore O' che si muove di moto inerziale rispetto al primo, A precede B (o viceversa). Come si può, in questa situazione, determinare un presente? Date queste premesse, Einstein concludeva sancendo la natura illusoria della differenza ontologica tra passato, presente e futuro. In questo senso l'eternalismo sembra essere l'unica concezione compatibile con la relatività speciale. Non si intende, con questo, che tutto ciò che esiste nello spazio-tempo sia dato "in blocco" al medesimo istante di tempo: nella relatività speciale esiste una separazione temporale oggettiva e indipendente dalla mente, e le B-relazioni sono valide anche se

l'ordine temporale di validità è parziale.³³⁹ L'eternalismo inoltre interpreta il *libero arbitrio* non come illusorio, in quanto incapace di modificare il nostro futuro (che per un determinato osservatore in moto inerziale rispetto a noi è già passato e, quindi, fissato: «Sarebbe più corretto dire che, agendo, noi non modifichiamo ciò che accadrà ma lo facciamo accadere: fare accadere qualcosa nel futuro non significa alterarlo»),³⁴⁰ ma piuttosto come la possibilità di precludere, con le nostre scelte, alcune delle sue possibilità a favore di altre.

Infine, un problema per il presentismo è dato dal divenire temporale: se non c'è modo di distinguere il passato e il futuro per mezzo del presente, come si può parlare di un universo che diviene? A causa dell'arbitrarietà dei sistemi di riferimento, non sembra possibile individuare un sistema di riferimento privilegiato e cosmicamente esteso che funga da presente,³⁴¹ così come, pena la perdita di oggettività, non si può considerare come presente un sistema di riferimento scelto arbitrariamente. Un tentativo è quello di cercare, all'interno dello spazio-tempo di Minkowski,³⁴² una struttura geometrica che corrisponda alle caratteristiche del presente nella nostra esperienza, ma questa non può essere identificata né in un evento puntiforme (che, identificato come presente oggettivo e assoluto, non sarebbe in grado di fungere da base per una descrizione completa della realtà così come da noi esperita), né con la regione causalmente non connettabile con un osservatore P (il quale, in questo caso, non potrebbe fare esperienza del presente), né con la superficie del cono di luce rispetto a un punto V che rappresenta il nostro “qui e ora”: qualsiasi cosa arrivi ai nostri occhi non necessariamente è a noi contemporanea, anzi, possiamo

³³⁹ Limitato cioè a tutti gli eventi dentro al cono di luce, ovvero connettabili da segnali causali che viaggiano a velocità inferiori a quelle della luce.

³⁴⁰ M. DORATO, *Che cos'è il tempo? Einstein, Gödel e l'esperienza comune*, Carocci editore, Roma 2013, 37.

³⁴¹ Tale possibilità è contemplata in meccanica quantistica da quelle teorie a variabili nascoste alternative alla meccanica statistica standard (la meccanica bohmiana, in particolare quella proposta da Ghirardi, Rimini e Weber), con i problemi che però abbiamo evidenziato nel capitolo precedente.

³⁴² «La collezione di eventi nello spazio e nel tempo è descrivibile da quaterne di numeri reali, tre per lo spazio e uno per il tempo, necessari a specificare *dov'è* ogni evento e *quando* accade. La struttura matematica costituita da tutte le quaterne di numeri reali è quadridimensionale e si denota con R^4 [...]. Se a R^4 aggiungiamo un'opportuna struttura geometrica che serve a calcolare la distanza tra coppie di eventi separati da una distanza infinitesimale [...] otteniamo il cosiddetto spazio-tempo di Minkowski [...] Questa metrica è particolare, perché può avere valori positivi, negativi o nulli, a seconda se gli eventi sono separati da intervalli di “tipo spazio” (non connettabili da segnali luminosi), di “tipo tempo” (connettabili da segnali che viaggiano più lentamente della luce) e di “tipo luce” (connettabili da segnali che viaggiano esattamente alla velocità della luce) [...] il trattino tra spazio e tempo segnala una caratteristica *inseparabilità* tra i due concetti» (Ivi, 24).

tranquillamente affermare che noi non percepiamo il presente, ma sempre e solo ciò che è già accaduto. In tutte queste situazioni ciò che viene identificato come *presente* dipende sempre dal punto in cui si trova l'osservatore, perciò due osservatori potrebbero non condividere il loro presente e non essere in grado di comunicarlo. Una soluzione è quella di optare per una regione individuata a partire da alcune considerazioni di carattere fisico e neurofisiologico, intrecciate a ciò che ci possono dire le scienze cognitive del tempo.³⁴³ L'idea è quella di riferirsi a una regione che si ottiene a partire dalla considerazione che due segnali luminosi separati da un intervallo temporale inferiore a 30 ms sono percepiti dall'occhio umano come simultanei. Moltiplicando 30 ms per la velocità della luce otteniamo 9000 km: ciò significa che un raggio di luce emesso 30 ms fa a 9000 km di distanza e uno emesso nei pressi del nostro corpo dopo 30 ms vengono percepiti come contemporanei. Una struttura costruita in tal modo rappresenterebbe tutti gli eventi fisici percepiti come simultanei in una regione di spazio sufficientemente ampia da fungere da base per la nostra esperienza psicologica del presente, condivisa da un numero sufficientemente alto di altri osservatori. Il presente della nostra esperienza dovrebbe perciò essere di natura locale e non globale. Di conseguenza, anche il divenire diverrebbe locale e non globale:

Se il presente è locale, il divenire temporale può essere visto come la successione di eventi puntiformi lungo una linea di universo [...] a seconda di come concepiamo l'“ora”: in ogni caso, dalla marea universale del divenire dello spazio-tempo newtoniano, si passa in relatività speciale a un incoerente sovrapporsi di ordine. [...] Il fatto che il divenire si “localizzi” non basta a farne un fenomeno mentale. Infatti, non appena a) abbiamo un'ontologia di eventi quale quella presupposta dalla relatività speciale, b) riconosciamo che gli eventi per definizione *accadono*, e accadendo *sono*, e c) abbiamo una B-relazione di successione temporale parziale ma invariante e oggettiva “prima di”, come quella che caratterizza la relatività speciale, *allora* abbiamo anche il divenire degli eventi, seppure inteso in modo solo locale, e relativo a singole linee di universo.³⁴⁴

Abbiamo già accennato a come sia possibile pensare ad un *tempo cosmico*, che possiamo meglio definire, seguendo Dorato, come un ente matematico che designa un insieme di eventi fisici reali, malgrado la sua natura appaia di carattere

³⁴³ Cf. *Ivi*, 54-58.

³⁴⁴ *Ivi*, 63.

statistico.³⁴⁵ Il divenire temporale cosmico può perciò essere considerato come una proprietà dell'universo, seppure dipendente dal modo in cui la materia è distribuita su larga scala, e può essere utilizzato «in linea di principio come base fisica per parlare di un venire in essere in successione di eventi».³⁴⁶ È importante notare che, al di là di come potrebbe mutare il modo di considerare il tempo cosmico, l'esistenza del divenire locale rimarrebbe comunque indubitabile.

Assumere una concezione tensionale del tempo sembrerebbe essere la scelta migliore per i nostri scopi, ma come abbiamo visto tale scelta ci pone di fronte alla difficoltà di individuare un presente, e la soluzione di assumere un tempo e un divenire locale, con un presente localmente esteso nello spazio e arbitrario, sminuisce il valore ontologico del presente stesso. Ciò che interessa veramente, però, ai nostri fini, è la possibilità di assumere il divenire come reale: abbiamo visto che, in questo caso, il divenire, che sia locale o cosmico, è pensabile e sostenibile filosoficamente.

3.3. *La freccia causale e il divenire assoluto*

Per completare il discorso sul divenire, dopo aver visto la sua plausibilità filosofica confrontata con la teoria della relatività, un ulteriore passaggio è quello di valutarne il valore metafisico in relazione al rapporto di causa-effetto, con il quale siamo soliti darci una spiegazione della realtà fisica. Ci sono diverse ragioni per le quali si potrebbe considerare la freccia causale come fondamentale, visto il suo ruolo preponderante nella spiegazione delle frecce fisiche e delle frecce esperienziali.³⁴⁷ Reichenbach³⁴⁸ ha postulato un'asimmetria per la quale, se due eventi sono probabilisticamente correlati, allora tale correlazione si può spiegare postulando una causa comune *passata*. Si tratta di una asimmetria, detta della *causa comune* o *asimmetria della forchetta*, facilmente intuibile: basta pensare ad una V, il cui vertice

³⁴⁵ Ivi, 85. Il tempo cosmico non si può indicare in modo assoluto, come lo stesso per ogni punto dell'universo: il tempo proprio misurato da un orologio atomico, l'orologio più preciso di cui disponiamo, è variabile in quanto dipende dal campo gravitazionale nel quale si trova, secondo la relatività generale, perciò l'armonizzazione tra il tempo cosmico e quello locale è il risultato di una media statistica delle variazioni del campo gravitazionale nella regione locale nella quale si trova l'orologio.

³⁴⁶ Ivi, 86.

³⁴⁷ Il livello a cui ci poniamo non è direttamente quello della meccanica quantistica, nel quale come abbiamo visto è necessaria un'ulteriore riflessione su cosa si intende per causalità.

³⁴⁸ H. REICHENBACH, *The Direction of Time*, University of Los Angeles Press, Berkeley 1956.

inferiore rappresenta la causa passata e i due vertici superiori gli eventi successivi correlati. «L'asimmetria della causa comune richiede che nell'universo fisico non esistano eventi correlati che possano essere spiegati da un effetto comune futuro».³⁴⁹ Tale asimmetria, se applicata alle condizioni attuali del nostro universo, farebbe derivare l'origine della freccia entropica e della freccia della radiazione³⁵⁰ dalle condizioni iniziali dell'universo stesso:

Il vertice inferiore di tutte le forchette dell'universo rimanda alle condizioni iniziali di quest'ultimo. Più precisamente, secondo Horwich l'ipotesi del passato ci spinge a ipotizzare che *l'origine di tutte le forchette* (il vertice più basso dell'albero, o le condizioni iniziali dell'universo) *sia caratterizzata da bassa entropia a livello macroscopico, ma da caos a livello molecolare microscopico*.³⁵¹

Il principio di causa comune è un tipo particolare di spiegazione causale: siamo infatti convinti che le cause precedano i loro effetti non solo perché lo stabiliamo a livello concettuale, ma perché è ciò che osserviamo accadere nell'universo stesso. Questa asimmetria della causalità potrebbe quindi considerarsi primitiva e fondamentale. Quale rapporto c'è tra la freccia causale e quella del divenire assoluto? Dorato risponde a questa domanda con tre considerazioni: innanzitutto la concezione della causalità intesa come l'accadere di effetti a partire dalle cause *presuppone* e non fonda il divenire temporale. È grazie al venire in essere in successione locale o globale, e quindi al "passaggio" del tempo, che possiamo affermare che una causa precede l'effetto. In secondo luogo, nella relatività sia generale che ristretta, gli eventi esistono separati da intervalli di tipo tempo, ed è per questo che possiamo presupporre il divenire assoluto degli eventi:

Gli eventi *accadono* per definizione, perché *esistere e accadere sono per essi la medesima cosa*. Poiché l'accadere è una caratteristica fondamentale associata all'ontologia di eventi su cui poggia la fisica relativistica, ne segue un argomento a favore del carattere primitivo o fondamentale del divenire rispetto alla causalità.³⁵²

Infine la topologia dello spazio-tempo si può ridurre alla relazione di connessione causale tra eventi solo quando si hanno varietà spazio-temporali nelle quali si può distinguere il passato dal futuro. L'esempio tipico è quello dell'universo di Gödel, il

³⁴⁹ DORATO, *Che cos'è il tempo?*, 109.

³⁵⁰ La freccia della radiazione è tale per cui noi osserviamo solo onde elettromagnetiche divergenti e non convergenti nonostante la natura temporalmente simmetrica delle equazioni di Maxwell.

³⁵¹ *Ivi*, 111.

³⁵² *Ivi*, 115.

quale ha elaborato una soluzione delle equazioni della relatività generale di Einstein per la quale il tempo è circolare, perciò non è possibile distinguere il passato dal futuro, né tantomeno la causa dall'effetto.³⁵³ Dorato conclude affermando che

La freccia del divenire fonda quella causale, mentre quest'ultima fonda quelle della nostra esperienza e, tramite il principio della causa comune, anche quelle fisiche dell'entropia e della radiazione. In una parola, l'asimmetria fondamentale dalla quale tutte le altre direttamente o indirettamente dipendono è quella del venire in essere in successione, un fatto metafisico che non può essere ulteriormente analizzato, ma è al contrario presupposto anche dall'ontologia della fisica relativistica classica.³⁵⁴

3.4. *Teorie perdurantiste e teorie endurantiste*

La seconda questione su cui ci soffermeremo riguarda la caratteristica degli oggetti di persistere attraverso il tempo come *enduranti* o *perduranti*. Per spiegare il divenire qualitativo, la teoria B deve supporre la suddivisione di un oggetto in parti temporali, in modo simile a come si concepisce la suddivisione in parti spaziali. Questa concezione è detta *perdurantista*: l'esempio è quello di una mela, considerata come un unico ente esteso nel tempo, che esiste però secondo fasi temporali diverse (ma contemporaneamente vere) per le quali la stessa mela è prima acerba e poi matura (questa concezione è anche detta *quadridimensionale* poiché tratta il tempo alla stregua di una dimensione spaziale). Secondo l'approccio *endurantista*, tipico invece della teoria A, un oggetto persiste nel tempo perché è interamente presente in ogni momento nel quale esiste. Si tratta della visione *tridimensionalista* per la quale gli oggetti non hanno parti temporali: in sintesi la mela, quando è acerba, lo è nella sua interezza, e tale è quando è matura. Lowe mette in luce come questo dibattito in realtà investa la natura del tempo e la possibilità o meno di parlare di esso come una

³⁵³ È da precisare che questo tipo di universo, proprio perché soluzione delle equazioni di Einstein, è un modello fisicamente possibile. Da questo risultato Gödel trae delle conclusioni sulla realtà del tempo che sono simili a quelle di McTaggart: la realtà del tempo presuppone il divenire temporale, che presuppone un tempo cosmico. Ma esiste almeno un universo fisicamente possibile che non possiede un tempo cosmico: la differenza principale tra il nostro universo e quello di Gödel consiste nel fatto che nel nostro non vi è una complessiva rotazione delle galassie (motivo per cui nel nostro universo osserviamo un tempo cosmico). Per una serie di considerazioni, Gödel arriva ad affermare che il tempo, che non è reale nel suo modello di universo, non è reale nemmeno nel nostro. La dimostrazione si basa su una serie di considerazioni che però sembrano non essere del tutto convincenti, per cui si può dimostrare che l'irrealtà del tempo non segue dalla mera esistenza del modello di Gödel.

³⁵⁴ *Ivi*, 117.

dimensione della realtà assimilata alle tre dimensioni spaziali.³⁵⁵ Ciò dipende da quale delle due concezioni del tempo, tensionale o atensionale, si consideri come corretta (in quanto la teoria tensionale, a differenza dell'atensionale, non può considerare gli oggetti persistenti come temporalmente estesi). Lowe sostiene una concezione tensionale, e perciò un approccio endurantista per quanto riguarda la caratteristica degli oggetti di persistere nel tempo. Per spiegare come un oggetto possa essere interamente presente in ogni momento nel quale esiste, e nel contempo essere soggetto al cambiamento, egli sostiene la tesi della *persistenza primitiva*, argomentandola in sette passaggi:

Le tre premesse del nostro ragionamento sono le seguenti: 1) il tempo implica necessariamente il mutamento, 2) un mutamento può accadere solo se c'è qualcosa che persiste durante il cambiamento e 3) se non ci fosse nulla la cui persistenza fosse primitiva, allora la persistenza di ogni cosa dovrebbe dipendere da una successione di mutamenti. Da 1) e 2) possiamo inferire che 4) il tempo può esistere solo se c'è qualcosa che persiste attraverso il tempo [...]. Ma da 2) possiamo derivare che 5) se qualcosa persiste attraverso il tempo, allora c'è qualcosa la cui persistenza *non* dipende da una successione di cambiamenti. Infatti se la persistenza *di ogni cosa* dipendesse da una successione di mutamenti non dovrebbe esserci nulla la cui persistenza *attraverso* il cambiamento possa rendere quei mutamenti possibili nel modo richiesto da 2) [...]. Quindi, da 5) e 3) possiamo inferire che 6) se qualcosa persiste attraverso il tempo, allora c'è qualcosa la cui persistenza è primitiva. Infine da 4) e 6) possiamo ottenere 7) e cioè che il tempo può esistere solo se c'è qualcosa la cui persistenza è primitiva.³⁵⁶

Una volta stabilita la necessaria persistenza di un oggetto nel tempo per subire un mutamento, la domanda successiva riguarda la natura di tale mutamento: come possono esserci oggetti per i quali possiamo affermare che siano in grado di subire un cambiamento da una proprietà intrinseca ad un'altra incompatibile (per rimanere nel nostro esempio, il passaggio dall'essere acerba all'essere matura della stessa mela)? La soluzione di Lowe è considerare l'identità attraverso il tempo come la «conservazione di certe relazioni tra le parti costituenti possedute da tali oggetti in un dato tempo».³⁵⁷ Questa definizione permette di spiegare, ad esempio, come un albero, che è numericamente identico in due momenti t_1 e t_2 , possa essere diverso rispetto alle sue proprietà nei due tempi: «la sua identità continuante si accorda in certa misura con il rimpiazzamento e / o riorganizzazione tra i suoi componenti,

³⁵⁵ ORILIA, *Filosofia del tempo*, 150.

³⁵⁶ LOWE, *La possibilità della metafisica*, 183-184.

³⁵⁷ *Ivi*, 196.

sufficiente a permettere la crescita, la maturazione e così via».³⁵⁸ Lo stesso vale per qualsiasi componente dello stesso albero, che può essere pensato nei termini dei suoi componenti, e via via fino al livello delle particelle fondamentali.

Senza addentrarci maggiormente nella specificazione metafisica di queste problematiche, è sufficiente mettere in luce la possibilità di pensare a un oggetto che, mantenendo la propria identità, sia in grado di mutare nel tempo. Il vantaggio di questo modo di concepire l'identità, come conservazione di certe relazioni tra le parti costituenti un oggetto, permette di descrivere come, dal costituirsi di relazioni nuove, possano emergere identità nuove, all'interno di una concezione tensionale del tempo non eternalista.

4. CONCLUSIONI

La breve indagine sulla storia del concetto di contingenza ci ha permesso di mettere in luce il fatto che la contingenza ha sempre un certo gradi di correlazione e di dipendenza nei confronti della necessità, che nel piano della realtà, così come possiamo conoscerla scientificamente, si traduce in un rapporto essenziale per l'evoluzione stessa dell'universo. Non è possibile nemmeno pensare a un mondo interamente governato da processi e relazioni contingenti, in quanto non si sarebbe in grado di dare scientificamente ragione di un ordine comunque rinvenibile con un certo grado di oggettività nell'universo fisico come nel mondo biologico.

Queste considerazioni, che entrano già nel confronto con l'ambito scientifico, chiedono di precisare le due questioni centrali di questo approfondimento filosofico: la possibilità di riferirci ad un mondo reale e indipendente da ciò che mentalmente siamo in grado di concepire e il modo di intendere il tempo in relazione al divenire, presupposto fondamentale per parlare di eventi contingenti.

Abbiamo visto come un approccio realista sia particolarmente efficace per mettere in relazione la riflessione filosofica con le acquisizioni scientifiche. Agazzi sottolinea che la realtà può essere letta con metodi diversi a partire da più punti di vista, in quanto ogni ambito di sapere non può da solo esaurire tutta la ricchezza del reale. Ciò consente non solo di prendere seriamente in considerazione quello che le scienze

³⁵⁸ *Ivi.*

naturali ci dicono sulla realtà, ovvero la loro capacità di fare affermazioni vere, anche se mai del tutto definitive, sulla realtà stessa, ma anche di pensare in modo serio la categoria di contingenza. A questo proposito, è essenziale rimanere all'interno di un pensiero che concepisca la possibilità del divenire strettamente legato al tempo: una concezione eternalista che esclude il divenire elimina contestualmente anche la possibilità della contingenza, mentre, come abbiamo visto, quest'ultima è pensabile in un contesto filosofico di tipo realista. Una posizione realista inoltre permette non solo di mettere a confronto la filosofia e le scienze naturali, ma anche queste ultime con la teologia, ambito che verrà esplorato nei prossimi capitoli.

Abbiamo provato a definire il concetto di contingenza all'interno della riflessione attuale sulla possibilità della metafisica. La contingenza può essere identificata come la concretizzazione di uno stato di cose che ha valore di verità per un insieme di mondi possibili, dove la necessità è definita come uno stato di cose che ha valore di verità in tutti i mondi possibili, mondi che devono essere accessibili a quello attuale, e condividerne quindi le caratteristiche strutturali e logiche che lo sostengono. Lowe identifica il compito della metafisica nell'individuare, appunto, il regno del possibile, nel confronto con il mondo attuale. D'altra parte, il fatto che l'insieme dei mondi possibili, nella logica di Kripke, è più ampio di quello dei mondi accessibili, rende concepibile razionalmente il pensare un universo dalle caratteristiche diverse dal nostro. Alcune di queste caratteristiche potrebbero essere ancora necessarie (ad esempio la strutturazione della materia a partire dalle particelle elementari) mentre altre potrebbero essere riconosciute come contingenti (il fatto che le particelle elementari abbiano quei precisi valori di massa, carica, spin ecc.).

La metafisica, definita in questo modo, ci permette di individuare nella categoria della possibilità un modo di concepire la realtà come molto più ricca e aperta a sviluppi e storie evolutive differenti, capaci di mettere in campo tutte le possibilità che dinamiche contingenti e necessarie insieme possono dispiegare.

Per quanto riguarda questione inerente la natura del tempo, abbiamo visto che il nostro universo contempla lo scorrere del tempo in modo tale da distinguere, seppure con i limiti che abbiamo precisato, un presente, un passato e un futuro, che possiamo considerare aperto (o ramificato, usando un termine già incontrato). Lo scorrere del tempo implica il divenire, il quale fonda la concatenazione causale. È proprio

l'individuazione delle A-proprietà, e conseguentemente delle B-relazioni, a permetterci di parlare anche di causalità. L'ipotesi dell'universo di Gödel mette in luce il fatto che il tempo, e di conseguenza la causalità, sperimentati in questo modo specifico, potrebbero essere contingenti (le riflessioni nell'ambito della meccanica quantistica e della teoria della gravità quantistica a *loop* ci dicono proprio questo). Si può riassumere dicendo che la categoria di contingenza si può applicare a quell'insieme di strutture e caratteristiche della natura del nostro universo, le quali, una volta stabilite, fungono da vincoli necessitanti entro i quali un nuovo livello di eventi contingenti può a sua volta concretizzarsi.

Possiamo riconoscere che ci sono le condizioni per affermare la contingenza sia degli eventi, intesi come cambiamenti rispetto alle proprietà e alle relazioni di oggetti persistenti, sia degli oggetti, ovvero ogni cosa che gode di determinate condizioni di identità conservando le relazioni tra le parti costituenti possedute da quell'oggetto in un dato tempo. Questo è possibile proprio grazie alla correlazione con quei vincoli necessitanti che abbiamo precedentemente specificato.

CAPITOLO TERZO

Il concetto di contingenza in teologia

INTRODUZIONE

Uno degli ambiti nei quali la teologia si mette in dialogo con le scienze naturali è quello più specifico della teologia della creazione. Non si può pensare oggi di elaborare una riflessione sulla creazione che non sia in grado di rendere ragione delle proprie affermazioni di fronte all'immagine del mondo che ci viene restituito dalle scienze, pena il rischio di fare un discorso che rimane disancorato dalla realtà e lontano da ciò che l'essere umano sperimenta ogni giorno nel mondo in cui vive. Da ciò che abbiamo esposto finora, si può comprendere come il concetto di contingenza si possa considerare un punto di partenza interessante per una riflessione di questo tipo. Proponiamo quindi un percorso teologico che, a partire dal pensiero di alcuni autori che hanno affrontato esplicitamente tale questione, tenta di individuare alcuni percorsi e attenzioni particolari che emergono nel dibattito attuale e che possono aiutare a ripensare la teologia della creazione proprio a partire dal concetto di contingenza. Gli autori che prenderemo in considerazione provengono da diverse aree geografiche, linguistiche e culturali, e appartengono a confessioni cristiane diverse: crediamo che tali differenze di posizioni e di vedute possano rappresentare una ricchezza ulteriore al nostro discorso, che chiederà comunque sempre uno sguardo critico su quanto viene affermato di volta in volta.

Affronteremo innanzitutto la proposta di Wolfhart Pannenberg, tentando di precisare sempre più il significato del concetto di contingenza e le prime conseguenze teologiche dell'assunzione di tale concetto nel confronto con le scienze. Quindi ci metteremo in dialogo con alcuni autori di area anglosassone, molti dei quali hanno il merito di avere, oltre che competenze di tipo teologico, anche una solida base scientifica acquisita nella loro esperienza di scienziati in vari campi della fisica e della biologia. Infine ci confronteremo con un autore francese, Jacques Arnould, che ci farà entrare nell'ambito delle scienze dell'evoluzione.

1. WOLFHART PANNENBERG

Il concetto di contingenza è assunto in modo particolare da Wolfhart Pannenberg,³⁵⁹ insieme a quello di legge di natura, per esplorare in ambito protestante un nuovo approccio alla teologia naturale in grado di mettere in relazione la problematica scientifica e quella teologica, nel rispetto delle specificità di entrambi gli ambiti. Non si tratta però di un semplice capitolo all'interno del pensiero teologico del nostro Autore: il concetto di contingenza, oltre a essere terreno comune tra scienza e teologia, è anche il fondamento che permette di comprendere la sua concezione della *storia*, categoria sulla quale si basa la novità del suo pensiero. Si rende necessaria perciò una contestualizzazione più ampia, che specifichi come Pannenberg concepisce la relazione tra l'ambito teologico e quello delle scienze naturali, e che delinei i caratteri essenziali della sua teologia.

1.1. *Il rapporto tra la teologia e le scienze naturali*

Pannenberg si mette in dialogo diretto con il mondo delle scienze naturali quando, nel 1981, pubblica un articolo sulla rivista *Zygon*, ponendo alcune domande teologiche agli scienziati.³⁶⁰ Egli ritiene che la teologia e le scienze naturali si collochino su piani diversi: la prima tende ad una conoscenza più completa, onnicomprensiva della realtà, mentre la seconda realizza una descrizione parziale e incompleta a causa di un'impostazione metodologica basata sull'analisi quantitativa. D'altra parte, ciò non significa che l'una debba invadere il campo dell'altra: il compito della teologia cristiana è quello di affermare che questo mondo, lo stesso mondo oggetto di indagine delle scienze naturali, è creazione di Dio, e come tale la teologia è chiamata a renderlo comprensibile, senza però intervenire direttamente nella descrizione scientifica o nelle costruzioni teoriche che caratterizzano tale descrizione, né ponendosi in alternativa: «L'interpretazione teologica del mondo

³⁵⁹ Wolfhart Pannenberg (1928-2014), teologo evangelico, ha studiato filosofia e teologia nelle università di Berlino, Gottinga, Basilea e Heidelberg, dove si è laureato nel 1953 e dove dal 1955 al 1958 è stato libero docente. Ha quindi insegnato nelle università di Wuppertal, Magonza e Monaco, dove è stato professore dell'Istituto di Teologia sistematica ed ecumenica. Cf. G. ACCORDINI, *Wolfhart Pannenberg*, Morcelliana, Brescia 2000.

³⁶⁰ W. PANNENBERG, *Theological Question to Scientists*, «Zygon» 16 (1/1981), 65-77.

naturale come creazione non può presentarsi in competizione con la fisica o qualsiasi scienza naturale».³⁶¹

Per la teologia, ogni evento è parte di una storia unica e irreversibile, espressione dell'azione divina, nonostante possano presentarsi uniformità e ordini di eventi descritti attraverso l'uso di leggi e di modelli, così come avviene per le scienze naturali. Tuttavia la visione teologica, onnicomprensiva della realtà, chiede di rendere ragione della sua descrizione fornita dalle scienze naturali, togliendo ogni contrasto con essa. Il rapporto tra questi due ambiti può essere descritto adeguatamente come *consonanza*: tale prospettiva presuppone l'assenza di contraddizione, non intesa come accostamento di idee indipendenti poste una accanto all'altra senza alcun rapporto reciproco, ma come capacità di mettere in armonia le rispettive concezioni. Tale consonanza diventa condizione indispensabile per il discorso teologico:

Se il Dio della Bibbia è il creatore dell'universo, allora non è possibile comprendere pienamente o anche solo in modo appropriato i processi della natura senza alcun riferimento a tale Dio. Se, al contrario, la natura può essere compresa in modo appropriato senza riferimento al Dio della Bibbia, allora tale Dio non può essere il creatore dell'universo, e di conseguenza non può essere veramente Dio e nemmeno essere professato come una sorgente di insegnamento morale.³⁶²

Per far dialogare queste due discipline, che si sviluppano su livelli metodologici diversi e non collegabili tra loro, è necessario porsi a un terzo livello al quale entrambi sono correlati, cioè la filosofia. Le scienze fisiche e naturali utilizzano una terminologia che di per sé è carica di significati filosofici, dati dalla sua origine e dallo sviluppo delle idee ad essa correlate.³⁶³ La teologia, a sua volta, ha sempre avuto uno stretto rapporto, non privo di criticità e di tensioni, con la filosofia,

³⁶¹ W. PANNENBERG, *The Historicity of Nature. Essay on Science and Theology*, Templeton Foundation Press, Pennsylvania 2008, Kindle edition, pos. 23, traduzione nostra.

³⁶² PANNENBERG, *Theological questions*, 66, traduzione nostra.

³⁶³ «Tali riflessioni sulla relazione tra legge naturale e contingenza degli eventi, sulla causalità e la libertà, sulla materia e l'energia, sui concetti di tempo e spazio, o sullo sviluppo sono inevitabilmente inserite nell'ambito del linguaggio filosofico e la sua storia. Inoltre i concetti fondamentali delle scienze naturali sono derivati di norma dal linguaggio della filosofia, modificato per andare incontro alle necessità dell'uso scientifico. Gli studi della storia dei concetti scientifici basilari come spazio, tempo, massa, forza e campo hanno reso chiari i collegamenti tra il significato filosofico di questi termini e il loro uso scientifico. Perciò una conoscenza della storia della scienza, specialmente la storia della terminologia delle scienze naturali, è parte - assieme a una panoramica della discussione filosofica di questi temi - delle condizioni indispensabili per un fruttuoso dialogo tra la teologia e le scienze naturali» (PANNENBERG, *The Historicity of Nature*, 27).

nell'impegno di integrare la filosofia nel discorso su Dio, il mondo e l'uomo: ciò che la teologia cristiana è chiamata a fare è, in questo contesto, precisare cosa si intende per rivelazione di Dio, pensato e sperimentato come creatore e perfezionatore del mondo e degli esseri umani. Temi come le tecniche scientifiche di osservazione e la concezione della realtà del mondo, in relazione alla condizione dell'uomo, sono tipici della riflessione teologica sulla creazione, ma sono anche inerenti allo sviluppo di un concetto filosofico sul mondo:

Quando la teologia si impegna in una adozione critica e nell'adattamento di una visione filosofica del mondo, si preoccupa allo stesso tempo della conoscenza della natura che vi è integrata, e la trasformazione teologica dei concetti filosofici del mondo, così come per la filosofia, deve essere valutata dalla sua capacità di incorporare correttamente i metodi di osservazione e i risultati delle scienze naturali.³⁶⁴

Un compito della teologia, in dialogo con le scienze naturali, è proprio quello di ricordare l'orizzonte filosofico dei temi in questione, mettendone in evidenza l'accento specificatamente teologico.³⁶⁵ Proprio per questo motivo la teologia non può rifugiarsi dentro al concetto di creazione come se si trattasse di un livello teologico inaccessibile ad ogni critica delle scienze naturali,³⁶⁶ ma deve essere capace di articolare una teologia della natura che metta a tema quella stessa natura oggetto delle scienze naturali, non solo considerata nella sua storia iniziale, ma in tutta la totalità del suo processo, fino al suo stato attuale.

1.2. *Rivelazione come storia*

Nel 1961 viene pubblicata la raccolta di studi *Rivelazione come storia*,³⁶⁷ che vede i contributi di W. Pannenberg, R. Rendtorff (sulla concezione della rivelazione nell'antico Israele), U. Wilckens (sulla concezione della rivelazione nel cristianesimo primitivo) e T. Rendtorff (la rivelazione e il concetto di Chiesa). Qui viene esposto il nucleo fondamentale della concezione di rivelazione come storia, orientamento che aiuterà a operare una svolta nella teologia evangelica, ancorata alla teologia di Barth

³⁶⁴ *Ivi*, 27-28.

³⁶⁵ Sulla base di ciò, Pannenberg individua alcune questioni che sono state dibattute nel corso della storia, circa la possibilità di poter integrare l'agire divino all'interno della visione scientifica del mondo. L'esempio che porta a modello di tale interazione tra scienze naturali, filosofia e teologia è l'interpretazione del principio d'inerzia.

³⁶⁶ In aperto contrasto con la posizione di Karl Barth.

³⁶⁷ W. PANNENBERG ET ALII, *Rivelazione come storia*, Edizioni Dehoniane Bologna, Bologna 1969.

e Bultmann, nel guadagno della dimensione storica ed escatologico-futura della fede cristiana. Le sette tesi teologiche riportate nell'intervento di Pannenberg riassumono i punti portanti di questa svolta: l'accento sulla forma indiretta dell'autorivelazione di Dio, in accordo con le testimonianze bibliche, mette in evidenza il ruolo fondamentale dei singoli eventi storici, luogo della rivelazione stessa, nei quali si può riconoscere la divinità di Dio. Solo al termine della storia si compirà la rivelazione piena, come progressivo svelamento di una realtà, quella divina, che è già eternamente data, ma che ha una storia nel tempo: «Soltanto nel corso della storia, che si esperimenta come dipendente da Iahvé, questo Dio della stirpe dimostra di essere l'unico, vero Dio. Rigorosamente parlando e definitivamente questa prova risulta soltanto alla fine di tutta la storia».³⁶⁸

La rivelazione come storia però ha bisogno di essere letta dentro al contesto della storia stessa di Israele e dell'attesa escatologica che sposta progressivamente in avanti la realizzazione piena del piano universale di salvezza di Iahvé, fino ad arrivare, nell'apocalittica, al rivelarsi della sua *doxa* alla fine di tutti gli avvenimenti.³⁶⁹

La rivelazione finale della divinità di Dio trova il suo apice nella sorte di Gesù di Nazareth, nel quale si realizza anticipatamente la fine di tutti gli avvenimenti:

Nella sorte di Gesù Cristo, al contrario, – secondo la testimonianza del Nuovo Testamento – la fine non è stata soltanto osservata, ma anche attuata in anticipo. Infatti: con la risuscitazione dai morti è già accaduto a lui quanto è ancora futuro per tutti gli altri uomini.³⁷⁰

La storia, che diventa visibile nella sua totalità solo alla fine, viene anticipata nella risurrezione di Gesù, per mezzo della quale il Dio di Israele ha manifestato definitivamente la sua divinità e si è rivelato come l'unico Dio di tutti gli uomini. Pensare la fine del mondo come fine della storia significherà quindi mettersi nella prospettiva di un'attuazione, a livello cosmico, di quanto è già accaduto nella risurrezione di Gesù. Elemento centrale di questa concezione diventa perciò la sorte di Gesù di Nazareth, la sua risurrezione, come *anticipazione* o *prolessi* della piena

³⁶⁸ *Ivi*, 173.

³⁶⁹ Cf. *Ivi*, 171.

³⁷⁰ *Ivi*, 181.

rivelazione divina alla fine della storia, e il suo carattere definitivo, a fronte del quale il futuro è dominato da Cristo stesso: la risurrezione di Gesù

dischiude ai credenti il futuro oltre la morte come un futuro di salvezza, comunione con Dio [...]. Nello stesso tempo però essa lascia a questo futuro il suo carattere di futuro, e per questo, ogni forma di vita nel mondo entra nella sfera del puro transitorio, anche se con ciò non diventa affatto privo di significato.³⁷¹

Se la rivelazione si attua come storia, allora diventa fondamentale precisare due aspetti: cosa si intende per *storia* e come Dio *agisce* nella storia. Il primo volume della *Teologia sistematica*³⁷² riprende l'idea della rivelazione come storia e affronta la rivelazione di Dio nella sua essenza, mettendo a tema da questo punto di vista il concetto di *agire divino*.

Pannenberg concepisce l'agire divino come quell'attività che coinvolge, in qualità di soggetti diretti, le tre persone trinitarie in rapporto alle loro reciproche relazioni e in rapporto al creato. L'agire divino opera un'unificazione stretta tra l'essere di Dio in se stesso (come relazione tra le persone trinitarie) e il suo essere nel mondo: si tratta della presenza attiva di Dio Padre, Figlio e Spirito nelle sue creature, presenza e attività che rivela l'identità tra la vita trinitaria e la Trinità economica, e che ha un proprio fine. Ma il punto di partenza per comprendere l'agire divino, a differenza di qualsiasi altro tipo di agire, non può essere il suo carattere finalizzato. Pensare l'agire divino come la predisposizione di una successione di eventi e di mezzi per ottenere un fine prefissato significa concepire un Dio che dispone del tempo per far sì che possa attuarsi un futuro diverso dal suo presente, predeterminando così il corso della storia e compromettendo l'autonomia delle creature. L'agire finalizzato, per Pannenberg, si può rinvenire invece solo nei nessi che l'uomo riesce a cogliere, nella natura e nella storia, come effetti dell'attività divina. Ciò avviene nel riconoscimento di una realtà ben organizzata, che si disvela lungo la storia, per la quale Isaia può parlare di un *piano* di Dio che si sviluppa nel corso degli avvenimenti, e che sarà manifestato solo quando l'opera di Dio sarà giunta a compimento.³⁷³

L'agire dell'unico Dio Padre, Figlio e Spirito è quindi l'agire delle tre persone, che prende forma nella loro cooperazione per la realizzazione del Regno di Dio nel

³⁷¹ *Ivi*, 240-241.

³⁷² W. PANNENBERG, *Teologia sistematica*, vol. I, Queriniana, Brescia 1990 (or. ted. 1988).

³⁷³ In questo consiste il concetto ebraico di *verità*: «ciò che avviene nel processo degli avvenimenti alla fine si dimostrerà come l'essenza delle cose» (*Ivi*, 437).

mondo, monarchia divina di cui il Figlio è servo e in funzione della quale è vista la glorificazione del Padre e del Figlio mediante lo Spirito. Per la realizzazione del Regno del Padre, la mediazione del Figlio consiste nel preparare la via assumendo forma nella vita delle creature, mentre quella dello Spirito consiste nel rendere le creature capaci di onorare Dio quale creatore, e perciò renderle partecipi della relazione eterna che il Figlio ha con il Padre.

Il fine dell'agire di Dio nel mondo è quello di creare una realtà diversa da Dio e portarla a compimento in rapporto a se stesso, e dunque dispiegare la rivelazione di sé in quanto creatore del mondo. Il carattere storico dell'agire divino è indice di apertura al futuro di ogni esperienza storica: la libertà di un Dio che agisce nella storia si esprime infatti nella *contingenza* degli eventi storici. Prima di approfondire il significato di questa affermazione, è utile riassumere brevemente l'idea di *storia* che emerge da questa concezione: essa si può definire come una serie o successione di eventi contingenti connessi tra loro grazie a nessi identificabili dall'uomo come significativi. Nella storia di Israele tali nessi sono identificati e messi in atto esplicitamente da Dio stesso. Essi trovano il loro compimento definitivo e la loro verifica solo alla fine della storia, essendo riconoscibili unicamente da uno sguardo capace di "guardare all'indietro". L'incarnazione del Figlio però ha già anticipato questo futuro, che mantiene comunque un carattere aperto e contingente. Ma cosa vuole indicare Pannenberg affermando il carattere contingente della storia?

1.3. Definizione del concetto di contingenza

Pannenberg incontra il concetto di contingenza fin dalla sua tesi di laurea sulla *Dottrina della predestinazione di Duns Scoto*,³⁷⁴ per il quale la contingenza, che Aristotele associa originariamente alla materia, è applicata alla libera volontà e all'azione divina. Questa concezione rimane fondamentale per tutta la sua opera, in modo particolare nel dialogo con le scienze della natura.³⁷⁵ Il passaggio dal concetto

³⁷⁴ W. PANNENBERG, *La dottrina della predestinazione di Duns Scoto*, Edizioni Biblioteca Francescana, Milano 1994 (or. ted. 1954).

³⁷⁵ Tale influenza viene riconosciuta dallo stesso Pannenberg nell'introduzione della riedizione italiana dell'opera: «L'idea della contingenza del grande maestro francescano divenne [...] il punto di partenza dei miei sforzi intorno al dialogo fra teologia e scienza della natura. In questo senso può essere considerata fondamentale la dipendenza dell'utilizzo di quella formula di legge dalle

aristotelico di contingenza a quello di Duns Scoto, più volte accennato nel corso della sua opera, è descritto da Pannenberg in questi termini:

La trasformazione del concetto di contingenza consiste nel fatto che il contingente non è più fondato ora sull'indeterminatezza della materia, bensì sulla libera volontà di Dio, principio creatore di tutto il mondo e di ogni sua parte. [...] Il vero essente non è ora più caratterizzato dalla necessità, ma dalla libertà e la libertà creatrice di Dio è il fondamento e la condizione della libertà umana dalle costrizioni della necessità naturale: anche gli uomini possono agire in modo contingente, certo solo entro limiti, e produrre mediante la libertà creatrice della loro volontà effetti contingenti. Il concetto di contingenza è dunque ora chiaramente distinto da quello di possibilità: la possibilità logica di ciò che si deve scegliere appartiene ai presupposti della scelta e la decisione della volontà è contingente in quanto non deducibile dalla cognizione delle possibilità di scelta. Contingente è anche quel che è prodotto liberamente giacché ciò che è prodotto così esiste effettivamente. Contingente è quindi l'esistente di fatto, anche se potrebbe essere diversamente o non essere affatto, ma questo vale per ogni creatura. Pertanto ogni realtà creata è contingente e infine deve la sua esistenza alla volontà creatrice di Dio.³⁷⁶

Nel secondo volume della *Teologia sistematica*³⁷⁷ il nostro Autore riprende e riassume questa concezione. Egli si addentra nel concetto di contingenza specificandolo di volta in volta con sfumature diverse. Il primo e più fondamentale significato è dunque quello che definisce l'esistenza del mondo come «frutto ed espressione di un atto libero del volere e dell'agire divini».³⁷⁸ L'origine del mondo è contingente in quanto «scaturisce dalla libertà dell'unico Dio nella sua vita trinitaria»,³⁷⁹ affermazione che vuole sottolineare l'assoluta libertà di un Dio che non ha bisogno di chiamare all'esistenza il mondo per dare compimento alla sua divinità. Considerare il mondo contingente nel suo insieme significa applicare lo stesso concetto di contingenza, così definito, anche ad ogni singolo evento, cosa o essere. Pannenberg afferma infatti che «la contingenza del creato, nel suo insieme, si esprime in ciascun singolo avvenimento»,³⁸⁰ in quanto «ogni istante, ogni evento, in quanto contingente, è in ultima analisi indeducibile».³⁸¹ Possiamo individuare da queste affermazioni una seconda definizione che precisa il significato di *evento*

contingenti condizioni iniziali e marginali, così come la reale contingenza di ogni singolo avvenimento fondata nella non modificabilità del tempo, che costituisce per ciò il presupposto, per intendere ogni evento della natura come espressione di un libero agire di Dio» (*Ivi*, 9).

³⁷⁶ W. PANNENBERG, *Teologia e filosofia*, Queriniana, Brescia 1999, 96-97 (or. ted. 1996).

³⁷⁷ W. PANNENBERG, *Teologia sistematica*, vol. II, Queriniana, Brescia 1994 (or. ted. 1991).

³⁷⁸ *Ivi*, 11.

³⁷⁹ *Ivi*, 19.

³⁸⁰ *Ivi*, 59.

³⁸¹ *Ivi*.

contingente: si tratta di quell'evento che presenta le caratteristiche di unicità, irripetibilità e indeducibilità, e all'interno del quale si esprime l'azione libera e creatrice di Dio.

Una terza definizione riguarda la *contingenza dell'esserci* della creatura, come condizione di dipendenza per il proprio essere da un fondamento altro, esterno alla creatura stessa. Contingenza quindi è richiamo costante al libero volere e agire di Dio, che entra in ogni evento contingente, qualificato come unico, irripetibile e indeducibile, e in ogni cosa o essere, i quali dipendono per la loro essenza da un fondamento altro che è Dio stesso.

La contingenza così definita in termini generali, come dipendenza dalla libera volontà e agire di Dio che si estendono ad ogni evento ed essere, trova spiegazione della sua totalità anche nel momento in cui ci si pone dal punto di vista del mondo e della sua descrizione scientifica. Il primo elemento chiamato in causa è l'irreversibilità del tempo: l'orientamento obbligato verso il futuro fa sì che ogni singolo evento sia unico e irreversibile a prescindere dalle difformità o dalle regolarità riscontrabili nei confronti di altri eventi. Anche un qualsiasi processo o sviluppo causalmente ordinato del tipo "se A, allora B" non è altro che una sequenza o *serie contingente di eventi*, una successione nella quale la connessione tra gli eventi «si può giustificare solo gradatamente in base alla loro comparsa, rinviando ogni evento al precedente membro della serie».³⁸² Il secondo elemento è tratto dalla composizione ultima della materia, così come descritta dalla meccanica quantistica. Pannenberg si rifà ad alcune riflessioni di Schrödinger, che pone il *caso* alla base delle regolarità scientifiche e di quei fenomeni che hanno indotto a formulare il postulato della causalità generale, per affermare che

Nelle ipotesi scientifiche, formulate nel contesto delle scienze naturali, si suppone a tal punto la contingenza degli eventi da prescindere: la contingenza dell'evento singolo in rapporto ai suoi precedenti non viene come tale tematizzata, mentre tematiche qui diventano le uniformità della sequenza evenenziale esprimibili sotto forma di legge: di tipo deterministico o semplicemente d'ordine statistico. Ma tali uniformità non hanno una consistenza propria, bensì soltanto *in qualcosa* che non si risolve nell'uniformità: nelle sequenze contingenti dell'evento.³⁸³

³⁸² W. PANNENBERG, *Epistemologia e Teologia*, Queriniana, Brescia 1975 (or. ted. 1973), 63.

³⁸³ PANNENBERG, *Teologia sistematica* 2, 82.

Queste premesse ci portano ad approfondire il rapporto tra il concetto di contingenza, come inteso da Pannenberg, e tre temi che diventano termini di confronto fondamentali: l'ordinamento naturale del mondo, definito come l'insieme delle *leggi di natura*, il concetto di *storia* e quello di *autonomia* delle creature.

1.3.1. Rapporto tra contingenza e leggi di natura

Pannenberg affronta in modo esplicito il rapporto tra contingenza e leggi di natura a partire da un articolo, *Kontingenzen und Naturgesetz*,³⁸⁴ nel quale introduce e argomenta una serie di problematiche legate da un lato alla possibilità di parlare di una teologia naturale, dall'altro al concetto di contingenza così come desunto dal dato biblico e dall'ambito scientifico. In nuce vi si trovano già tutti gli elementi che poi confluiranno nella *Teologia sistematica*.

La comprensione che Israele ha di Dio implica l'esperienza di una realtà caratterizzata primariamente dalla contingenza degli eventi. Il continuo accadere di nuovi eventi rende impossibile esprimere un giudizio definitivo concernente il contesto nel quale avvengono eventi e figure presenti e passate, e dal quale il loro significato viene determinato. Solo il futuro potrà rivelare pienamente tale contesto e quindi ciò che è rinvenibile in esso. Le regolarità della natura invece, per la fisica classica, venivano concepite in modo diverso: esse definivano interamente il mondo naturale. Laddove ciò non avveniva, significava che tale regolarità non era ancora stata scoperta. L'avvento della meccanica quantistica ha modificato profondamente questa percezione: la microstruttura degli eventi naturali può essere descritta solo in termini di probabilità a causa della natura stessa della materia, e quelle leggi che prima erano considerate costantemente valide vengono ora viste come mere approssimazioni di regolarità più generali. Le leggi della natura vengono concepite oggi come limitate nello spazio e nel tempo all'interno di un loro specifico campo di applicazione, non più in un qualsiasi tempo passato o futuro e non in ogni luogo allo

³⁸⁴ W. PANNENBERG, *Kontingenzen und Naturgesetz*, in A.M.K. MÜLLER - W. PANNENBERG, *Erwägungen zu einer Theologie der Natur*, Mohn, Gütersloh 1970, 34-80. L'articolo è stato tradotto e pubblicato in inglese, versione alla quale d'ora in poi faremo riferimento: W. PANNENBERG, *Contingency and Natural Law*, in W. PANNENBERG, *Toward a Theology of Nature. Essays on Science and Faith*, Westminster-John Knox Press, Louisville 1993, 72-122.

stesso modo. La domanda centrale che Pannenberg pone, e alla quale cerca di rispondere, è la seguente:

Piuttosto, la questione è intesa ontologicamente: gli eventi contingenti ci permettono di riconoscere nella loro speciale natura di eventi, che va esaminata più attentamente, la regolarità come elemento loro proprio in modo che la presenza di regolarità possa essere pensata insieme alla contingenza degli eventi, non solo nell'ottica dell'astrazione dalla contingenza degli eventi?³⁸⁵

La questione risulta di fondamentale importanza, in quanto

sulla base dell'idea biblica di Dio, tutti gli eventi erano sperimentati come contingenti. Il mondo come un tutto, umanità inclusa, veniva pensato come una realtà contingente stabilita in modo divino: la nostra fede nella creazione dice questo. Il suo problema è se la presenza di ordine, il substrato di formule di legge, può essere a sua volta derivata dalla contingenza degli eventi. Solo in questo modo sarebbe plausibile che l'ordine delle leggi di natura da parte sua fosse anch'esso compreso nel pensiero della creazione e non opposto ad esso.³⁸⁶

La ricostruzione che la scienza fa della regolarità dei processi è sempre molto ampia e rappresenta un'approssimazione allo svolgimento effettivo dei fatti, proprio perché la direttrice temporale è irreversibile e ogni avvenimento è singolare e unico. Sulla base di questa affermazione Pannenberg traccia una distinzione sostanziale tra la natura concettuale della contingenza, e più in particolare dell'evento contingente, e quella della legge di natura, termine con il quale l'Autore si riferisce alle leggi scientifiche. Le leggi di natura costituiscono l'ordine naturale del mondo, ovvero quel complesso di regole che governano il processo dei fenomeni nel loro divenire nel tempo, «e quindi [...] un ordine ancora astratto, slegato dalla varietà delle creature nella loro realtà concreta».³⁸⁷ L'astrattezza³⁸⁸ dell'ordine naturale confligge con l'unità del mondo nella pluralità, che chiede invece di mettere al centro il *Logos* come fondamento dell'ordine *concreto* del mondo, *Logos* universale che opera producendo il *Logos* particolare nelle singole, specifiche creature, e che si unisce pienamente a quest'ultimo in Gesù di Nazareth. Ne emerge che il concetto di legge di natura è *astratto* nel senso di slegato dalla realtà, di cui la legge è un'approssimazione e in ultima analisi una sorta di regola imposta all'andamento dei

³⁸⁵ PANNENBERG, *Contingency and Natural Law*, 79, traduzione nostra.

³⁸⁶ *Ivi.*

³⁸⁷ PANNENBERG, *Teologia sistematica* 2, 78.

³⁸⁸ Pannenberg si preoccupa di precisare che con *astrattezza* egli si riferisce all'oggettivizzazione indice di un rapporto con la realtà naturale, e non con la soggettività dell'esperienza umana (Cf. *Ivi.*, 78, nota 154).

processi mondani, posta al di sopra della loro contingenza assoluta. Al contrario, gli eventi contingenti sono il luogo in cui si manifesta l'agire creativo di Dio, ciò che rappresenta la *concretezza* della realtà stessa. Proprio perché l'attività creatrice di Dio si esprime nella contingenza dell'avvenimento, essendo tutta la creazione contingente, allora anche le uniformità descritte nei termini di formule di legge portano in sé il carattere contingente e il fondamento proprio nell'intervento contingente (libero e volontario) del Creatore.

Per la precisione, Pannenberg non nega l'importanza, potremmo dire la necessità, dell'uniformità degli eventi regolati dalle leggi di natura, in quanto fondamentale per garantire l'autonomia delle creature, rappresentando nel contempo l'espressione della fedeltà e stabilità di Dio creatore e sostentatore, e quel terreno indispensabile per il formarsi di figure sempre nuove e sempre più complesse:

Il fatto che l'agire creatore di Dio si vincoli alle leggi naturali, motivate proprio con questo agire, non esclude una realtà creativamente nuova, come non esclude nemmeno l'immediatezza di ogni nuova figura creata nel suo rapporto con Dio. Anche qui mediazione e immediatezza non sono tra loro incompatibili. L'idea che Dio possa produrre realtà nuove e insolite soltanto infrangendo le leggi della natura risulta se non altro superata dall'intuizione che i processi naturali, impregiudicata restando la loro legalità, non mostrano il carattere dei sistemi chiusi (o meglio: "isolati"). D'altra parte, la mediazione di tutto ciò che sorge e tramonta, insieme alla validità delle leggi naturali, rappresenta una condizione perché le figure create possano assumere, anche di fronte a Dio, quell'autonomia che ad esse si riconosce in quanto creature diverse dal loro Creatore [...] Le leggi di natura assumono allora una funzione indispensabile di servizio all'interno della storia trinitaria della creazione.³⁸⁹

Pannenberg guarda alla successione di eventi contingenti come alla concretezza della realtà creata nella quale si manifesta l'agire creatore di Dio che opera non solo negli spazi di apertura dei sistemi, che per il loro carattere aperto danno luogo a successioni contingenti, ma anche attraverso quella stessa regolarità che le leggi naturali cercano di individuare astraendola dai fenomeni. Il carattere totalmente contingente della creazione, sotto la lente di ingrandimento della scienza, rivela da un lato una serie di uniformità che garantiscono l'autonomia creaturale, dall'altro l'apertura a nuove possibilità per l'agire stesso del creatore.

Assolutizzando il carattere contingente dei fenomeni e facendone il fondamento anche dell'ordine naturale, Pannenberg giustifica un agire divino che non opera scegliendo necessariamente un unico canale specifico tra la mediazione e

³⁸⁹ *Ivi*, 89-90.

l'immediatezza, tra l'uniformità e l'universalità di un ordine naturale – che esalterebbe l'autonomia del creato, intesa però come semplice autosussistenza, ma anche la rigidità della stessa azione divina – e una contingenza che chiederebbe, al contrario, un intervento divino per ogni singolo evento, eliminando nel contempo la possibilità stessa dell'autonomia della creazione. In entrambi i casi verrebbe meno il fine stesso del Creatore.

1.3.2. Rapporto tra storia e contingenza

Pannenberg avverte una dicotomia tra la spiegazione scientifica basata sulla regolarità degli eventi e una narrazione storica che include la creazione del mondo nella storia della salvezza e l'alleanza stabilita con il popolo di Israele. Le leggi naturali, in quanto astrazione delle uniformità degli eventi e dei processi mondani, oltre a non tenere conto del loro carattere contingente, tendono a trattare gli eventi in modo indistinto e approssimato rispetto alla concreta realtà creaturale. Proprio per questo il nostro Autore, cercando un modo per descrivere il nesso che lega i diversi eventi all'interno dei processi concreti, individua nella narrazione storica la possibilità di costruire tale nesso attraverso una sequenza di carattere contingente.

La riflessione sul carattere storico e contingente degli eventi che sono oggetto dello studio scientifico emerge già nel confronto con Popper all'interno di *Epistemologia e Teologia*. Pannenberg afferma che

Ogni serie contingente di eventi è costituita dalla successione temporale di eventi sempre individuali. Anche la forma della successione stessa ha sempre un carattere singolare, storico. Essa è accessibile a una descrizione narrativa, ma nel complesso del suo svolgimento caratteristico non la si può descrivere come caso di applicazione d'una sola legge [...]. Nei singoli eventi individuali come nelle serie contingenti di eventi si tratta sempre di dati di fatto, che nella loro specifica fattualità sono irripetibili [...] L'irripetibilità dei fatti storici si basa in ultima analisi sull'unicità degli eventi individuali determinati temporalmente.³⁹⁰

La narrazione storica ad ogni modo non può prescindere da una selettività (e quindi da un'approssimazione) che le è propria, perché riferita a una serie di eventi scelti ai fini di ciò che si vuole raccontare (non è possibile infatti raccontare la storia completa di ogni successione di eventi e delle loro relazioni), ma è in grado di

³⁹⁰ PANNENBERG, *Epistemologia e Teologia*, 64.

rendere conto dei caratteri di irreversibilità, irripetibilità e della possibilità di assumere un significato storico da parte dei singoli eventi nel loro svolgersi. È questo il modo in cui viene letta la storia del popolo di Israele: la sequenza degli eventi contingenti che caratterizza questa storia trova nell'agire divino quel nesso e quel senso che permettono una lettura unitaria e allo stesso tempo proiettata verso un compimento futuro. Ma come avviene tutto ciò?

Pannenberg mette in evidenza la capacità tipicamente umana di rileggere a ritroso la successione di eventi contingenti a partire dall'esperienza che l'uomo fa del tempo:

Se c'è un nuovo evento, allora questo modifica il contesto della nostra consapevolezza del tempo che è già *basata sul presente*. Esso getta luce sugli eventi precedenti che sono già divenuti parte della nostra esperienza. Allo stesso modo, le idee che ci vengono in mente gettano luce sulle nostre aspettative e sui piani precedenti giustificandoli, soddisfacendoli, modificandoli o deludendoli e fermandoli. Perciò l'evento contingente rientra sempre in un contesto di esperienza o tradizione. Ogni evento è qualcosa che ci accade dal futuro che fino a quel momento non si è ancora realizzato. Esso stabilisce nuovamente la connessione con ciò che è accaduto prima alterando il contesto di esperienza precedentemente fondato sulla nostra esperienza storica.³⁹¹

La comprensione della storia da parte del popolo di Israele, però, non dipende semplicemente da un collegamento operato fra gli eventi mondani a partire dall'esperienza umana del tempo e della storia, o dell'azione umana. Tale connessione, piuttosto, è stabilita nel suo agire da Dio stesso: gli eventi contingenti nella storia del popolo di Israele sono percepiti come il modo in cui il Signore si riferisce alle sue promesse. Tale concezione della storia continua anche con il cristianesimo, in quanto la perfezione dell'essere umano è già comparsa nell'incarnazione del Figlio di Dio, che costituisce già la fine della storia e perciò quell'elemento che conferma e anticipa escatologicamente ogni promessa divina.³⁹²

1.3.3. Rapporto tra contingenza e autonomia delle creature

Lo scopo dell'agire creatore di Dio è la produzione di creature che siano esistenti in se stesse, senza che debbano identificarsi con il loro Creatore, perciò *autonome*,

³⁹¹ PANNENBERG, *Contingency and Natural Law*, 84-85.

³⁹² Cf. *Ivi*, 85-86.

ovvero propense a continuare ad esistere in modo autonomo. La contingenza indica qui la natura delle creature, come prodotto dell'agire libero e volontario di Dio, e perciò è anche a fondamento della loro autonomia, senza la quale Dio non raggiungerebbe il suo fine³⁹³ nel creare il mondo e tutto ciò che contiene. D'altra parte l'autonomia delle creature chiede che esse possano conservarsi e realizzarsi nel tempo. Pannenberg fa dialogare tra loro due elementi: il primo è il concorso di Dio come presenza attiva che si estende alle modificazioni e attività delle creature, il secondo è il bisogno di autoconservazione della creatura stessa. Proprio perché, per la loro contingenza dell'esserci, le creature dipendono da un fondamento altro, non per un tempo limitato all'atto della loro creazione, ma durante tutto il tempo della loro esistenza, Dio non può farsi da parte lasciando le creature al loro destino, ma è costantemente impegnato nel garantire loro quel fondamento per il quale esse stesse sono. In questo senso l'azione creativa che la tradizione ha denominato come *ex nihilo* non è da pensare come diversa o separata da quella che viene comunemente indicata come *governo del mondo*.³⁹⁴ La condizione temporale che le creature sperimentano fa sì che, a seguito di modificazioni nelle quali possono incorrere, esse abbiano bisogno di *autoconservarsi*, preservando in questo modo l'identità nel cambiamento. Tale identità è riferita direttamente alla contingenza dell'esserci: l'insicurezza data dal non avere fondamento in sé ma in altro, colta nell'autorapporto (che Pannenberg definisce come autocoscienza, nelle creature più complesse, o come fiducia che ciascun vivente mostra nei confronti di se stesso), spinge alla ricerca di un sostentamento esterno. È in questo continuo processo del perseverare della creatura attraverso l'autosostentamento che avviene il riconoscimento della propria origine in un fondamento altro (contingenza), definendo in questo modo la propria identità. Se il fine della creazione è quello di partecipare alla comunione trinitaria del Figlio con il Padre, è solo riconoscendo nel Padre il proprio fondamento, e partecipando della relazione filiale nel Figlio, che tale fine può essere raggiunto, e questo passa necessariamente attraverso la natura contingente della creazione stessa. Ma come si articola, nel concreto, il carattere autonomo delle creature con il loro

³⁹³ Dio crea un mondo autonomo e altro, esistente in sé stesso, perché possa partecipare alla comunione trinitaria del Figlio con il Padre, attraverso lo Spirito.

³⁹⁴ In questo senso viene usata l'espressione *creazione continua*, proprio per indicare un'azione che si dilata nel tempo e che ha la sua origine al di là del tempo.

fondamento contingente, cioè dipendente dalla libera volontà e dal libero agire del Creatore?

1.4. Attività di Dio e attività della natura

Nel tentativo di articolare la relazione tra l'autonomia creaturale e il fondamento contingente della creazione, Pannenberg si addentra pienamente nel dialogo con le scienze fisiche, passando attraverso il *medium* della filosofia. Proprio nella precisazione del linguaggio e dei concetti, assunti nella loro radice filosofica, si gioca anche la possibilità di utilizzare una metafora, quella rappresentata dal concetto di *campo*, che permette di dare un'immagine concreta della teologia della creazione così come concepita da Pannenberg, che possa nel contempo essere compresa anche nel mondo scientifico.

1.4.1. Il concetto biblico di *spirito* e il concetto fisico di *campo*

Lo Spirito è concepito biblicamente, a partire dal termine ebraico *ruah*, come vento, tempesta, alito, fonte di ogni movimento, in riferimento all'immagine di una tempesta che agita quelle acque sulle quali, in principio, aleggiava lo spirito di Dio.³⁹⁵ Oltre ad essere fonte di ogni movimento, lo Spirito è anche fonte della vita negli animali e negli esseri umani.³⁹⁶ In questo modo di intendere lo Spirito, Pannenberg trova assonanza con quanto la fisica moderna tenta di descrivere utilizzando il concetto di *campo*. Egli ricostruisce i passaggi storici che hanno segnato il cambiamento del modo di concepire la forza nella fisica moderna: se l'origine di ogni forza è data dalla massa (Mach, Hertz), allora la comprensione della natura può essere dissociata dall'idea di Dio, che non può essere immaginato come corpo. Con Faraday e le moderne teorie di campo, invece, i corpi sono espressioni di forze che sono realtà autonome, preesistenti ai fenomeni fisici e che pervadono tutto

³⁹⁵ L'interpretazione del passo di Gen 1,2, «e lo spirito di Dio aleggiava sulle acque», nel significato dell'espressione *ruah elohim*, è controversa dal punto di vista esegetico: Pannenberg assume quella per la quale lo Spirito di Dio viene raffigurato come vento, che richiama anche al "soffio vitale" di Dio, e che trova eco nel testo di Ez 37,9 (Cf. PANNENBERG, *Teologia sistematica* 2, 95-96).

³⁹⁶ Pannenberg richiama diversi passi biblici che mettono in evidenza tale concezione dello Spirito: Sal 104, 29-30; Gen 2,7; Gb 33,4.14s.; Gb 12, 10.

lo spazio.³⁹⁷ Le moderne teorie dei campi perciò non richiedono un mezzo materiale perché essi possano diffondere i loro effetti, ma hanno bisogno solamente dello spazio-tempo.

Su questa base Pannenberg trova una connessione tra il moderno concetto di campo e l'affermazione di Gv 4,24 per la quale «Dio è spirito», *pneuma*. A partire dal percorso storico che Max Jammer ricostruisce sull'origine del concetto di campo, facendola risalire alla dottrina stoica del *pneuma*, egli osserva che i campi della fisica moderna, pur avvicinandosi al pensiero antico, assumono una connotazione diversa.³⁹⁸ Gli stoici consideravano il *pneuma* come una realtà corporea, una sorta di “aria in movimento” piena di forza, un principio che pervadeva il cosmo tenendone insieme tutte le parti per mezzo della sua tensione. Contro questa concezione si era mosso Origene, il quale rifiutava l'interpretazione materialistica che i filosofi stoici davano del *pneuma*, poiché Dio non può essere pensato come un essere corporeo. Il concetto moderno di campo invece, invertendo la dipendenza tra forza e corpi postulata precedentemente dalla fisica, è più vicino alla visione biblica immateriale di un principio trascendente rispetto al mondo creaturale, e creativamente operante in esso.

Tuttavia Pannenberg utilizza la parola *campo* in modo diverso da come viene utilizzata in ambito fisico: si tratta di una metafora che individua il suo significato concettuale nel rapporto che tale termine stringe con i concetti di spazio e di tempo. Per poter parlare di campo in fisica infatti, il requisito minimo è la presenza dello spazio, per essere più precisi dello spazio-tempo. Allo stesso modo, per parlare di campo in teologia è necessario riferirsi a spazio e tempo, pur con una diversa connotazione, che va perciò specificata.

1.4.2. Rapporto tra immensità ed eternità di Dio, lo spazio e il tempo

Kant, nella *Critica della ragion pura*, afferma che ogni concezione di unità spaziale presuppone l'intuizione di un unico spazio infinito e indiviso, così come la

³⁹⁷ Cf. *Ivi*, 97-99.

³⁹⁸ Cf. W. PANNENBERG, *The Doctrine of Creation and Modern Science*, «Zygon» 23 (1/1988), 11-15.

percezione di un segmento di tempo presuppone la coscienza del tempo come una totalità infinita. L'infinità di tempo e spazio può essere concepita come l'immensità di Dio e la totalità infinita della sua eternità: indipendentemente dal compito di misurazione dello spazio e del tempo che gli scienziati esercitano, la natura di tali dimensioni trascende sia la fisica che la geometria, poiché la totalità indivisa dello spazio e del tempo, come immensità ed eternità di Dio, precede ogni misurazione e ogni realtà finita oggetto di costruzione geometrica e di misurazione fisica. Tuttavia l'immensità di Dio, pur essendo costitutiva dello spazio, è diversa da esso. Lo stesso può essere detto della sua eternità in relazione al tempo.

Ogni spazio che viene diviso, consistente quindi di parti, presuppone sempre un tutto spaziale indiviso, un determinato spazio che precede anche ogni concetto geometrico di spazio. Pannenberg, insieme a Newton e a Clarke,³⁹⁹ associa a questo spazio indiviso la nozione di incommensurabilità divina e onnipresenza alle creature da parte di Dio, senza così compromettere la trascendenza divina nei confronti del mondo. La distinzione fondamentale è quella tra uno spazio infinito geometrico, il quale si ottiene aggiungendo ad ogni unità geometrica un numero infinito di altre unità geometriche, e lo spazio indiviso e infinito dell'onnipresenza divina, il quale è presupposto a ogni unità di spazio geometrico. Il passaggio allo spazio, distinto in base alle parti e ai luoghi, si verifica con la comparsa di entità finite e la loro relazione reciproca:

Creando, Dio concede spazio alle creature, uno spazio di fronte a se stesso. Ma questa spazialità rimane avvolta nella presenza divina. Come sosteneva la prima patristica, Dio avvolge ogni cosa e non viene avvolto da niente e da nessuno. Nell'incommensurabilità di Dio sono poste e riconosciute le differenze che accompagnano l'esistenza della finitudine creata. Per quanto riguarda il modo in cui noi raffiguriamo lo spazio, ciò significa che soltanto con la creazione delle creature viene a determinarsi anche la varietà di luoghi, quindi di spazi settoriali ben definiti. Ma già in Dio stesso c'è varietà, quella della sua vita trinitaria [...] Lo spazio delle creature viene a formarsi proprio perché queste, per la loro finitudine – e nella reciproca delimitazione –, restano riferite le une alle altre. In una simile prospettiva lo

³⁹⁹ Pannenberg si rifà alla disputa tra Clarke e Leibniz sul modo di concepire lo spazio: da un lato l'obiezione di Leibniz per la quale l'infinità di Dio non può essere concepita come l'infinità dello spazio geometrico, altrimenti Dio dovrebbe essere divisibile e composto da parti, dall'altro l'affermazione di Clarke, a sua volta ripresa da Newton, del precedere del concetto di spazio indiviso e infinito rispetto ad ogni divisibilità dello spazio (Cf. PANNENBERG, *The Historicity of Nature*, 31-32).

spazio diventa sinonimo di relazioni tra spazi settoriali, per venir idealizzato come sinonimo di relazioni tra punti spaziali.⁴⁰⁰

Pannenberg descrive in modo analogo il rapporto tra il tempo e l'eternità divina. Egli concepisce l'eternità divina come contemporanea a tutto il tempo. Per dare un'immagine evocativa, descrive tale relazione come il suono contemporaneo di tutto il tempo in un solo presente. Facendo ricorso all'esperienza umana, capace di richiamare alla memoria l'esperienza del passato e l'aspettativa del futuro, sperimentandoli nella forma di un presente per così dire espanso, l'eternità può essere pensata come l'insieme del tempo esaminato da un punto di vista esterno al corso stesso del tempo, dal quale quest'ultimo risulta essere un tutto contemporaneo. A differenza del concetto greco di eternità, che si riferisce a un'esistenza senza cambiamento, in contrapposizione al tempo, al cambiamento e quindi all'esperienza del mondo sensibile (Parmenide, Platone), l'eternità come appena descritta è un concetto che vuole inglobare al suo interno tutto il tempo e ogni cosa che lo abita, richiamandosi al pensiero di Agostino e prima ancora al concetto biblico di eternità, concepita da Israele come durata illimitata attraverso il tempo.

Un'altra immagine viene ricavata dalla concezione quadri-dimensionale dello spazio-tempo relativistico, per la quale il mondo può essere rappresentato simbolicamente in modo tridimensionale come un cilindro, o come un cono o una sfera, considerando l'espansione progressiva dello spazio-tempo. Tale rappresentazione non può essere fatta da un osservatore che si trovi in un qualsiasi punto di quello stesso spazio-tempo, ma solo da un punto di vista esterno ad esso.

Questa concezione di eternità ha delle conseguenze sul modo di considerare la creazione stessa:

L'eternità così descritta non deve essere vista come la mera somma di ciò che è sparso nel tempo. L'eternità può anche essere pensata come la produzione del contenuto del tempo che allo stesso tempo rimane contenuto in essa – nell'eternità. Su questa base la creazione del mondo coinciderebbe con la creazione dell'intero processo del tempo, e questo atto potrebbe essere identificato con la creazione del momento del confrontarsi indipendente dei momenti finiti del continuum spazio-tempo. Perciò, la creazione può essere concepita, sulla base della teoria della relatività, come un atto eterno che comprende il processo totale della realtà finita, mentre ciò che è creato, la cui esistenza accade nel tempo, ha origine e muore nel tempo.⁴⁰¹

⁴⁰⁰ PANNENBERG, *Teologia sistematica* 2, 105-106.

⁴⁰¹ PANNENBERG, *Contingency and Natural Law*, 101.

Qual è la relazione tra l'eternità, che comprendere tutto ciò che è temporale, e i processi mondani che hanno luogo nel tempo? Se il processo del mondo incrementa la sua unificazione in modo progressivo, con il dispiegarsi della storia, se il futuro escatologico è luogo di compimento della storia stessa, allora il futuro può essere considerato la “porta d'ingresso” dell'eternità nel tempo. L'atto eterno della creazione, perciò, non può essere considerato nel passato, all'inizio del tempo, così come la creazione stessa non può essere vista come un mero processo mondano che si auto-sviluppa e si dispiega da un germe iniziale: il mondo è creato “dal futuro”, in quanto il futuro è il tempo più vicino all'eternità e quindi all'atto stesso, eterno, della creazione.

1.4.3. Spirito come campo

A questo punto abbiamo chiarito gli elementi essenziali per comprendere l'interpretazione del concetto di Dio come Spirito nei termini del concetto di campo, che per il nostro Autore rappresenta la chiave per la comprensione del rapporto fondamentale di Dio con il mondo della natura.⁴⁰² Se lo spazio indiviso della trascendenza divina precede e fonda qualsiasi spazio geometrico, comprendendolo, e l'eternità divina a sua volta trascende il tempo in sé, pur essendo costitutiva per l'esperienza e il concetto stesso di tempo, anche il campo dello spirito di Dio, che costituisce e pervade tutti i campi finiti, che vengono descritti e indagati dalla fisica, e lo spazio-tempo della relatività generale, trascende tali campi. Abbiamo precisato inoltre che la “porta d'ingresso” dell'eternità nel tempo è il futuro, che acquista un primato particolare:

Il futuro è il campo del possibile, quindi pure il fondamento di una creazione aperta ad un più elevato compimento ed anche la fonte di novità, quindi di contingenza in ogni evento nuovo. È uno stato di cose fondamentale anche per le implicanze del principio di entropia: non può darsi entropia senza eventi e senza le figure che da essi sorgono. L'entropia, in rapporto ad essi, è parassitaria. Ma nella potenza creatrice del futuro, come campo del possibile, viene ad esprimersi il dinamismo dello Spirito di Dio nel creato.⁴⁰³

⁴⁰² In merito al dibattito sulla metafora di Spirito come campo: W. PANNENBERG, *Dio come Spirito e le scienze della natura. In dialogo con Wolfhart Pannenberg*, a cura di S. Rondinara, Città Nuova, Roma 2008; T. HARVIE, *God as Field of Force: Personhood and Science*, in *Wolfhart Pannenberg's Pneumatology*, «The Heythrop Journal» 52 (2011), 250-259.

⁴⁰³ PANNENBERG, *Teologia sistematica* 2, 118.

Tale campo del possibile, inteso come campo di possibilità degli eventi futuri, può essere pensato come un campo di forze a struttura specificatamente temporale, in cui gli eventi che si verificano in esso presentano il carattere della contingenza. Tale campo di possibilità è così relativo a ciascun presente, pur non inficiandone la contingenza, rappresentando la base anche per tutto ciò che si presenta secondo le leggi naturali in senso classico. Il campo di forze del futuro possibile sarebbe in grado perciò di influire sui macroavvenimenti in certi casi, ad esempio in occasione di fluttuazioni termodinamiche e all'interno di tutti quei meccanismi che, congiuntamente all'incremento dell'entropia che porta alla dissoluzione di figure e strutture, «liberano anche dello spazio che favorisce il sorgere di figure nuove, anzi una differenziazione e complessità crescenti».⁴⁰⁴

Come si articola l'azione di tale campo con l'autonomia delle creature? Pannenberg specifica che, affinché le creature possano acquisire autonomia, è necessario che queste si attivino nel processo del tempo per manifestarsi come centro della propria attività. Tale autonomia quindi è possibile solo nel divenire temporale. In questo senso il tempo cosmico è oggetto dell'attività creatrice di Dio. L'incremento di entropia è correlato all'irreversibilità del tempo e mostra la conseguenza del futuro come fine e dissolvimento della creatura, ma come abbiamo visto tutto ciò è legato anche all'aspetto del futuro come campo del possibile. Tale possibilità, che si manifesta nel tempo, dà modo alle creature, attraverso l'autonomia di cui sono rese capaci, di influire a loro volta su tale campo, fermo restando il principio della loro natura contingente:

l'attività creatrice dello Spirito divino non è per sua stessa natura condizionata dai fenomeni creaturali che da essa derivano. L'attività dello Spirito può adattarsi tranquillamente, per amore delle sue creature, alle condizioni in cui esse vivono ed all'attività che esse svolgono. Ma allora potrà concedere anche loro spazio perché influiscano sulla struttura di campo dell'attività dello stesso Spirito.⁴⁰⁵

Tale campo di possibilità del futuro, come abbiamo visto, non è solo il principio della contingenza di ogni singolo avvenimento, ma anche di tutto ciò che acquista stabilità nel tempo: l'ingresso dell'eternità di Dio nella successione dei momenti temporali chiede anche l'integrazione di tali momenti ed eventi che sono contingenti

⁴⁰⁴ *Ivi*, 121.

⁴⁰⁵ *Ivi*, 122.

nel tempo, per mostrarne, nel dispiegarsi dell'intero processo creativo, la partecipazione alla stessa eternità divina. Inoltre tale campo è relativo simultaneamente anche a tutto lo spazio, che è esso stesso, con il tempo, parte costitutiva della creazione, e che acquista la sua connotazione specifica nelle relazioni che si vengono a stabilire tra le creature. Possiamo riassumere tutto ciò con le parole stesse di Pannenberg:

Il dinamismo dello Spirito divino va dunque inteso come campo operativo che si dilata nel tempo e nello spazio: nel tempo mediante il potere del futuro che garantisce alle creature il loro presente e la loro durata, nello spazio attraverso la simultaneità di creature nella loro stabilità. Dal punto di vista della creatura, l'origine dal futuro dello Spirito si presenta quindi come passato, mentre l'attività dello Spirito incontro a questa creatura sempre come suo futuro, un futuro che comprende insieme il principio di questa creatura e il suo possibile compimento.⁴⁰⁶

L'interpretazione di Dio come Spirito per mezzo del concetto di campo funge da base per parlare della contingenza della creazione non solo nel suo insieme, ma anche concepita come ogni singolo evento, ogni singola creatura, spazio e tempo compresi, contingenza che Pannenberg pone anche alla base di qualsiasi regolarità riscontrabile e interpretabile come legge di natura.

L'utilizzo teologico del concetto di campo va però debitamente distinto dal significato che quest'ultimo assume nella fisica: è da sottolineare che l'uso metaforico che se ne fa si basa sulla precisazione di quegli elementi che permettono di individuare il concetto di base, ovvero una determinata relazione con le dimensioni dello spazio e del tempo, così come richiesto nel concetto fisico di campo, ma poi si distanzia da altre caratteristiche proprie della teoria dei campi, assumendo una nuova conformazione, rispondente alle caratteristiche dell'azione dello Spirito divino. Pannenberg precisa in più occasioni che le differenze di fondo tra l'indagine scientifica e quella teologica non permettono di interpretare in termini direttamente teologici le teorie fisiche di campo. Tutto il suo sforzo è dunque orientato a costruire la propria interpretazione teologica di campo, che a sua volta deve essere in grado di dare spazio al suo interno anche alle descrizioni d'ordine fisico affinché i propri enunciati siano coerenti con la realtà mondana. Tale campo, però, necessita di essere interpretato in modo trinitario, essendo lo Spirito, come *persona*, una delle concretizzazioni personali dell'unico Dio Spirito, e quindi in

⁴⁰⁶ *Ivi*, 123.

relazione al Padre e al Figlio. La persona dello Spirito Santo va concepita come una manifestazione singolare del campo della divina essenza – e non essa stessa come campo – la cui attività assume, nel creato, il carattere degli effetti dinamici di campo. Come nel Figlio incarnato, che nella sua autodistinzione dal Padre assume la forma dell’alterità creaturale in Gesù, risulta pienamente connotata la relazione personale con il Padre, così lo Spirito, nell’assume il carattere di campo con tutti i suoi dinamismi, essendo l’opera dello Spirito Santo nel creato ascritta alle relazionalità e al movimento tra le creature tra loro e tra le creature e Dio, è pienamente in relazione con il Padre e con il Figlio.

1.5. *Per entrare nel dibattito*

L’articolo *Theological Questions to Scientists* apparso sulla rivista *Zygon* nel 1981, oltre a dare inizio al contributo specifico di Pannenberg al dialogo tra scienze e teologia, mette in moto una serie di reazioni al suo pensiero che si sviluppa in un dibattito all’interno della stessa rivista.⁴⁰⁷ Questi contributi spaziano nell’ambito delle tematiche precedentemente accennate, mettendo in luce gli aspetti ricchi e innovativi del pensiero di Pannenberg, ma anche quelli critici e bisognosi di ulteriore approfondimento. È Robert John Russell in particolare a mettere a tema il concetto di contingenza, esaminando attentamente i vari significati che tale concetto assume nel pensiero del nostro Autore, e spingendo in questo modo lo stesso Pannenberg a specificare ancora di più il significato preciso che il termine *contingenza* assume nel suo pensiero. A partire da ciò, possiamo aprirci ad alcune considerazioni riguardanti il modo di concepire quelle che Pannenberg definisce come leggi naturali in

⁴⁰⁷ Segnaliamo in particolare gli articoli apparsi negli anni Ottanta: W. PANNENBERG, *Theological Questions to Scientists*, «Zygon» 16 (1/1981), 65-77; ID., *The Doctrine of Creation and Modern Science*, «Zygon» 23 (1/1988), 3-22; R.J. RUSSELL, *Contingency in Physics and Cosmology. A Critique of the Theology of Wolfhart Pannenberg*, «Zygon» 23 (1/1988), 23-43; J.S. WICKEN, *Theology and Science in the Evolving Cosmos*, «Zygon» 23 (1/1988), 45-55; P. HEFNER, *The Role of Science in Pannenberg’s Theological Thinking*, «Zygon» 24 (2/1989), 135-151; J.S. WICKEN, *Toward an Evolutionary Ecology of Meaning*, «Zygon» 24 (2/1989), 153-184; L. EAVES, *Spirit, Method, and Content in Science and Religion. The Theological Perspectives of a Geneticist*, «Zygon» 24 (2/1989), 184-216; F.J. TIPLER, *The Omega Point as Eschaton. Answers to Pannenberg’s Questions for Scientists*, «Zygon» 24 (2/1989), 217-253; W. PANNENBERG, *Theological Appropriation of Scientific Understandings. Response to Hefner, Wicken, Eaves, and Tipler*, «Zygon» 24 (2/1989), 255-271.

relazione al concetto di contingenza come pure il rapporto tra l'agire creativo di Dio e l'autonomia della creazione.

1.5.1. Modi diversi di concepire la contingenza: in dialogo con R. J. Russell.

Robert J. Russell,⁴⁰⁸ prendendo in esame quanto Pannenberg afferma sul rapporto fra dottrina della creazione e scienze moderne,⁴⁰⁹ distingue tre diverse modalità di utilizzare il concetto di contingenza da parte di quest'ultimo. Le prime due, che definisce come *global contingency* e *local contingency*, si riferiscono alle affermazioni empiriche e ontologiche che vengono fatte sul mondo fisico nel suo complesso e su ogni evento; la terza, detta *nomological contingency*, riguarda la contingenza delle leggi di natura.

Sotto la denominazione di *global contingency* Russell considera la contingenza del cosmo nel suo insieme, prendendo in esame la questione della nascita dell'universo e delle sue caratteristiche. Distinguendo una *global ontological contingency*, ovvero «la pura e semplice esistenza dell'universo in quanto tale»,⁴¹⁰ da una *global empirical contingency*, con la quale si riferisce alle particolarità dell'universo nel suo insieme, egli propone una riflessione a partire dal principio antropico,⁴¹¹ che pone al centro della questione il fatto che il nostro universo è intimamente legato ai valori precisi delle costanti che caratterizzano le leggi della fisica, le quali rendono possibile lo sviluppo della vita:

Di conseguenza, la vera questione della contingenza globale può essere formulata in questo modo: perché le costanti fisiche della natura hanno questi particolari, precisi valori – valori straordinariamente coerenti con la vita? Forse il nostro è il *solo* universo reale; forse per varie ragioni le costanti della natura *devono* avere questi

⁴⁰⁸ Robert J. Russell (1946 -) è fondatore e direttore del *Center for Theology and the Natural Sciences* ed è *Ian G. Barbour Professor* di Teologia e Scienza presso il *Graduate Theological Union* (GTU) di Berkeley. Ha conseguito un dottorato di ricerca in fisica presso la *University of California*, Santa Cruz, e un M.Div. e un M. A. in teologia e scienze presso la *Pacific School of Religion*. È ministro ordinato della *United Church of Christ*, una chiesa cristiana protestante di tradizione riformata e vicina al luteranesimo, nata negli Stati Uniti nel 1957 dall'unione della Chiesa evangelica e riformata e le Chiese cristiane congregazionali. È un membro della *Society of Ordained Scientists*.

⁴⁰⁹ Cf. R.J. RUSSELL, *Contingency in Physics and Cosmology*. Tale distinzione viene ripresa più recentemente in ID., *Cosmology from Alpha to Omega. The creative mutual interaction of Theology and Science*, Fortress Press, Minneapolis 2008, Kindle edition, pos. 730-761.

⁴¹⁰ RUSSELL, *Contingency in Physics and Cosmology*, 29, traduzione nostra.

⁴¹¹ Abbiamo già incontrato il principio antropico in ambito scientifico, nel corso del primo capitolo.

valori. Eppure questi valori sono precisamente quelli richiesti per la vita! Se non può essere data alcuna ragione scientifica per la loro esistenza avremmo un modello degno di nota del tipo di contingenza globale che credo Pannenberg stia cercando.⁴¹²

Se il nostro fosse il solo universo, allora i due tipi di *global contingency*, ontologica ed empirica, combacerebbero. Per questo Russell ritiene che il principio antropico, nonostante le problematiche che porta con sé, sia per Pannenberg il miglior candidato per mettere in relazione la dottrina della creazione con la cosmologia contemporanea. È possibile invece pensare a tale relazione in una visione dell'universo nella quale le costanti fisiche che lo caratterizzano sono solo la concretizzazione di una delle infinite possibilità di valori che possono essere assunti, e che sono stati fissati negli istanti iniziali della nascita dell'universo?⁴¹³

Pannenberg afferma, oltre alla contingenza dell'universo nella sua interezza, anche quella che Russell chiama *local contingency*, ovvero la contingenza dell'esistenza di ogni parte del mondo, puntando l'attenzione sull'attività continua di Dio in ogni momento e in ogni evento. Nel corso del diciassettesimo secolo si è assistito a un grande cambiamento nel modo di concepire tale attività creativa di Dio, cambiamento che Pannenberg fa coincidere con l'introduzione del principio di inerzia. Secondo l'interpretazione di Decartes, il principio d'inerzia è tale per cui, se non vi è l'intervento di forze esterne, ogni parte della materia tende a perseverare nel proprio stato. L'inerzia non è perciò una *vis insita*, ma l'espressione dell'immutabilità divina: è Dio che conserva tutte le cose nello stato nel quale esse si trovano di volta in volta. A modificare lo stato di un corpo, però, non può essere Dio, perché pensato come immutabile, perciò gli eventi naturali sono da considerare unicamente come effetti delle relazioni che i corpi hanno reciprocamente. Gli interventi di Dio, in questo processo, paiono perciò superflui oltre che impossibili.⁴¹⁴ La prima delle domande che Pannenberg pone agli scienziati riguarda proprio la possibilità di interpretare in modo diverso il principio d'inerzia: «è concepibile, data l'importanza della contingenza nei processi naturali, rivedere il principio di inerzia o

⁴¹² *Ivi.*

⁴¹³ Russell tenterà di rendere ragione di una tale visione. La sua proposta verrà presa in esame più avanti.

⁴¹⁴ Cf. W. PANNENBERG, *Die Kontingenz der geschöpflichen Wirklichkeit*, «Theologische Literaturzeitung» 119 (12/1994), 1049-1058. Pannenberg ricostruisce la storia dell'interpretazione del principio d'inerzia e del passaggio al meccanicismo della fisica moderna a partire dal pensiero di Decartes, ripreso e in parte modificato da Spinoza e Leibniz.

perlomeno la sua interpretazione?».⁴¹⁵ Russell, dopo aver esposto il cambiamento di significato e di significatività del principio d'inerzia all'interno della fisica contemporanea, sottolinea come

Ciascuno di questi sviluppi nella fisica contemporanea qualifica il concetto di inerzia sia come resistenza al cambiamento sia come *vis insita* in modo importante. La relatività speciale non suggerisce che "la materia è meno materiale" ma piuttosto che possiede meno proprietà indipendenti e che i suoi principi passivi e attivi sono profondamente correlati. Mettendo in relazione la massa con lo spazio-tempo sulla base del principio di Mach, la relatività generale suggerisce che la resistenza della materia all'accelerazione può essere collegata alla distribuzione di altra materia nell'universo, e che in sostanza anche il moto circolare può essere visto come non accelerato. La fisica quantistica porta a una reinterpretazione della causalità e a una perdita del realismo classico, mentre nella teoria quantistica dei campi l'intero concetto di particella è capovolto.⁴¹⁶

La vera difficoltà consiste, secondo Russell, nel mettere in relazione tali cambiamenti tra loro, con il concetto di contingenza e con quello di una creazione in cui Dio sia libero di intervenire.

Diversamente dalle prime due categorie di contingenza, la terza, che Russell chiama *nomological contingency*, si riferisce direttamente alle caratteristiche delle leggi di natura. Russell rileva, nel pensiero di Pannenberg, quattro modalità con le quali tale tipo di contingenza viene declinata: *abstractive* (o *conditional*) *nomological contingency*, che si riferisce al fatto che le leggi naturali presuppongono eventi contingenti e che le formule con le quali tali leggi vengono espresse possono essere applicate solo a casi specifici precisando condizioni iniziali e al contorno, a loro volta contingenti; *formal nomological contingency*, per la quale le costanti naturali sono date di fatto come fattori contingenti; *absolute nomological contingency*, che esprime la contingenza delle leggi di natura come prodotto della libertà creativa di Dio; *first instantiation contingency*, che indica il fatto che non tutte le leggi di natura si sono manifestate all'origine dell'universo, ma molte hanno visto un loro momento originario ad un certo punto dell'evoluzione dell'universo stesso.⁴¹⁷ Russell mette in evidenza come la *formal nomological contingency* non sia compatibile con la *global contingency* nel caso in cui quest'ultima sia spiegata attraverso il principio antropico nella sua forma forte, che afferma l'unicità del nostro

⁴¹⁵ PANNENBERG, *Theological questions*, 68, traduzione nostra.

⁴¹⁶ RUSSELL, *Contingency in Physics and Cosmology*, 33.

⁴¹⁷ *Ivi*, 34-36.

universo. Tale unicità, in previsione della vita, chiederebbe la necessità, e non l'arbitrarietà, delle costanti fisiche che caratterizzano l'universo, facendo venir meno la contingenza di queste ultime. Russell ne trae la conclusione che «nessuno può sostenere coerentemente la contingenza nomologica e quella globale nel contesto della cosmologia standard».⁴¹⁸

È ancora più interessante quanto Russell osserva circa la contingenza delle leggi di natura (*absolute nomological contingency*): «Alcuni sostenitori della forma forte del principio antropico affermerebbero che anche le *leggi* della natura, e non solo le costanti naturali, sono necessarie se l'universo reale deve coincidere con i requisiti dell'evoluzione».⁴¹⁹ Ci sembra di poter dire però che tale affermazione potrebbe essere fatta non solo prendendo in considerazione il principio antropico, ma andando a guardare l'intera struttura dell'universo, modificandone i parametri e mettendosi di fronte a immaginari diversi: ciò che permette a un universo di sussistere è il fatto che sia costituito da una struttura identificabile e descrivibile dalla scienza attraverso un linguaggio matematico. Senza tale struttura un qualsiasi universo non sarebbe in grado di svilupparsi, indipendentemente dalla possibilità di vita che porta o non porta con sé. Russell si chiede se il carattere contingente delle leggi naturali non sia ravvisabile a un diverso livello di descrizione, quello cioè che racchiude in sé la logica stessa dell'universo. Si potrebbe pensare, in tal caso, a un Dio che crea, o è libero di creare all'interno della contingenza che caratterizza ogni livello?⁴²⁰

Infine, per quanto riguarda la cosiddetta *first instantiation contingency*, Russell osserva come quest'ultima abbia per Pannenberg un'importanza fondamentale per la sua difesa della storicità della risurrezione dagli attacchi della scienza: non si tratterebbe di un evento avvenuto in violazione delle leggi naturali, ma di un fatto che rientra pienamente nella logica della contingenza di ogni evento storico, che decreta anche la contingenza delle leggi di natura, le quali sono conosciute solo in parte e di volta in volta formulate in modo più preciso. Per i filosofi della scienza, però, in particolare per i sostenitori del realismo critico, le teorie scientifiche sono caratterizzate da una certa continuità di tipo linguistico, storico e sostanziale, per la

⁴¹⁸ *Ivi*, 35.

⁴¹⁹ *Ivi*, 36.

⁴²⁰ Cf. *Ivi*.

quale nuovi paradigmi scientifici devono contenere i precedenti come casi limite, relazione che viene espressa anche in modo matematico. Insistere troppo sulla *first instantiation contingency* significherebbe svalutare gravemente tale relazione di continuità a favore di una discontinuità che non renderebbe sufficientemente ragione del modo in cui progredisce la scienza stessa.

1.5.2. La risposta di Pannenberg: la definizione di contingenza

Pannenberg, sollecitato dal dibattito, è spinto a chiarire ancora di più ciò che intende con contingenza, questa volta riprendendo il suo ragionamento a partire dal significato aristotelico del termine e sviluppandolo in modo più disteso. Se per Aristotele il contingente finisce per coincidere con il possibile, in quanto ciò che è possibile è ciò che è anche realizzato, la riflessione successiva, a partire da quella medievale (ricordiamo il riferimento a Duns Scoto) divide questi due concetti, permettendo di accedere così a una nozione di contingenza che Pannenberg riassume in questo modo:

contingente non è solo ciò che è ma non è necessario, bensì contingente è tutto ciò che non è impossibile, ma potrebbe non essere e tuttavia è realmente. Non tutto ciò che non è impossibile esiste realmente. Ciò che non è impossibile, è possibile. Ma ciò che non è impossibile, cioè dunque non necessariamente non è, e anche esiste, sebbene potesse anche non essere, è contingente: ne fa parte allora tanto ciò che è rigorosamente unico e perciò imprevedibile, quanto ciò che accade in modo regolare e dunque con la necessità delle leggi di natura. È stato già menzionato che ciò che accade in modo regolare e dunque con la necessità delle leggi di natura non si presenta autonomamente, bensì soltanto in ciò che accade in modo contingente e nelle successioni di eventi contingenti.⁴²¹

Due sono gli aspetti che vengono messi in luce: il primo è che il contingente non corrisponde al possibile, ma a ciò che, essendo possibile, è anche realizzato sul piano

⁴²¹ «Kontingent ist nicht nur das, was ist, aber nicht notwendig ist, sondern kontingent ist alles das, was nicht unmöglich ist, aber nichtsein könnte und doch tatsächlich ist. Nicht alles, was nicht unmöglich ist, existiert tatsächlich. Was nicht unmöglich ist, ist möglich. Aber was nicht unmöglich ist, also nicht notwendigerweise nicht ist, und auch existiert, obwohl es auch nicht sein könnte, ist kontingent: Dazu gehört dann sowohl das strikt Einmalige und darum Unableitbare, als auch das gleichförmig und also mit naturgesetzlicher Notwendigkeit sich Ereignende. Es wurde ja schon erwähnt, daß das gleichförmig und also mit naturgesetzlicher Notwendigkeit Geschehende nicht selbständig, sondern nur am kontingent sich Ereignenden und an kontingenten Ereignisfolgen auftritt» (PANNENBERG, *Die Kontingenz der geschöpflichen Wirklichkeit*, 1057, traduzione nostra).

fattuale; il secondo è che anche la necessità può appartenere a quanto è contingente, a meno che il fattuale, ciò che è reale, non sia esistente e sussistente per sé stesso. In questo senso viene affermata la contingenza delle leggi di natura così come delle costanti fondamentali che regolano la struttura dell'universo con quanto contiene: affermando che l'intera creazione è dipendente da Dio, e in questo senso contingente, essa non può essere in nessuna sua parte esistente e sussistente per se stessa.

Questa definizione ci permette di specificare meglio la relazione tra il concetto di contingenza e quello della libera volontà di Dio: la creazione è frutto di una possibilità resa concreta sul piano fattuale dall'agire divino, che sceglie, non in modo necessario, di uscire dalle relazioni intratrinitarie per porre in essere la creazione, per mezzo dello Spirito, e di far sì che tale creazione, contingente, dipendente da Dio per la sua essenza ma nello stesso tempo autonoma, possa entrare pienamente nella relazione con il Padre per mezzo del Figlio, che la assume su di sé. Pannenberg utilizza quindi la metafora dello Spirito come campo per spiegare la contingenza della creazione e il suo rapporto con le persone trinitarie, un campo che entra nella storia attraverso il futuro, dove tutta la storia, e la creazione stessa, troverà il suo compimento.

1.5.3. Contingenza e leggi di natura: una lettura critica

Pannenberg parte da un'affermazione fondamentale, per la quale il mondo nella sua interezza è contingente in quanto dipendente dalla libera volontà e dal libero agire di Dio. Questa condizione viene trasferita ad ogni evento, essere e cosa presente nel mondo, in quanto unico, irripetibile e indeducibile. Questo "secondo livello" di contingenza, che per Pannenberg è una conseguenza del primo, si riferisce, e necessariamente deve confrontarsi, con quanto le scienze naturali possono affermare riguardo ai meccanismi fisici della natura. Per le scienze naturali un evento contingente ha certamente il carattere dell'indeducibilità, ma anche quello dell'intelligibilità, perché risultato dell'interferenza non necessaria di catene causali distinte e indipendenti. Anche in questo caso è possibile ricostruire i nessi che collegano la storia degli eventi contingenti solo a ritroso, ma la contingenza degli eventi non è data semplicemente da uno spazio aperto di possibilità *al di là* di quelle

leggi che l'uomo ricostruisce per comprendere le uniformità della natura. In questo senso il rapporto tra la contingenza degli eventi e la loro intelligibilità sembra essere affrontato solo superficialmente. Le leggi scientifiche sono senz'altro un'astrazione a partire dal riconoscimento di alcune uniformità nei meccanismi della natura, ma tale astrazione è inevitabile per il fatto che la conoscenza che abbiamo del mondo è sempre limitata e approssimativa, così come Pannenberg stesso precisa. Tali uniformità sono però in qualche modo radicate nella natura stessa di quelle componenti che costituiscono il mondo e nelle relazioni che tali componenti sono in grado di stringere. Le leggi scientifiche approssimano quindi una natura che ha in sé una logica, un numero più o meno ristretto di possibilità che danno modo di accedere, grazie a trame di relazioni anch'esse regolate da tale natura, a livelli di complessità sempre maggiori.

Fermo restando la contingenza della creazione nella sua totalità, cioè come realtà non necessaria ma dipendente dalla libera volontà e agire di Dio, nel momento in cui si entra nel merito degli eventi contingenti occorre mettersi in relazione con quanto il mondo scientifico riconosce essere effettivamente sul piano del contingente, e con il significato che viene dato al concetto di contingenza, il quale, come abbiamo precedentemente argomentato, non è assimilabile al caso o a un evento indeducibile nel senso di privo di spiegazione, ma si riferisce a un evento frutto di quelle stesse relazioni che la scienza descrive per mezzo di leggi. La contingenza degli eventi è resa possibile proprio a partire dalla natura che le leggi scientifiche tentano di descrivere: potremmo affermare che se contingente è il carattere ontologico della creazione nel suo insieme, all'interno di quest'ultima gli eventi contingenti sono tali perché concretizzazioni fattuali a partire da un campo di possibilità che è dato dalla natura della realtà fisica, che può diventare perciò fonte di novità e di sviluppo dell'autonomia della creazione stessa.

Accostare la presenza di uniformità nella natura all'affidabilità divina, e la contingenza degli eventi allo spazio della creatività di Dio, che si rinnova di continuo, risulta perciò problematico: sarebbe più corretto dire che sia l'affidabilità

sia la creatività divine si realizzano nel gioco combinato di leggi di natura⁴²² ed eventi contingenti.

1.5.4. La relazione tra agire creativo di Dio e autonomia della creazione

Il carattere contingente della creazione non dice solo la sua radicale dipendenza da Dio, ma anche l'espressione di un'autonomia propria di ogni creatura. Pannenberg sottolinea in modo particolare l'autonomia creaturale, tentando di mantenere sempre un certo equilibrio tra la dipendenza da ciò che è altro rispetto alle creature e il loro bisogno costante di mantenersi e di perdurare a livello costitutivo, ovverosia come strutture e organizzazioni di cui si possa riconoscere un'identità protratta nel tempo. Questo discorso vale ancora di più per la vita organica, in tutte le sue forme, fino all'essere umano.

La storia della salvezza, attestata dal testo biblico e dalla tradizione cristiana, presenta un Dio che non rimane confinato al di fuori della creazione, ma interagisce con e agisce in essa. Attraverso il concetto di contingenza, Pannenberg trova quell'equilibrio tra agire divino e autonomia creaturale in grado anche di dare ragione della possibilità, da parte della scienza, di investigare e comprendere il mondo in autonomia.

Ciononostante, l'articolazione tra agire creativo di Dio e autonomia della creazione ha bisogno di essere ulteriormente specificata: la qual cosa si potrebbe tradurre in un ripensamento della relazione tra la contingenza globale e quella locale e nomologica, usando la terminologia di Russell, laddove la prima mette più in evidenza la dipendenza ontologica dal Dio Creatore, mentre le altre due sottolineano il carattere autonomo della creazione stessa. Già le osservazioni di Russell mostrano come mettere in relazione la contingenza globale con quella delle leggi di natura abbia bisogno di approfondimenti che non possono limitarsi all'affermazione per la quale l'intero processo storico del mondo è contingente in quanto ogni evento è unico e irripetibile. È importante sottolineare che non si tratta di stabilire in che misura Dio agisca nella creazione a scapito dell'autonomia della creazione stessa:

⁴²² Che, ricordiamo, vengono intese come leggi scientifiche nel linguaggio di Pannenberg e di Russell.

piuttosto la sfida è quella di pensare tali realtà insieme, perseguendo quindi il programma di Pannenberg, e rimanendo fedeli all'immagine del mondo che la scienza propone, pur nelle sue ambiguità e approssimazioni. La prossima sezione ci aiuterà ad addentrarci in questa sfida, andando a valutare direttamente alcune proposte teologiche in merito. Prima però sono opportune alcune considerazioni sulla proposta specifica di Pannenberg.

Egli usa la metafora di campo per descrivere la relazione tra Dio Trinità e la creazione. Si tratta, come abbiamo già messo in luce, di una metafora che si aggancia al concetto di campo fisico solo nel determinare l'importanza di spazio e tempo come dimensioni indispensabili per la sua costruzione. In particolare, Pannenberg concepisce la sua idea di Spirito come campo sottolineandone la struttura temporale, che appare essenziale e predominante in relazione allo spazio. È attraverso il futuro, come insieme di possibilità aperte alla creatività divina, che l'eternità di Dio entra nella storia. Senza addentrarci direttamente nell'articolato dibattito che si è creato intorno a quest'idea, ci preme qui fare alcune considerazioni proprio in merito alle dimensioni di spazio e tempo cui Pannenberg si appella.

Abbiamo visto nei capitoli precedenti che stabilire la natura del tempo non è un'operazione immediata, in quanto vi sono ragionevoli obiezioni nel considerare il suo valore ontologico sia dal punto di vista scientifico che filosofico: la teoria della gravità quantistica, per esempio, considera il tempo come un fenomeno emergente dalle relazioni che si stabiliscono a partire dalla geometria spaziale tridimensionale, così come si può interpretare il fenomeno dell'irreversibilità temporale come emergente, mentre dal punto di vista filosofico il futuro è la dimensione temporale il cui valore e la cui realtà sono messe maggiormente in discussione rispetto al tempo passato e a quello presente. È da chiedersi, date queste premesse, se la metafora dello Spirito come campo, specificatamente temporale, non si basi su un'assunzione del tempo ontologicamente troppo forte e non sufficientemente critica. Tempo e spazio non possono essere considerati aprioristicamente come dimensioni fondamentali: dal percorso scientifico che abbiamo tracciato emerge non solo la possibile interpretazione meramente fenomenica del tempo, ma anche la possibilità di pensare una rappresentazione quantizzata dello spazio, non concepibile idealmente come

infinito e indiviso, ma come una sorta di rete di relazioni tra quanti di spazio che varia in relazione all'energia.

Sembra più opportuno, a nostro avviso, concentrare l'attenzione in altre direzioni: non è “dal futuro” che viene favorito il sorgere di nuove figure e di complessità crescenti, ma dalla configurazione della materia, dalle relazioni tra le sue parti, dai suoi vincoli e dal suo sviluppo precedente. Il futuro è certamente pensabile come un campo aperto di possibilità, ma queste sono stabilite nel presente e a partire dalla storia evolutiva di un determinato sistema. Il dinamismo dello Spirito non è perciò solo campo aperto di possibilità, ma anche agire creativo attuale, concretizzazione di possibilità nel presente, possibilità che, come abbiamo visto, non sono infinite, ma in qualche modo “vincolate”. Proprio all'interno di questo contesto, più aderente alla descrizione della realtà fisica che ci è fornita dalle scienze, si collocano le proposte degli autori che affronteremo, impegnati nel tentativo di costruire alcuni modelli rappresentativi della relazione tra l'agire divino e l'autonomia della creazione.

1.5.5. Autonomia della creazione e libertà dell'uomo

L'essere umano rappresenta una novità sostanziale nella storia dell'evoluzione biologica del nostro pianeta. Lo sviluppo di un'autocoscienza e la conseguente capacità di relazionarsi con un principio trascendente, che nella tradizione cristiana è il Dio creatore, pone l'uomo su un piano diverso da quello del resto della creazione, sia fisica che biologica. Nella storia di Israele, infatti, emerge come la contingenza storica abbia a che fare con un altro tipo di variabile, oltre all'evoluzione dovuta all'autonomia della creazione: l'incontro-relazione di Dio con la libertà e la volontà dell'uomo. A nostro avviso si tratta di una differenza fondamentale per comprendere più in profondità che cosa significhi parlare sia di agire divino sia di libertà umana.

Ci sembra più corretto distinguere il concetto di autonomia della creazione da quello di libertà, che è più propria dell'essere umano. Tale distinzione aiuta a mettere in luce la dimensione dell'autocoscienza e della volontà come caratteristiche proprie dell'uomo, che danno alla sua autonomia di creatura una connotazione ancora più specifica. Ciò non impedisce di parlare di creatività e di novità nei confronti di tutta la creazione, capace per propria natura di svilupparsi e di evolversi all'interno di una

moltitudine di possibilità che permette di arrivare al sorgere dell'autocoscienza. D'altra parte, nel momento in cui si concretizza tale insorgenza, entra in gioco un elemento nuovo, che varia sensibilmente il corso della stessa evoluzione. È a questo livello che emergono anche le criticità più evidenti nel momento in cui si prova a pensare un agire divino che intervenga direttamente nella creazione: basti pensare al problema della presenza del male nel mondo e alla difficoltà di concepire un Dio che, nella sua bontà, crea un mondo in cui sceglie di intervenire solo in alcuni casi piuttosto che in altri.

1.6. Conclusioni

Nonostante i punti critici che abbiamo messo in evidenza, e che verranno ripresi più avanti, il pensiero di Pannenberg ci aiuta a chiarire alcuni elementi importanti per proseguire la nostra riflessione teologica a partire dal concetto di contingenza. Innanzitutto il nostro Autore precisa il significato di tale concetto come realizzazione concreta di una possibilità: ciò significa che l'esistente è colto all'interno di uno spazio di possibilità che di volta in volta rende concreta una delle sue determinazioni. In quest'ottica, data l'irreversibilità temporale, il futuro è concepito proprio come apertura allo spazio del possibile, non prevedibile né riproducibile, ma ricostruibile a posteriori dentro un determinato quadro interpretativo (storia) che va definendosi sempre più nel corso del tempo. La storia sacra, frutto dell'agire divino in relazione al mondo e agli uomini, viene così ricostruita a partire da una successione di eventi contingenti: eventi che, messi in atto da Dio, sono riletti a ritroso, attribuendo un senso ai nessi che li collegano tra loro. Importante sottolineare che non è l'attribuzione di senso di per sé a rendere tali eventi espressione dell'agire divino, d'altra parte si tratta di un riconoscimento che può avvenire solo in un contesto di fede.

Con il concetto di campo, utilizzato come metafora dell'agire divino, Pannenberg tenta di dare ragione dell'azione divina rispettando alcuni punti fondamentali: Dio va pensato come trascendente rispetto al mondo, e nello stesso tempo come colui che lo contiene; focalizzandosi sul rapporto di Dio con spazio e tempo, egli individua due relazioni indispensabili per parlare di azione divina: quella tra tempo ed eternità, che

chiede di approfondire la condizione di autonomia della natura e di libertà dell'uomo, e quella tra la trascendenza e lo spazio mondano, che sollecita a ripensare il modo concreto nel quale Dio agisce nella storia e si relaziona con la creazione.

A questo proposito, una prima riflessione squisitamente teologica invita a pensare il concetto di creazione *ex nihilo* strettamente in continuità con quello di *creatio continua*. L'agire creativo di Dio non si limita ad un istante preciso, quello dell'inizio, che dà il via allo sviluppo della creazione, ma è un sostegno essenziale, ontologico, duraturo, per il quale la creazione può sussistere in ogni istante. Dio quindi va concepito sia nella sua trascendenza (il suo essere altro rispetto al mondo), sia nel suo agire nella creazione, un'agire definibile in termini di relazione come pure in termini di un qualche tipo di influenza che permetta alla creazione stessa di essere "raggiunta" e "concepita" da un originario scopo divino (concetto che, nella tradizione cristiana, prende il nome di *provvidenza*).

Un secondo principio irrinunciabile è la necessità di confrontarsi con l'immagine del mondo che viene riconsegnata dalle scienze naturali. L'agire divino va pensato come coerente con i meccanismi evolutivi del mondo. Ciò significa tenere insieme i concetti di legge di natura, nel senso di descrizione sotto forma di legge delle regolarità riscontrabili in natura, e di contingenza, che identificano le due dinamiche attraverso le quali avviene l'organizzazione e il mantenimento di ogni struttura fisica, chimica e biologica. Leggi di natura ed eventi contingenti non vanno pensati come antagonisti, ma come meccanismi strettamente in relazione, attraverso i quali Dio mantiene in essere la creazione nella sua autonomia, e lascia spazio alla novità.

Infine, una terza attenzione è data dal bisogno di articolare l'agire di Dio e l'autonomia della creazione in relazione non solo alle acquisizioni scientifiche, ma anche alla possibilità per la scienza di essere riconosciuta nella sua dignità di sapere e nel proprio statuto epistemologico.

Date queste premesse, il concetto di contingenza apre a una serie di interrogativi proprio in merito all'agire divino nel mondo. Come si articola il tema della provvidenza in un mondo concepito come interazione costante tra leggi e contingenze, un mondo comprensibile e indagabile scientificamente ma che sembra comunque non lasciare spazio ad alcun evento che non si iscriva in un quadro

generalmente intellegibile e dotato di una certa logica? Come pensare, in questo contesto, l'autonomia della creazione e la libertà dell'uomo?

Ci addentreremo nel tema più specifico della provvidenza a partire dal concetto di contingenza nel dialogo con la fisica quantistica, la cosmologia e la teoria del caos, per mezzo della riflessione teologica di alcuni autori di area anglosassone, che si sono interrogati sull'agire di Dio nel mondo proprio a partire da tali ambiti scientifici, riprendendo e approfondendo i punti che fin qui abbiamo individuato come significativi.

2. TEOLOGI DI AREA ANGLOSASSONE

In seguito all'invito rivolto da Papa Giovanni Paolo II alla Specola Vaticana di approfondire il dialogo tra scienza e teologia, nel settembre del 1987 fu organizzata una conferenza per celebrare il 300esimo anniversario dei *Principia* di Isaac Newton. Responsabili della proposta furono William Stoeger della Specola Vaticana e Robert John Russell del *Center for Theology and the Natural Sciences* di Berkeley (CTNS). Venne così inaugurata una serie di approfondimenti periodici che videro, nel corso di un decennio, un fecondo e ricco confronto sul tema *Scientific Perspectives on Divine Action*, da parte di esperti sia in ambito scientifico che teologico. Le cinque aree scientifiche all'interno delle quali si è svolto il dibattito sulla natura dell'agire divino sono: la cosmologia quantistica, il caos e la complessità, la biologia evolutiva e molecolare, le neuroscienze e la meccanica quantistica. I contributi sorti dagli incontri sono stati pubblicati in una serie di cinque volumi scritti a più mani, che esplorano ogni area dal punto di vista scientifico, filosofico e teologico, nel tentativo di rappresentare un agire divino che non si limita ad atto creativo continuo, ma che entra nella storia dell'uomo e del mondo (*special divine action*).⁴²³

⁴²³ R.J. RUSSELL - W.R. STOEGER - G.V. COYNE (a cura), *Physics, Philosophy and Theology. A Common Quest for Understanding*, Libreria Editrice Vaticana-University of Notre Dame Press, Città del Vaticano-USA 1997³; R.J. RUSSELL - N. MURPHY - C.J. ISHAM (a cura), *Quantum Cosmology and the Laws of Nature. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999²; R.J. RUSSELL - N. MURPHY - A.R. PEACOCKE (a cura), *Chaos and Complexity. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1995; R.J. RUSSELL ET ALII (a cura), *Neuroscience and the Person. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999; R.J. RUSSELL ET ALII (a cura), *Quantum*

I volumi pubblicati non solo rappresentano un contributo significativo sul piano della ricerca interdisciplinare, ma sono anche un luogo privilegiato per cogliere il dibattito, che ancora continua, sull'agire di Dio nel mondo, portato avanti sia da autori cattolici sia da autori provenienti da Chiese nate dalla Riforma. A partire da tali contributi e i loro sviluppi proveremo a costruire un percorso che ci aiuti ad addentrarci, secondo approcci diversi, nell'articolazione del concetto di contingenza all'interno della creazione e dell'azione creativa di Dio, nel dialogo con le scienze naturali, in modo particolare la fisica e la cosmologia.

Gli autori che abbiamo scelto sono Robert John Russell, che più di tutti approfondisce il suo pensiero a partire dal concetto di contingenza, Arthur Peacocke, John Polkinghorne e Denis Edwards. Essi condividono alcune assunzioni di base, che già abbiamo incontrato e approfondito esaminando il pensiero di Pannenberg. La preoccupazione principale è quella di riflettere sul modo in cui Dio agisce all'interno della creazione, sia dal punto di vista dell'atto creativo, sia all'interno della storia che comprende l'evoluzione dell'intero universo. Quando si usa il termine "atto creativo" non si intende un'azione simile a quella di un agente che fa cominciare un processo in un momento iniziale, senza poi intervenire, ma un agire creativo che sostiene il mondo e lo mantiene in essere durante tutto l'arco della sua evoluzione. Il tradizionale concetto di creazione *ex nihilo* viene ridefinito nel dialogo con le scienze fisiche e cosmologiche e mantenuto strettamente collegato al concetto di *creatio continua*, come già abbiamo visto nel pensiero di Pannenberg. Il concetto di contingenza entra in gioco sia nel momento in cui la creazione viene concepita come *ex nihilo* sia quando si riflette sulla *creatio continua* e sull'agire provvidenziale di Dio: in quest'ultimo caso l'attenzione è rivolta alla modalità con la quale avviene l'intervento divino nella natura, che tutti concordano assumere la forma (che va precisata) di regolarità, descrivibili sotto forma di leggi scientifiche, e della casualità,⁴²⁴ senza privilegiare una delle due, ma pensandole come un *unicum*. I

Mechanics. Scientific Perspectives on Divine Action, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 2001.

⁴²⁴ L'uso dei termini varia a seconda degli autori. All'interno dei vari contesti appare evidente, però, che il termine *chance* viene impiegato per indicare il carattere contingente degli eventi. Sono in un discorso più strettamente legato alla fisica quantistica tale termine assume il significato di "puro caso", cosa che viene puntualmente specificata.

quattro autori si fanno portavoce di quattro diversi modelli per rappresentare la relazione tra Dio e il mondo proprio attraverso tali meccanismi.

Molte riflessioni, così come saranno in seguito presentate, sembrano essere isolate rispetto alla costruzione molto più elaborata e sistematica concepita da Pannenberg. Il contesto di questo lavoro non permette di allargare troppo l'ambito di riflessione di ogni autore (come invece è parso più significativo fare per Pannenberg). È da precisare, però, che ognuno di loro arriva almeno ad abbozzare alcuni elementi che riconducono l'impegno del dialogo con le scienze, e le proposte in merito, all'interno di un contesto teologico più ampio, che abbraccia, oltre all'ambito più specifico della teologia della creazione, anche quello più strettamente antropologico, cristologico ed escatologico. Bisogna riconoscere, d'altra parte, una migliore comprensione delle realtà fisiche da parte di questi autori, molti dei quali sono stati direttamente impegnati per anni nell'attività scientifica dei rispettivi ambiti di competenza.

2.1. Robert John Russell

Abbiamo già incontrato Robert John Russell nel dialogo con Pannenberg per quanto riguarda il dibattito sul significato che il concetto di contingenza può assumere all'interno del mondo fisico e le relative conseguenze sul piano teologico. Avremo modo ora di approfondire più nello specifico la sua proposta. Pur essendo cronologicamente posteriore a Peacocke e Polkinghorne, ci serviremo della sua esposizione per precisare alcuni termini e premesse che ci saranno utili in seguito.

2.1.1. NIODA: Non-interventionist objective divine action

Russell elabora una propria proposta per definire teologicamente l'agire divino nel mondo. Si tratta di una riflessione che trova il suo alveo all'interno di una teologia trinitaria che incorpora i risultati della scienza in un contesto più ampio mediato dalla filosofia. Il suo intento non è quello di spiegare come Dio agisce, né provare che ciò avvenga: Russell precisa che la sua proposta non è volta a descrivere in modo causale come avviene l'interazione tra l'agire divino e quello creaturale. La sua riflessione si pone piuttosto all'interno della teologia della natura, di una teologia

cioè preoccupata di offrire una visione della natura alla luce della Rivelazione, tenendo conto di ciò che le scienze sono in grado di dirci sul suo funzionamento.⁴²⁵

Egli definisce il proprio approccio con l'acronimo NIODA, che significa *non-interventionist objective divine action*. Prima di arrivare a spiegare in modo più disteso che cosa intenda con tale espressione, Russell si preoccupa di fare alcune precisazioni.

Con *azione oggettiva* di Dio si intende un'azione che Dio compie in modo differente rispetto a quello in cui agisce nel porre in atto eventi ordinari.⁴²⁶ Diversamente, l'agire di Dio può essere considerato in modo *soggettivo*, cioè come un'attribuzione di significato che il credente compie verso alcuni eventi specifici percepiti come relativi all'agire divino. L'azione oggettiva perciò è determinata da Dio stesso, e non da un'attribuzione soggettiva da parte del credente, che può esserci o meno. Russell tralascia questo secondo modo di concepire l'agire divino (soggettivo) per concentrarsi sul primo (oggettivo). Affermare che Dio agisce in modo oggettivo, però, non significa che tale agire debba essere direttamente rilevabile a livello scientifico:

Un atto oggettivo di Dio [...] potrebbe comprendere una guarigione medica, essere salvati da un disastro prossimo, o un'improvvisa ispirazione che porta a un'azione decisiva e imprevista. Tali eventi non sarebbero avvenuti se Dio non avesse agito in qualche modo peculiare in relazione a loro. La nostra attribuzione di significato e intenzionalità a Dio in relazione ad essi è, o almeno potrebbe essere, basata sulla nostra reazione a ciò che Dio sta realmente facendo in e attraverso questi eventi. Potremmo sbagliarci nel chiamarli un atto oggettivo di Dio ma non sbaglieremmo nell'utilizzare la categoria di azione divina oggettiva per affermare teologicamente che Dio può agire nel mondo in modi eccezionali. Da notare, comunque, che gli eventi possono essere considerati atti peculiari o speciali di Dio solo nel più ampio contesto di una teologia complessiva. Ciò significa che gli atti oggettivi di Dio non contraddicono mai l'azione generale di Dio nella creazione e nella provvidenza.⁴²⁷

Un atto oggettivo di Dio si può definire tale solo sul piano teologico e ha bisogno di essere inserito e riconosciuto all'interno di una relazione per poter essere percepito

⁴²⁵ Cf. RUSSELL, *Cosmology*, pos. 2256-2267. Tale preoccupazione è comune a tutti e quattro i teologi che affronteremo.

⁴²⁶ Con tale espressione Russell fa riferimento al governo ordinario del mondo, che potremmo intendere come *creatio continua*, attraverso l'interazione di leggi ed eventi contingenti. Altrove Russell definisce tale governo ordinario come *provvidenza generale*.

⁴²⁷ *Ivi*, pos. 2092-2197, traduzione nostra.

come tale, chiedendo quindi una risposta umana. Ciò non toglie che l'oggettività non dipende da tale attribuzione.⁴²⁸

Russell si preoccupa di specificare due diverse modalità di azione, a loro volta doppiamente declinate: diretta e indiretta, mediata e immediata. Un'azione *diretta* è un atto che viene compiuto senza dover eseguire alcun atto precedente, mentre *indirette* sono dette quelle azioni che si compiono mettendo in moto una sequenza di eventi a partire da un'azione iniziale diretta. Un'azione oggettiva di Dio quindi potrebbe essere diretta o indiretta. Russell fa notare che ogni evento nell'universo è un atto diretto divino nel senso della mera esistenza, poiché creato *ex nihilo*. Un'azione *mediata* invece è un atto compiuto da Dio in, con e attraverso i processi della natura senza per questo essere una causa secondaria o naturale, a differenza di un'azione *immediata* con la quale ci si riferisce all'atto della creazione *ex nihilo*, nella determinazione ontologica dell'esistenza del mondo come un tutto e di ogni suo momento. Ogni evento quindi è il frutto dell'azione immediata creativa di Dio *ex nihilo* e allo stesso tempo di un'azione mediata, per mezzo della quale Dio opera in, con, insieme e attraverso i processi causali della natura.⁴²⁹ Più nello specifico, gli eventi sono il risultato di azioni immediate e dirette di Dio (come l'eventuale momento di inizio assoluto della creazione, se tale momento fosse accertato), azioni mediate e dirette (*objective special divine action*) e azioni mediate e indirette (come le conseguenze successive o a un diverso livello di complessità di una *objective special action*). Quando si parla di eventi non ci si riferisce però direttamente a qualcosa dovuto all'azione divina, quanto piuttosto al luogo nel quale si manifestano gli effetti dell'azione divina: è da allontanare l'idea di intervento divino come una causa direttamente implicata nelle catene causali mondane, come se fosse una causa accanto alle altre. Si tratta sempre, invece, di un'azione che è nascosta rispetto alla nostra investigazione della natura.

Infine Russell assume la concezione per la quale le scienze naturali possono essere interpretate filosoficamente come lo specchio di una realtà ontologicamente indeterminata. Non ritiene che un argomento basato sui *gap* epistemologici sia da

⁴²⁸ Come abbiamo visto, Pannenberg afferma qualcosa di simile nel momento in cui si riferisce a quegli eventi storici riconosciuti come luoghi in cui si è resa manifesta l'azione divina.

⁴²⁹ Russell precisa che un discorso a parte andrebbe fatto per $t=0$, ovvero l'inizio assoluto del tempo, se tale inizio esistesse, il quale sarebbe unicamente frutto di un atto immediato di Dio.

assumere come un modo appropriato per descrivere l'agire divino: tali *gap* potrebbero essere colmati dalla ricerca scientifica futura, motivo per cui non si può relegare nella non-conoscenza (a livello epistemologico) un'azione divina che verrebbe smentita nel momento in cui si riesce a trovare una spiegazione scientifica adeguata a quel determinato fenomeno prima non conosciuto nei suoi meccanismi. D'altra parte non è neppure possibile assumere una posizione filosofica che considera la natura come ontologicamente deterministica, per la quale eventuali *gap* ontologici sarebbero la prova di un intervento divino atto a sospendere o violare le leggi scientifiche. Se la scienza ci rimanda l'immagine di una realtà che, nei suoi fondamenti, presenta un carattere intrinsecamente indeterministico, allora si può pensare tale realtà come ontologicamente indeterministica.

Un approccio definito come NIODA, perciò, presenta le seguenti caratteristiche: essendo non-interventista, innanzitutto, i processi naturali non sono mai violati o sospesi dall'azione divina, ma sono mantenuti da Dio nel modo in cui sono stati creati da lui *ex nihilo*. Noi possiamo interpretare filosoficamente le nostre teorie scientifiche basate su tali processi: poiché esse mostrano un mondo fisico che non è deterministico, bensì intrinsecamente indeterministico, possiamo affermare che vi sono dei *gap* ontologici nel dominio della natura. Tali *gap* sono creati direttamente da Dio (*ex nihilo*) come caratteristica stessa della natura,⁴³⁰ perciò il Dio che agisce attraverso di essi è lo stesso Dio che li ha creati e che agisce rispettandone la natura. Tale approccio rispetta l'integrità e l'autonomia della scienza, che può accostarsi alla stessa realtà anche con approcci diversi, a volte addirittura con teorie diverse e mutualmente contraddittorie.⁴³¹ Dio perciò non agisce come causa naturale, in quanto non esiste alcuna causa naturale che spieghi la presenza di *gap* ontologici, trattandosi di un'interpretazione filosofica e quindi al di fuori dello statuto epistemologico della scienza stessa. Nello stesso tempo l'azione di Dio è nascosta alla scienza.⁴³² In breve:

⁴³⁰ Ricordiamo che Russell concorda nell'affermare che la natura è regolata insieme da leggi e casualità (eventi contingenti).

⁴³¹ Ciò non va contro l'approccio NIODA per il fatto che tale approccio non è legato a una specifica teoria scientifica, ma si rifà ad una visione più generale alla quale le scienze naturali stesse rimandano.

⁴³² L'approccio NIODA perciò non contempla l'azione miracolosa comunemente intesa, come sospensione o violazione delle leggi naturali.

Affinché l'azione divina oggettiva non interventista sia intellegibile alla luce della scienza, gli eventi che derivano dall'azione di Dio devono accadere all'interno di un dominio della natura in cui l'appropriata teoria scientifica può essere interpretata filosoficamente in termini di indeterminismo ontologico. Gli eventi devono essere considerati come atti di Dio diretti, mediati e oggettivi.⁴³³

Esistono diversi tipi di approcci al problema dell'azione divina. Essi si distinguono nel modo di considerare la relazione tra l'atto diretto di Dio e i suoi effetti indiretti sperimentati nel mondo ordinario e riconosciuti come atti di Dio. I quattro approcci che Russell presenta sono: causalità *top-down*, causalità “dal tutto alla parte”, o *whole-part*, causalità *obliqua* (*lateral*) e causalità *bottom-up*.

La causalità *top-down* si riferisce a un'azione diretta di Dio situata a un livello epistemico e fenomenologico più alto rispetto a quello degli effetti (nel problema mente-cervello, ad esempio, si può pensare Dio come agente al livello della mente, per influenzare poi anche i vari collegamenti sinaptici). L'approccio “dal tutto alla parte” (*whole-part*) considera l'azione di Dio influente al livello del confine di un sistema, in modo da modificare lo stato di tutto il resto del sistema (Dio potrebbe ad esempio avere un'influenza a partire dai confini del nostro universo). La causalità obliqua indica l'ottenimento di effetti a partire da cause che si trovano nel medesimo livello epistemico (fisico, biologico ecc.) degli effetti cercati. In questo caso Dio agirebbe direttamente nel definire le condizioni iniziali di un sistema per influenzarne l'evoluzione in un contesto di sistemi dinamici caotici. Infine la causalità *bottom-up* si riferisce alla possibilità di influenzare i livelli più alti e complessi di un'organizzazione a partire da quelli più bassi.

Dopo aver preso in esame diverse proposte, Russell arriva alla conclusione che, mentre gli approcci basati su una causalità *whole-part* e obliqua non sono sufficientemente qualificati per presentare un buon modello NIODA, ovvero che ne soddisfi tutte le caratteristiche richieste, le causalità *top-down* e *bottom-up* sembrano essere le più promettenti. Quest'ultima infine, associata alla meccanica quantistica, è a suo avviso la più convincente.

⁴³³ *Ivi*, pos. 2724-2726. Ricordiamo che gli atti diretti sono riferiti alla creazione *ex nihilo* e continua, gli atti mediati indicano la possibilità per Dio di agire in, con, insieme e attraverso i meccanismi della natura all'interno dello spazio creato dai *gap* ontologici, gli atti oggettivi si riferiscono alla natura dell'azione messa in atto da Dio stesso, e non semplicemente attribuita a lui dal credente.

2.1.2. Fisica quantistica e agire divino

La fisica quantistica apre a un'immagine del mondo microscopico controintuitiva e radicalmente diversa da quella del fluire dei processi ordinari nel mondo macroscopico. In quest'ultimo l'imprevedibilità è assimilabile per certi versi al *caso* considerato come ignoranza, o incapacità da parte nostra di tenere insieme tutte le variabili e il loro sviluppo temporale per prevedere che un determinato evento possa accadere o meno. L'imprevedibilità nel mondo macroscopico è perciò, in linea di principio, "prevedibile". Nel caso del mondo dei quanti, invece, la casualità non è solo accidentale, come l'imprevista intersezione di due catene causali. Si tratta invece di eventi sorprendenti che cambiano la storia del sistema coinvolto. Come può la natura intrinsecamente statistica della realtà influire sulla teologia cristiana?

Per Russell sono diverse le aree della teologia che possono essere influenzate da una riflessione a partire dalla fisica quantistica. Tra tutte, specifichiamo le due di nostro interesse: la teologia della creazione e l'antropologia teologica. Per la teologia della creazione la fisica quantistica può illuminare sia il concetto di *creatio ex nihilo* sia quello di *creatio continua*. Il primo sottolinea il carattere trascendente di Dio, che crea *ex nihilo* attraverso entrambi i meccanismi di legge e casualità (*law and chance*): egli è autore sia delle leggi che regolano la natura, macroscopica e quantistica, sia dei processi statistici che la fisica dei quanti descrive. Dio inoltre è presente a tutta la creazione attraverso il suo amore immanente e redentivo, secondo la tradizione della *creatio continua*. Per l'antropologia teologica, Russell afferma che il carattere casuale dei processi elementari può offrire una nuova prospettiva per quanto riguarda la realtà del libero arbitrio e di una autentica relazione caratterizzata dall'amore, proprio perché il caso quantistico è coinvolto nella produzione di ordine e vita.⁴³⁴ Qui ci soffermeremo sulla riflessione che riguarda la relazione di Dio con la creazione a partire proprio dalla descrizione quantistica della realtà.

Dire che Dio agisce nella natura attraverso legge e casualità significa pensare a un Dio che sia in qualche modo immanente nella creazione. Russell specifica cosa intende per *immanenza di Dio nel mondo*: eventi fisicamente separati sono allo stesso

⁴³⁴ Specifichiamo che non si tratta di fondare fisicamente tale libertà sui processi quantistici e in particolare sul loro carattere indeterministico, quanto piuttosto di mettere in luce una modalità di relazione tra Dio e il mondo che lascia spazio a un certo grado di indeterminazione, che l'uomo sperimenta come libertà.

tempo co-presenti a Dio, classicamente pensato come fondamento e sorgente della realtà e della sua intelligibilità e unità contingente. Gli eventi sono soggetti sia a regolarità che noi indichiamo attraverso delle leggi, sia a quello che viene definito “caso” (*chance*) che però ha bisogno di essere specificato. Russell fa le sue considerazioni partendo, appunto, dal caso quantistico, non-locale, che risponde alla statistica di Fermi e a quella di Bose, e che viene in qualche modo vincolato attraverso il principio di esclusione di Pauli e altre condizioni che indirizzano e incanalano le possibilità di strutturazione della materia in termini di particelle elementari e di campi fisici.

La fisica quantistica rappresenta la natura dominata da una statistica radicalmente diversa dalla statistica classica per diversi motivi. Per il principio di indeterminazione di Heisenberg non è possibile definire lo stato microscopico di un insieme di particelle quantistiche stabilendo posizione e velocità di ogni particella. Ciò porta da un lato all’indistinguibilità delle particelle, in quanto non è più possibile seguirne le traiettorie specifiche, dall’altro alla necessità di definire un microstato come un volume in cui sono contenute particelle con posizione e quantità di moto comprese in un determinato intervallo. Proprio per questo modo di esprimere il microstato, e per l’indistinguibilità delle particelle, il comportamento di queste ultime conduce a due tipi diversi di statistica, a seconda della simmetria o asimmetria della loro funzione d’onda. Quest’aspetto distingue le particelle in bosoni e fermioni: i primi seguono la statistica di Bose-Einstein, i secondi la statistica di Fermi-Dirac e sono soggetti al principio di esclusione di Pauli. La statistica di Fermi-Dirac spiega l’impenetrabilità della materia e molte delle sue proprietà chimiche, mentre la statistica di Bose-Einstein descrive l’impenetrabilità dei campi di interazione e il loro carattere coesivo. La natura infine rivela un’alta non-località e un carattere unitario al livello quantistico, che è altra cosa rispetto alla separabilità che sperimentiamo ordinariamente nel mondo macroscopico.⁴³⁵

Pensare a un Dio che agisce attraverso legge e caso vuol dire prendere in considerazione il fatto che il caso è, in un certo senso, incorporato nell’ordine. Di fatto tale articolazione è quella dinamica che dà all’ordine la sua struttura: tutte le

⁴³⁵ Abbiamo già affrontato questi aspetti nel primo capitolo, in relazione al modello standard della meccanica quantistica e al fenomeno dell’*entanglement*.

entità del nostro mondo dipendono dal principio di esclusione di Pauli per quanto riguarda la loro strutturazione e la capacità di essere consistenti; d'altra parte, secondo la statistica di Bose-Einstein, il caso aggiunge alle forze di interazione una qualità di coesione che permette molte differenti forme di interazione. Il caso, in questo senso, inserisce un fattore unitivo nelle strutture che costituiscono il nostro mondo. Ai processi di generazione di entropia delle strutture dissipative, caratterizzate dalla termodinamica non-lineare e non in equilibrio, si può aggiungere perciò il ruolo creativo giocato dal caso quantistico nella formazione dei sistemi ordinati.

Ciò che sorprende è che le geometrie che si producono attraverso i processi quantistici sono direttamente correlate alla distribuzione statistica di questi processi, e quindi il dominio del caso, del caos, della casualità, contiene in sé i semi della struttura e dell'ordine. Da una prospettiva teologica possiamo aggiungere al fatto che Dio crea l'universo attraverso il caso e la legge, l'affermazione che l'ordine che Dio crea è in qualche modo l'ordine del caos quantistico. Piuttosto che dire che Dio crea l'ordine al posto del (fuori dal) caos, da una prospettiva quantistica potremmo dire che un modo in cui Dio crea l'ordine è attraverso le proprietà del caos.⁴³⁶

Come pensare quindi l'immanenza di Dio nel mondo, all'interno del quadro della non-località offerto dalla meccanica quantistica? Si potrebbe dire che per la fisica quantistica l'unità contingente, come co-presenza di Dio in ogni realtà della creazione, è una combinazione complessa di causalità locale e correlazione globale:

E così il Dio che è immanente "in, attraverso e sotto" persino ai processi fisici di base della natura potrebbe ora, attraverso le lezioni della fisica quantistica, essere compreso in modo più completo come colui che offre il particolare tipo di base dell'essere in cui le differenze non devono essere per forza contraddizioni, le distinzioni non devono essere per forza separazioni, identità separate non devono per forza produrre alienazioni, e in cui, anche a livello fisico elementare, eventi lontani e simultanei non devono essere per forza infine non correlati.⁴³⁷

Russell si collega alla complementarità fisica, con la sua necessità di tenere insieme la doppia natura (ondulatoria e corpuscolare) delle particelle elementari, senza peraltro poter cogliere i due aspetti nello stesso momento (ma solo uno alla volta), come similitudine per parlare in questo modo anche di una complementarità teologica, che individua una serie di polarità attorno alle quali la riflessione teologica si è a lungo spesa (per esempio la relazione tra natura e grazia, tra giustificazione e

⁴³⁶ R.J. RUSSELL, *Quantum Physics in Philosophical and Theological Perspective*, in RUSSELL - STOEGER - COYNE, *Physics, Philosophy and Theology*, 343-374, 364, traduzione nostra.

⁴³⁷ *Ivi*, 365.

santificazione, tra carne e spirito, e si potrebbe proseguire). Tale complementarietà può essere considerata sotto l'aspetto epistemologico, in tal caso indicando un limite intrinseco alla nostra capacità di riformulare tali questioni teologiche, oppure come una caratteristica ontologica, nel senso che necessiterebbe di una nuova ontologia⁴³⁸ capace di tenere insieme visioni che tenderebbero ad essere considerate alternative:

Chiaramente il Dio che è rivelato nell'esperienza religiosa e nella Scrittura è sempre il Dio nascosto, il totalmente altro, colui che è fundamentalmente inconoscibile. Eppure ciò che è rivelato riguarda questo stesso Dio e non un altro! Questo problema si presenta, per esempio, nella relazione tra la Trinità economica e quella immanente. Nella misura in cui vengono identificate, la complementarietà del linguaggio trinitario svela qualcosa di essenziale riguardo la divinità. Nella misura in cui vengono distinte, descrivere il mistero divino rimane oltre la nostra capacità.⁴³⁹

Tornando alla riflessione sul modo in cui Dio è immanente nella sua creazione, possiamo ora comprendere quale sia la sfida che la fisica quantistica pone innanzi: la capacità di pensare Dio non in termini di percentuali tra il suo essere trascendente e il suo essere immanente (nei termini definiti da Russell), ma come totalmente trascendente alla sua creazione e nello stesso tempo totalmente presente e operante in essa, per mezzo di leggi e casualità che strutturano la stessa creazione, le permettono di svilupparsi attraverso l'emergenza di livelli di complessità sempre maggiore e nello stesso tempo la tengono insieme.

In sintesi, la proposta di Russell potrebbe essere riassunta nei seguenti termini:

Dio ha creato l'universo ex nihilo in modo tale che alcuni processi naturali a livello quantistico sono insufficientemente determinati da eventi naturali precedenti. Si potrebbe dire che la natura è "naturalmente" indeterministica, che è disseminata con ciò che Tracy chiama "*gap* causali". Se è così, allora Dio non sospende la causalità naturale ma la crea e la mantiene come ontologicamente indeterministica. Poiché la natura è indeterministica, Dio non ha bisogno di intervenire nella natura per creare *gap* ontologici come cooperazione [*concommitment*] all'azione divina oggettiva. In sostanza, Dio crea l'universo ex nihilo cosicché gli eventi quantistici accadano senza sufficienti cause naturali e Dio agisca come creatore continuo in questi processi naturali e insieme alla natura, che fornisce le cause materiali e formali per far sì che avvengano. In una spiegazione non-interventista dell'azione divina, possiamo mettere in relazione l'azione di Dio nel mondo con la nostra conoscenza, non con la nostra

⁴³⁸ Non è possibile parlare di complementarietà teologica riferendosi direttamente ad uno stato ontologico della realtà oggettiva, così come la complementarietà fisica non è compatibile con la metafisica realista classica. Al riguardo Russell ritiene che anche la posizione filosofica del realismo critico sia difficilmente compatibile con il mondo quantistico, a differenza di altre aree scientifiche. Proprio per questo egli si riferisce alla necessità di pensare a una nuova ontologia che sia in grado di rispondere alle sfide poste dalla complementarietà fisica. In modo analogo andrebbe trattata quella che egli definisce complementarietà teologica.

⁴³⁹ *Ivi*, 361.

ignoranza del mondo stesso. Con ciò la provvidenza speciale oggettiva è ottenuta senza contraddire la provvidenza generale poiché gli atti particolari di Dio, essendo non-interventisti, non violano o sospendono l'azione ordinaria di Dio.⁴⁴⁰

Russell distingue tra *provvidenza generale* e *provvidenza speciale* di Dio, come modalità diverse e nello stesso tempo intimamente correlate dell'agire divino. La domanda, a questo punto, è come pensare a queste due modalità di azione divina all'interno dei processi della fisica quantistica, mantenendo nello stesso tempo un approccio NIODA.

Con *provvidenza generale* si intende la creazione e il sostentamento continuo delle caratteristiche generali del mondo classico della fisica, della geologia, della chimica, della meteorologia, della biologia evolutiva e così via. Si tratta di quella che viene altrimenti definita come *creatio continua*. Essa nasce dall'azione diretta di Dio nel sostenere l'esistenza dei sistemi quantici e delle loro proprietà sia durante l'evoluzione temporale (deterministica), sia nelle loro interazioni irreversibili (indeterministiche). Perciò Dio crea in modo indiretto strutture e interazioni macroscopiche (e di conseguenza anche eventi classici) come risultato di processi quantistici e statistiche (Fermi-Dirac e Bose-Einstein) che rappresentano le proprietà classiche della materia sperimentata nel mondo macroscopico.

A differenza della provvidenza generale, la *provvidenza speciale* individua alcuni particolari eventi a livello quantistico che possono avere influenza sull'andamento del mondo macroscopico. Per spiegare come ciò sia possibile, Russell porta gli esempi della superfluidità e della superconduttività⁴⁴¹ come stati quantistici che vengono amplificati al punto da avere conseguenze a livello macroscopico.⁴⁴² Ma

⁴⁴⁰ RUSSELL, *Cosmology*, pos. 2987-2992.

⁴⁴¹ Il fenomeno della superfluidità consiste nella proprietà di un fluido di fluire senza attrito, quindi con viscosità praticamente nulla. Ciò significa che non vi è dissipazione di energia (entropia nulla). La transizione a superfluido avviene al di sotto di una determinata temperatura critica per liquidi quantistici. Per esempio l'elio di massa 4 diventa superfluido a temperature inferiori a 2,17 K, come fluido di bosoni: la sua superfluidità è dovuta alla condensazione di Bose-Einstein, per cui a bassissime temperature la gran parte delle particelle si porta allo stato più basso di energia manifestando su scala macroscopica gli effetti quantistici. La superconduttività consiste nella proprietà di alcuni materiali di avere, sotto una certa temperatura critica, resistenza elettrica nulla ed espulsione del campo magnetico. Anche in questo caso si tratta di caratteristiche a scala macroscopica che possono essere spiegate solo a livello quantistico.

⁴⁴² Un esempio puramente illustrativo, riportato da Russell, è dato dall'ipotesi del gatto di Schrödinger: a seconda di ciò che avviene a livello quantistico, un apparato di misurazione può far rompere o meno una boccetta di veleno dentro una scatola in cui è tenuto prigioniero un gatto. In

alcuni esempi si possono trovare anche in natura: l'occhio animale che risponde ad un singolo fotone, stati mentali che derivano da eventi quantistici a livello di giunzioni neurali, l'espressione fenotipica di una singola mutazione genetica in un organismo. Si tratta di processi quantistici specifici che possono essere amplificati nel mondo classico. D'altra parte, se consideriamo l'evoluzione temporale di una particella quantistica, regolata dalla funzione d'onda data dall'equazione di Schrödinger, e il collasso di tale funzione nel momento in cui la particella interagisce con un apparato di misura, possiamo considerare l'azione divina sia globale che locale: globale nel senso di mantenimento nel tempo delle proprietà della particella-onda che si propaga secondo una determinata legge fisica, locale nel senso che tali proprietà vengono mantenute all'interno della sfera di propagazione dell'onda stessa. Lo stesso si può dire del momento in cui intervengono quelle condizioni per le quali la funzione d'onda assume risultato nullo in tutto lo spazio fuorché in un punto preciso, nel quale la particella viene rivelata. Perciò se l'evento quantistico è sorgente di ciò che noi interpretiamo come atto di provvidenza speciale, allora tale atto, riferito a eventi macroscopici significativi locali nella storia e nella natura, deriva dall'azione di Dio al livello quantistico, azione che è sia globale che locale.

2.1.3. Cosmologia e creazione: la questione di un inizio temporale

Se la teologia concepisce la sola esistenza dell'universo come dato rilevante a sostegno della creazione *ex nihilo*, si potrebbe pensare che i dettagli della cosmologia scientifica diventino irrilevanti. La creazione *ex nihilo* indica la radicale dipendenza degli enti finiti da Dio, considerato come fonte assoluta dell'essere. Quale significato storico-empirico ha, dunque, tale origine ontologica? Si possono considerare due questioni nettamente separate, con il rischio di pensare in modo dicotomico la creazione, sotto l'aspetto ontologico da una parte e scientifico dall'altra?

Russell propone di incorporare il linguaggio storico-empirico della descrizione scientifica in un contesto più ampio che ha come orizzonte l'origine ontologica. Tale origine è sicuramente il significato cruciale della creazione, ma non esaustivo. Egli

questo caso un evento quantistico ha un effetto macroscopico determinate, ovvero la vita o la morte del gatto.

suggerisce di strutturare la dottrina della creazione *ex nihilo* e la sua relazione con i dati cosmologici al modo di un programma di ricerca lakatosiano, individuando cioè un'ipotesi centrale e una serie di ipotesi ausiliarie che, attraverso un set di criteri che permettono di decidere tra programmi di ricerca in competizione, vengono testate per mezzo di dati rilevanti.

L'argomento centrale di tale programma di ricerca sarebbe il seguente: «*creatio ex nihilo* significa origine ontologica».⁴⁴³ Ciò significa che l'origine ontologica non può essere confutata da alcuna evidenza empirica. A tale centro vanno aggiunte tre ipotesi ausiliarie. La prima asserisce che l'origine ontologica comporta la finitudine, dove con finitudine si intende qualcosa con un determinato stato, misura o confine, che sia opposto a ciò che è senza confini, o estendibile in modo infinito (secondo il significato aristotelico). Si tratta di un concetto filosofico che può essere messo accanto al cuore teologico, tuttavia tale concetto può essere sviluppato in vari modi all'interno della fisica e della cosmologia. Per fare ciò si aggiunge una seconda ipotesi ausiliaria: tale finitudine include anche la finitudine temporale, ovvero il fatto di essere confinati nel tempo. La terza ipotesi ausiliaria, infine, sostiene che la finitudine temporale include la finitudine temporale passata, ovvero un'età finita.

Il concetto di finitudine quindi costituisce una sorta di ponte tra la teoria centrale (l'origine ontologica) e i dati che possono essere utili per la riflessione teologica, che qui vengono assunti nei termini dell'origine dell'universo a $t=0$. Russell arriva a queste considerazioni a partire dalla proposta cosmologica di Hartle-Hawking, che ipotizza, all'interno del modello cosmologico standard, uno stato iniziale “senza confini” dal quale sarebbe sorto il Big Bang (a differenza dell'ipotizzata singolarità iniziale). L'universo si sarebbe auto-generato da uno stato primordiale eterno a densità altissima di energia e temperatura, dal quale sarebbe emerso lo spazio-tempo come risultato di una fluttuazione da un falso vuoto di tipo quantistico. Il tempo, emerso con il Big Bang, sarebbe finito nel passato, ma non avrebbe una vera e propria origine. Inoltre viene trattato come una “variabile interna”, diminuendo il suo ruolo e il valore del suo status in relazione allo spazio, ancor più che nella relatività

⁴⁴³ R.J. RUSSELL, *Finite Creation Without a Beginning: the Doctrine of Creation in Relation to Big Bang and Quantum Cosmologies*, in RUSSELL - MURPHY - ISHAM, *Quantum Cosmology and the Laws of Nature*, 291-325, traduzione nostra.

generale.⁴⁴⁴ In altre parole, fa notare Russell, nel modello di Hartle-Hawking il tempo è meno fondamentale dello spazio. L'universo ha un confine dato dal presente e una storia passata, ma non un confine dato da un "inizio" inteso come singolarità iniziale, e il tempo è, in questa visione, un aspetto meramente fenomenologico dell'universo.⁴⁴⁵ Si parla quindi di un passato "finito", ma dare un'interpretazione consistente a questo concetto è piuttosto difficile.⁴⁴⁶

A partire da questo modello, Russell fa una considerazione fondamentale che torna a focalizzarsi sull'argomento al cuore del suo programma di ricerca. Quando si parla della questione dell'inizio dell'universo in termini di fluttuazione quantistica dal falso vuoto è necessario fare una distinzione fondamentale tra ciò che significa tale affermazione per la fisica e ciò che invece si intende con creazione *ex nihilo* in teologia. La distinzione è prima di tutto filosofica. Il concetto di non-essere viene definito da Platone attraverso due espressioni: *ouk on* e *me on*. Se la seconda indica una realtà potenziale indifferenziata dalla quale possono spontaneamente emergere delle strutture, la prima invece si riferisce alla totale mancanza di qualsiasi cosa, potenziale o attuale. Quando si parla di creazione *ex nihilo*, si parla di creazione dall'*ouk on*. Qualsiasi modello cosmologico, invece, presuppone sempre un inizio dell'universo a partire da uno stato precedente, o tutt'al più da un presupposto set pre-esistente di leggi di natura.⁴⁴⁷ In entrambi i casi si tratta di un tipo di realtà diversa dall'*ouk on* (anche le leggi di natura, afferma Russell, sono creazione di Dio).

Potremmo dire che, in un certo senso, ci è "indifferente" il modello cosmologico adottato: piuttosto ciò che emerge da un modello cosmologico può aiutarci a fare distinzioni teologiche per chiarire sempre più come Dio può relazionarsi con la creazione e agire in e attraverso di essa. In particolare, un modello di universo in cui

⁴⁴⁴ Nella relatività generale il tempo è considerato sia un parametro interno che un parametro esterno: interno nel momento in cui si parla di tempo locale, che è sempre riferito ad un particolare osservatore, e quindi ad un particolare sistema di riferimento, esterno nel momento in cui si parla di tempo cosmico, che invece individua una determinata freccia del tempo.

⁴⁴⁵ Frutto quindi di uno spazio tridimensionale dinamico, piuttosto che di uno spazio quadridimensionale, come assunto nella teoria della relatività.

⁴⁴⁶ Un discorso simile può essere fatto nel confronto con la moderna teoria della gravità quantistica, che tratta il tempo come proprietà emergente dello spazio, così come abbiamo visto nella proposta di Rovelli.

⁴⁴⁷ Con questo termine Russell si riferisce, come Pannenberg, a un set di leggi che interpretano le regolarità riscontrabili nell'universo (leggi scientifiche). Tuttavia si tratta, dal suo punto di vista, di leggi già predisposte cui la natura risponde nel suo svilupparsi.

il tempo è finito ma è senza inizio, e che perciò non ci permette di focalizzarci in un determinato momento $t=0$, in quanto ogni evento è alla pari con qualsiasi altro evento, ci dice che non è necessario assumere tale momento per definire una creazione *ex nihilo*. Russell aggiunge perciò una quarta ipotesi ausiliaria al suo programma di ricerca: l'affermazione riguardante un passato finito può includere un passato con o senza un limite (cioè la possibilità di definire un momento $t=0$). La conseguenza teologica è che Dio agisce nel mondo non solo creando nuove strutture attraverso processi caotici, termodinamici o quantistici, ma anche ad un livello più fondamentale, e in certe regioni dell'universo, creando il tempo e la freccia del tempo. In ambito teologico è perciò possibile incontrare sia posizioni "temporaliste", che assumono il tempo, e di conseguenza la freccia del tempo, come reale, adottando quindi un linguaggio teologico che parla esplicitamente di un'agire di Dio *nel* tempo (connettendo al concetto di creazione *ex nihilo* quello di creazione continua), sia posizioni "atemporaliste", che sviluppano un'interpretazione dell'agire divino in categorie atemporaliste.⁴⁴⁸

2.1.4. Contingenza e principio antropico

Russell sottolinea come una corretta teologia non debba legarsi ad un modello cosmologico specifico, ma possa ricavare da ogni modello informazioni utili per pensare in modo più approfondito l'agire creativo di Dio. Questa attenzione ci sembra importante da sottolineare, proprio per la natura ipotetica di teorie e modelli (fisici e cosmologici) che vengono proposti per spiegare, attraverso una rappresentazione il più possibile coerente, il modo in cui funziona una parte della realtà fisica. Quando si parla di modello, infatti, non si intende una descrizione esauriente e definitiva della realtà che si sta investigando, ma un modo per spiegarne il funzionamento che si serve di leggi e relazioni matematiche, oltre che di ipotesi specifiche, in grado di raccordare tra loro i dati scientificamente rilevabili. È questa la premessa per la quale, come abbiamo visto nel primo capitolo, possono esserci più teorie in grado di dare ragione di uno stesso fenomeno: sarà l'accordo con i dati e la

⁴⁴⁸ Cf. RUSSELL, *Finite Creation Without a Beginning*, 323. Possiamo annoverare tra i teologi "temporalisti" Barbour, Peacocke e Polkinghorne, mentre Isham e Drees rappresentano un approccio di tipo atemporale.

possibilità di ogni teoria di fornire dei *range* di validità (falsificabilità) a fungere da criteri dirimenti per ritenere più appropriato l'utilizzo di un modello piuttosto che un altro. Il confronto che Russell opera con il modello cosmologico di Hartle-Hawking si inserisce in questo contesto, per il quale diventa impossibile e controproducente, da parte della teologia, legarsi a un determinato modello per sviluppare le proprie riflessioni: si tratta piuttosto del tentativo, da parte di Russell, di considerare la possibilità e l'opportunità di ritenere indispensabile o meno la presenza di una singolarità iniziale, un momento che possa essere identificato come $t=0$, per trovare una corrispondenza empirica alla dottrina teologica della creazione *ex nihilo*. Russell si preoccupa, innanzitutto, di slegare la proposta del modello cosmologico vero e proprio dalle considerazioni personali degli autori (Hawking in particolare) sull'impossibilità di pensare l'universo come prodotto di un Dio creatore, considerazioni che costituiscono, a nostro avviso, un approccio filosofico piuttosto superficiale alla questione. Ogni confronto teologico di questo tipo ha invece lo scopo di cogliere, nell'approcciarsi ai diversi modelli cosmologici, una possibile sfaccettatura del modo in cui si sviluppa l'agire creativo divino. Questo è anche il motivo per cui Russell, nella sua proposta, chiama direttamente in causa il concetto di contingenza, sul quale si era messo in dialogo con Pannenberg.

Il concetto di contingenza viene illuminato in modo diverso a seconda dell'ambito teologico in cui viene considerato. Nel caso della creazione *ex nihilo*, il carattere contingente indica la finitudine della creazione e nello stesso tempo la presenza di uno scopo, quello del Creatore; nella tradizione della creazione continua il contingente è sinonimo dell'emergenza della novità e dell'orientamento verso la realizzazione futura. Come già Pannenberg ha sottolineato, il concetto di contingenza viene usato per indicare la totale dipendenza da Dio del mondo e di tutto ciò che contiene, in ogni momento. I vari modelli cosmologici mettono in luce quegli elementi che possono essere considerati contingenti, ma questo non basta: ogni modello infatti spinge ad approfondire le affermazioni teologiche evitando di individuare direttamente ciò che è teologicamente contingente in ciò che mostra un carattere contingente a livello scientifico. Il precedente confronto con la teoria di Hartle-Hawking mostra come non si possa semplicemente dire che la creazione ha il carattere della finitudine: abbiamo visto che possono esserci modi diversi di

interpretare la finitudine a livello cosmologico, e ognuno di essi spinge a pensare di conseguenza l'agire divino.

Abbiamo accennato al fatto che, per Russell, la prospettiva che meglio interpreta il carattere contingente della creazione insieme ai risultati della scienza, organizzati nei diversi modelli attraverso i quali viene ricostruita la storia dell'universo e i suoi meccanismi di sviluppo, è quella data dal principio antropico nella sua forma debole,⁴⁴⁹ che Russell definisce come la constatazione che la nostra presenza è legata ai valori delle costanti fisiche sulle quali è tarato il nostro universo, tali da consentire la vita. Si tratta di un principio non privo di criticità, se si va oltre questo tipo di formulazione,⁴⁵⁰ ma che Russell tenta di ridefinire per esplicitare un modello interpretativo a suo avviso più adatto per parlare della creazione a livello teologico, compatibilmente con un *design argument* che, nel linguaggio di Russell, indica quell'insieme di caratteristiche che fanno della creazione il frutto di un agire divino libero, volontario e finalizzato ad uno scopo.⁴⁵¹ Egli immagina una serie di livelli di contingenza, che identificano a loro volta livelli diversi nei quali il principio antropico può essere declinato. Il primo livello è costituito dalla forma standard di tale principio che, nella sua forma forte, afferma l'esistenza di un unico universo, le cui caratteristiche devono essere compatibili con la vita. In questo caso il carattere contingente (in senso teologico) è evidente. Ma i modelli cosmologici ci dicono che le caratteristiche di questo universo possono essere compatibili con altri tipi di

⁴⁴⁹ Il Principio Antropico venne formulato per la prima volta da Brandon Carter nel 1973 in due versioni, una debole e una forte, e ripreso successivamente da Barrow e Tipler. La versione debole (nella formulazione originale di Carter) afferma che la posizione dell'uomo nello spazio e nel tempo è necessariamente privilegiata, perché compatibile con la sua esistenza di osservatore. La versione forte si spinge oltre, affermando che l'universo, e quindi i suoi parametri fondamentali, devono essere tali da permettere, ad un certo stadio della sua evoluzione, la nascita di osservatori al suo interno. Barrow e Tipler interpretarono ulteriormente questo principio, assumendo la presenza della vita come pre-requisito limitante i valori osservati di tutte le qualità fisiche e cosmologiche. Cf. B. CARTER, *Large Number Coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology*, in *Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data. Proceedings of the Symposium, Krakow, Poland, September 10-12, 1973*, D. Reidel Publishing Co., Dordrecht 1974, p. 291-298; J.D. BARROW - F.J. TIPLER, *Il principio antropico*, Adelphi, 2002.

⁴⁵⁰ L'interpretazione di Barrow e Tipler ha scatenato un acceso dibattito all'interno della comunità scientifica, che si muove dalla possibilità o meno di poter considerare il principio antropico come scientificamente valido, fino a ulteriori approfondimenti, limitazioni o nuovi argomenti a sostegno dello stesso. Se mantenuto nella sua forma debole, invece, tale principio esprime niente più di un'evidenza incontrovertibile ed è perciò accettato anche dalla comunità scientifica.

⁴⁵¹ Da non confondere con la prospettiva dell'*Intelligent design*, che muove dalla presunta esistenza di complessità irriducibili (in particolare all'interno della storia evolutiva biologica) che si spiegherebbero solo attraverso un atto creativo divino puntuale, diretto e immediato.

spiegazione, alcune delle quali chiamano in causa l'ipotesi della presenza di molti universi. Perciò il principio antropico, considerato nella sua forma debole, in questo primo livello identificherebbe lo spazio di tutti i possibili universi nei quali sono applicate le stesse leggi della fisica, ma nei quali variano le costanti fondamentali. Un secondo livello, che Russell definisce *meta-principio antropico*, identifica lo spazio di tutte le possibili leggi della fisica. Ogni punto di questo spazio rappresenta un set particolare di leggi fisiche, e quindi ogni punto è riconducibile al primo livello, in quanto ogni set di leggi fisiche può essere declinato per mezzo di costanti diverse. In questo caso, Dio sceglie non solo un determinato set di valori delle costanti fisiche, ma anche quali leggi specifiche della fisica attuare concretamente. Può essere definito un terzo livello: lo spazio di tutti i possibili sistemi logici. Le leggi della fisica del nostro universo sono governate dalla logica a due valori (i due valori di verità *vero* e *falso*), ovvero un punto di questo spazio. Altri punti potrebbero rappresentare altri tipi di logiche: a più valori, non distributiva ecc. Per ogni punto, ancora una volta, viene individuato un set di possibili leggi fisiche, e per ciascuno di essi un numero infinito di set di universi distinti dal valore delle costanti naturali. Questa serie di livelli, in realtà, è solo un esempio. Se ne possono costruire altre, in modo diverso, così come possono essere individuati ulteriori livelli. Ogni livello è caratterizzato da elementi di necessità e di contingenza: gli elementi di necessità a loro volta portano al livello superiore, che avrà altri elementi di necessità e di contingenza, e così via. È importante precisare che questa proposta è volta a organizzare un modello interpretativo che aiuti a guardare al mondo fisico nei termini di una creazione dal carattere contingente:

Il tipo di contingenza che esiste in ogni particolare teoria scientifica fornisce uno speciale contesto di significato per la nostra comprensione della creatività divina. Per esempio, se si forniscono argomenti convincenti per preferire una teoria a molti mondi nel primo livello, dovremmo accettare la limitazione che ciò comporta al significato teologico di contingenza e tuttavia insistere per la possibilità della contingenza a un altro livello di generalizzazione, forse uno che coinvolge le leggi della fisica o la forma della logica. In questo modo le scoperte scientifiche sono essenziali per il compito della teologia come *fides quaerens intellectum*, perché la scienza fornisce un linguaggio concreto per le nostre più profonde intuizioni sulla relazione tra Dio e la creazione.⁴⁵²

⁴⁵² RUSSELL, *Cosmology*, pos. 980-984.

Russell è consapevole delle criticità che emergono nel momento in cui si assume il principio antropico come interpretativo delle caratteristiche e dello sviluppo dell'universo, sia dal punto di vista fisico che in ambito teologico. Nella sua proposta egli è molto attento ad assumere questo principio nella sua forma debole, e a sottolineare, come abbiamo detto, il modo in cui si possono considerare, per ogni livello, necessità e contingenze. Nel prossimo capitolo ci occuperemo di riprendere e precisare i problemi legati all'assunzione del principio antropico, in entrambe le sue forme, dal punto di vista teologico.

2.1.5. Problemi aperti

Russell si pone in costante dialogo con gli altri teologi che hanno portato il loro contributo al dibattito sull'agire divino in dialogo con il mondo scientifico.⁴⁵³ Da questo confronto continuo egli riconosce alcune criticità che si mostrano particolarmente sensibili al dibattito e inerenti l'interpretazione filosofica delle acquisizioni scientifiche: i) innanzitutto la metafisica che sta alla base di ogni proposta varia a seconda del modello di riferimento; ii) va precisato il ruolo che ricopre la scienza nel discutere l'indeterminismo ontologico; iii) ogni proposta che tenta di rendere intellegibile l'agire divino nel mondo deve prendere in considerazione due questioni cruciali: il problema della libertà umana e quello della teodicea; iv) va chiarito il rapporto tra tempo ed eternità: ciò dipende molto dalla concezione di tempo che viene assunta e dalla pregnanza ontologica di cui il tempo stesso viene investito, e comporta modi diversi di considerare l'onniscienza divina; v) ogni modello teologico dell'agire divino va inserito nel contesto di una robusta teologia sistematica, altrimenti il rischio è quello di farne un capitolo a parte che non prende in considerazione la teologia trinitaria nel suo insieme.

A questi punti potremmo aggiungere il modo di considerare le leggi scientifiche in rapporto sia alla loro natura contingente sia agli stessi eventi contingenti, e l'opportunità o meno di chiamare in causa il principio antropico. Come vedremo, tali punti verranno affrontati di volta in volta a seconda delle proposte teologiche prese in

⁴⁵³ Come già accennato, di questi prenderemo in considerazione Peacocke e Polkinghorne.

considerazione dagli autori che abbiamo scelto di affrontare, e dovranno necessariamente essere ripresi nel corso di questa trattazione.

2.2. *Arthur Peacocke*

Abbiamo visto che Russell individua nel mondo quantistico quella struttura attraverso la quale Dio può influenzare il mondo macroscopico senza violarne le leggi, da lui stesso create, sviluppando quindi un modello teologico che riflette per molti aspetti una dinamica *bottom-up*. Un altro esempio di come può essere pensata la relazione di Dio con il mondo è sviluppato da Arthur Peacocke.⁴⁵⁴

Se il mondo possiede una razionalità intrinseca che può essere investigata dalla mente umana, allora la fonte dell'esistenza deve avere una caratteristica simile, che superi di gran lunga tale razionalità, la quale, per potersi “incarnare” nel mondo, presuppone che tutto ciò che esiste sia noto al suo Creatore. Ma la realtà ultima, divina, deve essere diversa da quella cui dà esistenza. Dio deve perciò trascendere tutto lo spazio e il tempo, la materia e l'energia. Il Dio cristiano, inoltre, ha anche un'altra caratteristica: come noi riconosciamo nella persona umana il più alto livello di unificazione (fisica, mentale, spirituale), così Dio dovrà essere almeno altrettanto personale o super-personale. In pratica è necessario pensare a un Dio che sia nello stesso tempo il fondamento auto-sussistente di ogni essere, unico, capace di diversità nell'unità, infinitamente razionale, onnisciente, onnipotente, onnipresente ed eterno, e infine personale o super-personale.

Data questa premessa, in una natura che si sviluppa in termini di emergenza di livelli diversi, la teologia è chiamata a concepire Dio direttamente coinvolto nell'evoluzione dell'universo e nella creazione di nuovi livelli di organizzazione attraverso i processi del mondo, processi che includono l'indeterminazione quantistica, l'irreversibilità della termodinamica e l'evoluzione biologica. In questo contesto, la proposta di Peacocke sottolinea e sviluppa l'iniziale preoccupazione di

⁴⁵⁴ Arthur Peacocke (1924 – 2006) è stato un teologo e biochimico anglicano, vincitore del *Templeton Prize for Progress in Religion* nel 2001. Come biochimico i suoi studi si sono concentrati sulle funzioni del DNA, nel periodo in cui fu scoperto da Crick e Watson, e sulla natura irreversibile dei processi biologici. Negli anni '70 fu tra i protagonisti del *Science and Religion Forum* nel Regno Unito e della *European Society for the Study of Science and Theology*. Nel 1987 fondò la *Society of Ordained Scientists*.

pensare Dio, oltre che totalmente trascendente rispetto al mondo, anche nello stesso tempo immanente nei suoi processi. Sono due affermazioni continuamente in tensione tra loro, e che Peacocke ridefinisce attraverso il concetto di *panenteismo*, termine con il quale si definisce quella corrente di pensiero per la quale «l'essenza di Dio include e penetra l'intero universo così che ogni parte di esso esiste in Lui, ma (come contro il Panteismo), la sua essenza è più dell'universo, e non è in esso esaurita».⁴⁵⁵ Dio è differenziato rispetto al mondo, totalmente altro, in quanto fondamento dell'essenza stessa del mondo, «senza il quale non potremmo dare senso né ad un mondo che ha l'esistenza né al suo avere quel tipo di esistenza intellettualmente coerente ed esplorabile che la scienza rivela in continuazione».⁴⁵⁶ Ma questa differenziazione deve essere articolata nell'interazione di Dio con il mondo stesso. Si tratta di un'azione creativa che genera, all'interno dell'ordine creato, nuovi livelli di complessità, culminante con l'essere umano che diventa consapevole di ciò, responsabile moralmente, capace di essere esso stesso creativo e di rispondere alla presenza di Dio. È quella modalità di azione divina che la teologia tradizionalmente concepisce come presenza dello Spirito Santo.

L'affermazione fondamentale qui è che tutto ciò che è [*all-that-is*], sia la natura che l'umanità, è in un certo senso *in* Dio, ma che Dio è, profondamente e sostanzialmente, «più» della natura e dell'umanità – c'è di più in Dio, che è profondamente e sostanzialmente più della natura e dell'umanità. Dio nel suo essere trascendente va oltre sia l'umanità sia la natura, poiché Dio è in ogni cosa creata dall'inizio alla fine, in ogni tempo e in ogni luogo, oppure egli non è affatto.⁴⁵⁷

⁴⁵⁵ *Panentheism*, in F.L. CROSS - E.A. LIVINGSTONE (a cura), *The Oxford Dictionary of the Christian Church*, Oxford University Press, New York 1983², 1027, traduzione nostra. Tale definizione viene assunta dallo stesso Peacocke. Il termine è stato coniato da K.C.F. Krause (1781-1832) nel 1828 per indicare il concetto per cui «né Dio trascende assolutamente il mondo come un totalmente altro da esso (*teismo*), né vi si identifica per natura e sostanza sino ad essere una sola cosa con esso (*panteismo*)» (M. RAVERA - A. CARDIN - D.M. COSÌ, *Panenteismo*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 8252). Il panenteismo si distingue dal teismo tradizionale in quanto, tralasciando la distinzione ontologica della sostanza tra Dio e il mondo, insiste sulla distinzione tra Dio e il mondo come tra il tutto e la parte, l'infinito e le componenti finite, ente necessario ed enti contingenti, perfezione morale ed enti moralmente imperfetti, dove lo scarto morale è inteso non come distanza tra perfezione e imperfezione, ma come elemento dell'amore divino. In questo quadro Dio si auto-limita agendo solo in e attraverso gli agenti finiti, per cui la sua azione viene vista come indefinita (non deterministica) e partecipativa, descritta attraverso i concetti di «attrazione» e di «persuasione» (Cf. P. CLAYTON - M. WOLFES, *Panentheism*, in H.D. BETZ ET ALII [a cura], *Religion Past & Present*, vol. IX, Brill, Leiden-Boston 2011, 481-482). Vedi anche: R. BATTOCCHIO, *Il Dio della Laudato si'*, «Studia Patavina» 63 (3/2016), 608-611.

⁴⁵⁶ A.R. PEACOCKE, *Chance and Law in Irreversible Thermodynamics, Theoretical Biology, and Theology*, in RUSSELL - MURPHY - PEACOCKE, *Chaos and Complexity*, 138, traduzione nostra.

⁴⁵⁷ *Ivi*, 139-140.

Peacocke sente l'esigenza di sottolineare l'aspetto dell'immanenza divina, per focalizzare meglio un agire di Dio che non si limiti semplicemente a creare il mondo con determinate caratteristiche – leggi fisiche e casualità, quest'ultima spesso sottolineata per indicare la capacità di produrre nuove entità in grado di relazionarsi con Dio – sufficienti a realizzare gli scopi divini, ma che, senza interferire direttamente con tali caratteristiche, sia capace di operare in, con e attraverso la creazione stessa.

2.2.1. La relazione tra Dio e il tempo

Abbiamo visto che il tempo può essere considerato come una relazione tra eventi, perciò emergente dagli eventi stessi. In quest'ottica, Dio è colui che non solo dà l'esistenza a tutte le cose (materia ed energia), ma anche a ogni segmento di tempo di cui facciamo esperienza. Per Peacocke il futuro non ha contenuto ontologico, e quindi non può nemmeno essere conosciuto. Come pensare, in questo scenario, l'onniscienza di Dio? Egli conclude che la natura della conoscenza divina è in linea con il grado di previsione dato dalla probabilità di verificarsi di ogni evento futuro (compresi gli eventi con probabilità pari a uno, e quindi certi). La sua onnipresenza a tutti gli avvenimenti futuri, compresi i risultati delle decisioni e azioni umane, si può perciò pensare in questo senso. Peacocke concepisce l'eternità di Dio, il suo essere “senza tempo”, non come totale mancanza di rapporti attivi con il tempo, ma anche qui come trascendenza e immanenza, indicando con quest'ultima la capacità divina di relazionarsi e assumere il nostro senso psicologico del tempo, riferendosi agli eventi in successione temporale. La relazione di Dio con il tempo è, in questo senso, dipolare: trascendente da una parte e combinata con l'esperienza della successione dall'altra. Ciò permette di pensare all'onniscienza di Dio come auto-limitata, e rende più intellegibile sia l'interazione personale di Dio con gli esseri umani, sia la natura della preghiera, come esperienza attraverso la quale l'uomo si relaziona con Dio nella domanda e nell'intercessione. In pratica:

Dio non è senza tempo; Dio è temporale nel senso che la vita divina è in successione nel suo rapporto con noi – Dio è temporalmente (e quindi personalmente) in relazione con noi; c'è una dipolarità nella relazione di Dio con il tempo – Dio è trascendente ma sperimenta anche la successione in relazione a eventi e persone; Dio crea ogni

*segmento di tempo nel mondo creato; Dio trascende il tempo creato passato e presente; Dio è eterno nel senso che non c'è alcun tempo in cui Dio non esista né ci sarà un tempo futuro in cui Dio non esisterà; Dio è onnipresente – è presente a tutti gli eventi passati e lo sarà a tutti gli eventi futuri.*⁴⁵⁸

Attraverso l'azione di legge e casualità, Dio sta espandendo le potenzialità dell'universo da lui stesso creato. Per fare ciò deve nel contempo essere in qualche modo legato al dispiegamento continuo degli eventi e alle entità presenti a tutti i livelli, rapportandosi a ciascuna di esse secondo la capacità distintiva di ognuna di relazionarsi con lui. Alcune caratteristiche del suo agire, però, devono mostrarsi costanti e definitive: si tratta dello scopo e della disposizione amorevole e fedele verso la creazione, che cerca il bene ultimo e la realizzazione piena di tutto il creato, inclusa l'umanità. Tali caratteristiche rimangono immutate nel reagire continuamente con la creazione *nel tempo*, che Dio stesso va creando.

2.2.2. Imprevedibilità, indeterminazione e agire divino

Per pensare l'immanenza divina, Peacocke parte da una considerazione sulla possibilità di individuare nello sviluppo dei sistemi caotici il meccanismo in cui si colloca l'agire divino. La riflessione si muove a partire da due domande: può Dio conoscere l'esito delle situazioni per noi intrinsecamente imprevedibili? Dio agisce in tali situazioni per realizzare la propria volontà? Se la risposta alla prima domanda fosse affermativa, allora si potrebbe pensare a un Dio capace di intervenire all'interno della flessibilità riscontrata proprio in quelle situazioni di imprevedibilità, manipolando micro-eventi per influenzare i macro-eventi attraverso la naturale amplificazione delle fluttuazioni all'interno dei processi caotici. Ciò però significherebbe avere a che fare con un Dio interventista, nascosto nei *gap* della natura. Peacocke quindi si rivolge al mondo dei quanti, assumendo anch'egli un'interpretazione ontologica dell'indeterminazione quantistica. In questo caso anche la conoscenza di Dio sarebbe in qualche modo limitata, o meglio, auto-limitata. Dio avrebbe creato il mondo quantistico con tale indeterminazione proprio per limitare la sua stessa conoscenza. Un futuro che non ha uno statuto ontologico non può essere

⁴⁵⁸ A. PEACOCKE, *Paths from Science towards God. The End of all Our Exploring*, Oneworld Publications, London 2013, Kindle edition, pos. 907-911, traduzione nostra.

conosciuto nemmeno da un Dio onnisciente, che conosce tutto ciò che è possibile conoscere. La sua conoscenza sarebbe perciò onnisciente sulla base delle leggi di natura: essa sarebbe limitata alle condizioni iniziali e alle probabilità di sviluppo di tutti quegli eventi che avvengono nel mondo dei quanti. È da sottolineare che tale limitazione va pensata come auto-limitazione, allo stesso modo in cui l'agire divino può essere concepito come auto-limitato dall'autonomia creaturale e dalla libertà umana: Dio, creando le leggi di natura, sceglie di vincolarsi ad esse.⁴⁵⁹ L'incertezza quantistica, in questa prospettiva, introduce alcune limitazioni sulla conoscenza divina che, comunque, rimane massima all'interno dei parametri prestabiliti da Dio stesso:

*Dio non può conoscere, oltre i limiti reali, i risultati di tali situazioni, le traiettorie di quei sistemi che sono anche in linea di principio (se non esistono variabili nascoste) imprevedibili per noi oltre quegli stessi limiti. Dio, naturalmente, conosce al massimo grado ciò che è possibile conoscere, cioè le probabilità dei risultati di queste situazioni, le varie traiettorie possibili di tali sistemi.*⁴⁶⁰

Queste considerazioni, però, non bastano per stabilire se e come Dio agisce all'interno di sistemi e situazioni (intrinsecamente imprevedibili nel loro sviluppo) per compiere la sua volontà. Certamente Dio, non potendo conoscere precisamente il futuro di situazioni dipendenti dal livello quantistico, non può nemmeno agire *direttamente* per influenzarli a favore della propria volontà e dei propri scopi, piuttosto:

⁴⁵⁹ «La teologia cristiana ha sempre affermato che l'onnipotenza di Dio è quella dell'Amore divino: Dio può fare solo ciò che è coerente con la Sua natura d'Amore. La volontà degli esseri umani creati è libera così che, in particolare, Dio ha lasciato Sé Stesso senza potere coercitivo sulle azioni umane. Quindi nel pensiero cristiano, l'onnipotenza divina è sempre stata considerata come limitata dalla vera natura di Dio. Cioè, Dio è onnipotente, ma auto-limitato dalla sua stessa natura in quanto Amore» (PEACOCKE, *Paths from Science*, pos. 1147-1151). Non è chiara, a questo punto, la distinzione tra il panenteismo e quelle interpretazioni del teismo definite come "teismo aperto" che insistono sulla libera scelta da parte di Dio di trattenersi dal pieno uso del suo potere per lasciare spazio alla libertà della creazione, lasciandosi influenzare da essa (pur nella possibilità di agire unilateralmente), agendo in modo contingente nei suoi confronti e non in modo puntuale, sperimentando la temporalità e mantenendo una conoscenza del futuro in parte definita ed esauriente (di ciò che ha deciso di realizzare unilateralmente o di quegli eventi che devono necessariamente verificarsi) e in parte indefinita e aperta (conoscenza delle possibilità). Cf. J. SANDERS, *An Introduction to Open Theism*, «Reformed Review» 60 (2/2007), 34-50. A questo proposito, una posizione critica sul concetto di panenteismo, in relazione al teismo, si può trovare in R.T. MULLINS, *The Difficulty with Demarcating Panentheism*, «Sophia» 55 (2016), 325-346, DOI:10.1007/s11841-015-0497-6.

⁴⁶⁰ A. PEACOCKE, *God's Interaction with the World. The Implications of Deterministic "Chaos" and of Interconnected and Interdependent Complexity*, in RUSSELL - MURPHY - PEACOCKE, *Chaos and Complexity*, 281, traduzione nostra.

Dio permette un grado di indeterminatezza e flessibilità in natura, e questo diventa la base naturale e strutturale per la flessibilità degli organismi coscienti e verosimilmente, a tempo debito e più speculativamente, per la libertà del cervello umano nel corpo umano, cioè delle persone [...]. Così ci aiuta a percepire il mondo naturale come una matrice all'interno della quale possono emergere in modo naturale l'apertura e la flessibilità e, nell'umanità, persino anche la libertà.⁴⁶¹

All'interno di questa concezione dell'onniscienza divina, quegli approcci che tentano di giustificare la possibilità per Dio di agire direttamente, specificatamente e in modo intermittente nel determinare particolari risultati di processi indagabili scientificamente, risultano incoerenti sia a livello teologico, sia in relazione alla sfida data dal dialogo tra scienze e teologia, quella cioè di pensare ai processi del mondo naturale come caratterizzati da una propria razionalità, consistenza e creatività intrinseche, tali da dare origine alla novità. In altre parole, tali approcci mettono in discussione l'autonomia stessa della creazione e la libertà umana.

2.2.3. Vincoli *whole-part* come modello dell'interazione di Dio con il mondo

Limitare il luogo dell'interazione tra Dio e il mondo (inteso come *tutto ciò che è*) a un nesso causale (*causal joint*) da identificare entro un determinato livello (che si tratti del mondo quantistico o dei sistemi caotici) non permette di rendere ragione di una causalità che opera tra sistemi complessi tra loro interagenti in molti modi e a diversi livelli. La realtà è molto più ampia, articolata e intercorrelata di come viene descritta dai singoli ambiti scientifici. Peacocke suggerisce di guardare al mondo come a un'unità (*world-as-a-whole*), le cui caratteristiche fungono da limiti su eventi che accadono nei sottosistemi ai livelli inferiori, descrivibili nei termini della scienza.

I sistemi di cui è composto il mondo sono scientificamente interconnessi e interdipendenti in modi diversi, così come sulla superficie terrestre si riscontra sempre di più l'interconnessione ecologica di tutte le forme di vita e della loro materia, oltre che dei cicli energetici correlati a quelli atmosferici e geologici. Tali interconnessioni ci permettono di guardare al mondo, metafisicamente, come a un sistema di sistemi. Peacocke usa in questo senso l'espressione *world-as-a-whole*. Si

⁴⁶¹ *Ivi.*

tratta di un'affermazione ontologica sulla natura della realtà a partire da ciò che conosciamo di essa. Tale *world-as-a-whole* può essere considerato come una realtà olistica che l'umanità non è in grado di concepire e apprendere nella sua interezza, facendone parte essa stessa, a differenza di Dio, creatore e onnisciente, che continua a dare esistenza ai suoi processi e alle sue entità.⁴⁶² Peacocke intende per immanenza divina proprio tale conoscenza di Dio, tale consapevolezza insuperabile di stati e modelli del sistema-mondo in tutta la loro interconnessione e interdipendenza, in tutte le ramificazioni e gradi di accoppiamento nello spazio e nel tempo, dovuti alla presenza stessa di Dio che costituisce la realtà di tutto ciò che è.⁴⁶³

Premesso ciò, si può considerare tale sistema globale in modo che il suo stato generale sia un vincolo olistico su ciò che accade ai vari livelli che lo compongono. Il mondo come *world-as-a-whole* può essere considerato *in Dio* pur essendo ontologicamente distinto da Dio: quest'ultimo infatti è presente a tutto ciò che è e ha una consapevolezza insuperabile della sua unità interconnessa e interdipendente. Dio perciò agirebbe con il mondo a un livello superiore, cogliendo il suo stato come un insieme ed esercitando vincoli sugli eventi di miriadi di sottolivelli, senza intervenire direttamente, a causa della caratteristica imprevedibilità dei sistemi stessi:

Eventi *particolari* possono accadere nel mondo ed essere ciò che sono perché Dio vuole che siano così, senza aver bisogno, in alcun momento, di alcuna contravvenzione delle leggi della fisica, biologia, psicologia, sociologia o qualsiasi sia la scienza pertinente al livello di descrizione in questione.⁴⁶⁴

In questo modello *whole-part*, ciò che permette di concepire la relazione tra Dio e il mondo, inteso come sistema di sistemi (*world-as-a-whole*) è il concetto di *informazione*. Tale concetto può essere declinato in tre modi: in ambito fisico-ingegneristico-biologico, l'informazione è correlata alla possibilità di un risultato o di un caso specifico fra molti possibili; etimologicamente, *informare* significa "dare forma", imprimere, permeare con una specifica qualità o attributo; nel senso ordinario, infine, l'informazione è ciò che si è appreso o raccontato.⁴⁶⁵ Nel momento in cui un flusso di informazioni passa da un livello più alto a uno più basso, in un

⁴⁶² Cf. PEACOCKE, *Paths from Science*, pos. 1066-1082.

⁴⁶³ Non si tratta, per Peacocke, di concepire la creazione come "corpo di Dio", in quanto il mondo è concepito come *in Dio*, per cui l'essere di Dio è distinto da tutti gli esseri creati. Questo è ciò che distingue la posizione del panenteismo da quella del panteismo.

⁴⁶⁴ PEACOCKE, *God's Interaction*, 283.

⁴⁶⁵ Cf. PEACOCKE, *Paths from Science*, pos. 1037-1053.

complesso stratificato gerarchicamente, il livello più elevato vincola e modella gli schemi degli eventi che si verificano tra le realtà costitutive di quest'ultimo. Le informazioni intese come possibilità di ottenere un determinato risultato sono necessarie per dare forma, per esempio, a un recettore. Se ci troviamo nel cervello umano, ciò serve perché un'informazione, come ciò che viene appreso, venga trasmessa. Tuttavia quest'ultima non è interamente riconducibile al primo significato di informazione: i tre "livelli" di significato sono certamente tra loro correlati, ma non totalmente sovrapponibili l'uno all'altro.

Il concetto di informazione apre a due importanti prospettive, che caratterizzano il modello proposto da Peacocke. La prima prospettiva si pone a livello fisico: come abbiamo detto, Dio potrebbe influenzare in modo olistico lo stato del sistema-mondo, causando eventi particolari che esprimono la sua volontà, senza tuttavia andare contro quelle leggi da esso stesso create. Ciò avviene attraverso un'interazione iniziale che viene seguita, come effetto domino, da ulteriori interazioni su tutti i livelli più bassi, fino a raggiungere il livello in cui Dio intende realizzare il suo scopo. Poiché nei sistemi caotici vi sono stati che, pur essendo energeticamente molto vicini, possono differire grandemente nel modello e nell'organizzazione, si può pensare che la trasmissione di informazioni da parte di Dio possa influenzare il sistema-mondo fino a raggiungere sistemi particolari al suo interno. Ogni trasmissione di informazione comporta, nei sistemi reali, anche un trasferimento di energia. Per questo è importante concepire un eventuale trasferimento di informazioni divine come privo di trasferimento di energia, che sarebbe invece rilevabile sul piano fisico. L'interfaccia ontologica di tale rapporto tra Dio e il mondo sarebbe collocata all'altezza della totalità del sistema-mondo, che da un punto di vista panenteistico è all'interno dello stesso Dio.

Tale modello mantiene una netta distinzione tra la natura di Dio e quella di tutte le altre entità, ma si mostra tuttavia ancora troppo impersonale per dare ragione delle esperienze umane di Dio, che hanno invece carattere personale. In questo senso risulta utile un altro modello, che può essere associato a questo: si tratta del modello *whole-part* che tenta di ricostruire la relazione mente-cervello-corpo. In un contesto metafisico in linea con quanto le scienze forniscono circa la comprensione del mondo, si può pensare al flusso di informazioni tra Dio e il mondo, umanità inclusa,

interpretandolo in termini simili alla comunicazione che si verifica tra le persone: tutta la comunicazione che avviene tra gli esseri umani, dal più semplice scambio di informazioni al livello più intimo e personale, è mediata da entità, strutture e processi del mondo (basta pensare ai sensi e agli intermediari fisici che ogni giorno ci permettono di comunicare, e nello stesso tempo di ricevere informazioni dall'esterno). Tuttavia rimane sempre un'unicità inalienabile riguardo alla natura dell'individuo e dell'interazione tra due persone. Il fatto che la comunicazione interpersonale avvenga attraverso mezzi e meccanismi fisicamente riscontrabili non diminuisce la particolarità della realtà che costituisce le persone e le loro reciproche interazioni. Lo stesso, perciò, può essere detto della relazione con Dio, che può essere rappresentata anche attraverso un modello mente-cervello-corpo nella trasmissione di un flusso di informazioni da parte di Dio che chiede un'interazione personale da parte degli esseri umani, mantenendo inalterato il mistero di entrambi.⁴⁶⁶

Concludendo, si può riassumere così il modello proposto da Peacocke:

Sto suggerendo che Dio è perciò concepibile come l'Agente che è sempre continuamente super-personale [*suprapersonal*], unificante, unitivo, che agisce, spesso selettivamente, su tutto ciò che è [*all-that-is*] secondo i suoi stessi scopi. Noi dobbiamo riconoscere – e questo è essenziale per l'intera proposta – che, alla luce della nostra precedente discussione, è Dio che ha scelto di consentire un grado di imprevedibilità, indeterminatezza e flessibilità nel mondo che Egli continua a mantenere nell'esistenza e attraverso i cui processi continua a creare; e che Dio, così concepito, non interviene per rompere le catene causali “bottom-up”, che vanno dai micro-livelli ai macro-livelli.⁴⁶⁷

2.3. John Polkinghorne

Un terzo modello, dopo quello *bottom-up* presentato da R. Russell e quello *whole-part* assunto da A. Peacocke, è il modello proposto da John Polkinghorne,⁴⁶⁸ che come vedremo si concentra maggiormente su una prospettiva *top-down*.

⁴⁶⁶ Cf. Ivi, pos. 1200-1225, 2002-2101.

⁴⁶⁷ PEACOCKE, *God's Interaction*, 286.

⁴⁶⁸ John Polkinghorne (1930 -) è un fisico delle particelle e teologo inglese. Negli anni Sessanta ha collaborato alla scoperta dei quark insieme a Gell-Mann e Zweig, mentre è ministro della Chiesa d'Inghilterra dal 1982. Vincitore del *Templeton Prize* per la Scienza e la Religione nel 2002, è Presidente fondatore dell'*International Society for Science and Religion*.

Uno degli scopi principali della riflessione di Polkinghorne è quello di mettere in luce l'affinità tra i procedimenti euristici della ricerca scientifica e quelli della riflessione teologica. In quest'ottica egli precisa una definizione di "realismo critico" che, tenendo conto della modalità di apprendimento propria dell'essere umano e della possibilità di conoscere in una certa misura la realtà del mondo, gli permette di mettere in relazione l'ambito scientifico con quello teologico in diversi aspetti. Le stesse parole di Polkinghorne sintetizzano per sommi capi il nucleo della sua riflessione:

Il programma del realismo critico si potrebbe definire come la strategia di ricerca della massima correlazione tra l'epistemologia e l'ontologia, soggetta al cauto riconoscimento che noi vediamo la realtà da una prospettiva e dal fatto di spingere la ricerca della conoscenza a qualsiasi limite naturale possa avere. Il suo motto è "l'epistemologia modella l'ontologia"; la totalità di ciò che possiamo conoscere è una guida affidabile a ciò che è [*what is the case*]. Deve essere un realismo *critico* perché in alcuni regimi (come nel mondo dei quanti) ciò che è [*what is the case*] è così contro-intuitivo in termini di aspettativa di senso comune che non può essere ridotto a una banale oggettività. Noi dobbiamo rispettare la sua idiosincrasia, ma ciò non pregiudica la sua realtà.⁴⁶⁹

È in questo contesto che diventa comprensibile l'interpretazione di Copenhagen dell'indeterminismo quantistico: la scoperta di Heisenberg si pone sul piano epistemologico, dimostrando l'esistenza di limiti intrinseci riguardo a ciò che possiamo misurare. Tale considerazione epistemologica ha ben presto assunto, per molti fisici, carattere ontologico. Si tratta di una transizione (dal piano epistemologico a quello ontologico) che non ha alcuna necessità logica, ma gode di una certa ragionevolezza, nel momento in cui si assume una posizione realista, seppure in modo critico, nei confronti della nostra capacità di conoscere la realtà, anche se in modo verosimile e mai del tutto completo.⁴⁷⁰

Per quanto riguarda l'agire di Dio nella creazione, Polkinghorne precisa fin dall'inizio i termini della questione: se la *provvidenza generale* è il sostegno dell'ordine del mondo, nel quale le leggi della natura sono comprese come

⁴⁶⁹ J. POLKINGHORNE, *The Metaphysics of Divine Action*, in RUSSELL - MURPHY - PEACOCKE, *Chaos and Complexity*, 147-156, 148, traduzione nostra.

⁴⁷⁰ Polkinghorne insiste molto su questa prospettiva, non priva di criticità. Tale argomentazione viene trattata in modo più esteso in: J. POLKINGHORNE, *Credere in Dio nell'età della scienza*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2000; ID., *Reason and Reality. The Relationship between Science and Theology*, SPCK Press, Londra 1991, 34-48; ID., *The Laws of Nature and the Laws of Physics*, in RUSSELL - MURPHY - ISHAM, *Quantum Cosmology and the Laws of Nature*, 437-448.

espressione della fedeltà di Dio, la *provvidenza speciale* si riferisce invece ad azioni divine particolari all'interno della storia cosmica, inserite all'interno dei processi fisici e non immediatamente distinguibili dagli eventi ordinari: «Dio potrebbe agire attraverso una carestia o tempi di abbondanza, e questo sarebbe discernibile dalla fede, ma non sarà dimostrabile allo scettico».⁴⁷¹ Infine i *miracoli* sono concepiti come eventi radicalmente innaturali (tramutare l'acqua in vino o riportare dalla morte alla vita), la cui vera natura suggerisce un modo inusuale di agire da parte di Dio. Egli elenca le soluzioni che vengono portate per pensare in modo coerente con la scienza tale agire divino: pensare a un Dio che agisce solamente in un unico atto senza tempo nel sostenere la storia cosmica (ammettendo solo la provvidenza generale); concepire Dio come causa prima, che agisce in e “al di sotto” della rete di causalità secondarie creaturali (posizione neo-tomista);⁴⁷² pensare Dio come partecipante di ogni evento reale e come colui che influenza, attraverso un qualche tipo di richiamo, il risultato di un evento a partire da una serie di possibilità future (si tratta della teologia del processo, che ha origine dalla filosofia di Whitehead); descrivere l'agire divino in analogia con l'agire umano, oppure, in modo più equilibrato, pensare Dio come “incarnato” nell'universo come mente o anima del mondo, evitando di inquadrare la relazione tra Dio e la creazione in termini panteistici (si tratta di una posizione simile a quella di Peacocke).⁴⁷³ Come vedremo, Polkinghorne non esclude la possibilità di una causalità *bottom-up* per descrivere l'azione divina nel mondo, ma il suo discorso si concentrerà di più in un'articolazione tra tale causalità e una prospettiva *top-down*, che parte dai meccanismi intrinseci dei sistemi caotici e dalla complessità della realtà.

Nello sviluppo del suo discorso, Polkinghorne tende a prendere in considerazione alcuni ambiti di riflessione che hanno un riferimento diretto al nostro discorso. In particolare ci soffermeremo sul coinvolgimento temporale di Dio e sull'apertura

⁴⁷¹ J. POLKINGHORNE, *Science and Theology. An Introduction*, Fortress Press, Minneapolis 1998, 85, traduzione nostra.

⁴⁷² Un esempio intermedio tra queste due posizioni è proposto in J. GRÖSSL, *Ewige Kontingenzpläne. Eine eternalistische Konzeption göttlichen Handelns in der Welt*, «Zeitschrift für katholische Theologie» 136 (4/2014) 405-422. Lo stesso articolo, presentando una proposta eternalista di chiaro stampo neo-tomista nel confronto con il pensiero di Alvin Plantinga, mette in evidenza anche i limiti di tale prospettiva, che rischia di presentare un Dio impersonale e non coinvolto direttamente nelle vicende della vita e della storia umana.

⁴⁷³ Cf. *Ivi*, 85-89.

flessibile della creazione, argomenti che egli articola in relazione alla teodicea e all'efficacia della preghiera, come esperienza tipicamente umana di relazione personale con Dio che presuppone la possibilità divina di agire-interagire con la creazione stessa, anche al di fuori di quella che viene riconosciuta come provvidenza generale, o governo ordinario del mondo.

2.3.1. Eternità, temporalità e onniscienza divina

Polkinghorne concorda con Peacocke nell'affermare la possibilità di pensare a un Dio che non ha una conoscenza del futuro che abbraccia l'intera storia del cosmo in un solo "sguardo", secondo l'idea boeziana di eternità. Potrebbe sembrare che solo un Dio capace di riferirsi alla storia cosmica nella sua totalità possa esercitare la cura provvidenziale che ci si aspetta, perché altrimenti sarebbe un Dio condannato a reagire agli eventi così come accadono, rivedendo continuamente i propri piani alla luce delle circostanze. Polkinghorne risponde a questa prima considerazione con due argomenti. Il primo parte dalla realtà dell'universo così come appare agli occhi dello scienziato. Egli si domanda

se l'universo sembra essere estremamente pianificato in questo modo eterno, o se ha più l'aspetto di un processo che si distende nel quale Dio è certamente al lavoro ma, secondo la straordinaria espressione di Arthur Peacocke, come "un Improvvisatore di insuperata ingegnosità" piuttosto che come il compositore di una partitura cosmica fissa.⁴⁷⁴

La scienza mostra un cosmo che è in divenire in ogni sua parte, caratterizzato da tali processi aperti, imprevedibili e capaci di portare continua novità, non sempre inscrivibile in un "piano eterno". Qui egli si riferisce in modo particolare al problema della presenza del male nel mondo, nello specifico quello causato dalla libertà dell'uomo. Un Dio che conosce già in anticipo le pagine più oscure della storia umana e non interviene, o semplicemente considera tali passaggi come parte di un piano generale, è un Dio cristiano poco credibile, su cui risulta difficile fare affidamento.

⁴⁷⁴ J. POLKINGHORNE, *Science and Christian Belief. Theological Reflections of a Bottom-up Thinker*, SPCK Press, Londra 1994, 60, traduzione nostra.

Il secondo argomento si sofferma a considerare il concetto di “visione eterna” (*eternal view*) della storia temporale. Per Polkinghorne non si tratta di un’idea coerente: un Dio capace di vedere, al di fuori del tempo, in una sola visione, tutti gli eventi della storia temporale in un unico presente, è un Dio che può essere pensato solo all’interno di un contesto determinista, ovvero un mondo in cui se si conosce il presente in modo perfetto allora è possibile riprendere il passato o predire il futuro in modo altrettanto preciso. Si tratterebbe allora di un mondo statico, senza vero divenire. Ma non è questo il mondo descritto dalla scienza moderna e sperimentato dagli uomini. Pensare al rapporto tra Dio e la sua creazione “mediato” da una visione eterna implicherebbe che ciò che sembrano essere i processi della realtà siano solamente un’illusione. Il vero contingente non può sorgere se tutto è necessario: pensare all’immutabilità divina in questi termini significa mettere in seria discussione la libertà delle creature. Concepire Dio come necessario e senza tempo rende estremamente difficile pensarlo come creatore di un mondo contingente e temporale, senza che possa (o debba) esserci un coinvolgimento di Dio stesso nella temporalità, in modo tale da conoscere gli eventi anche nella loro successione temporale. Quest’ultima affermazione presuppone due ulteriori considerazioni. La prima riguarda la natura del futuro, concepito da Polkinghorne come aperto e non già pronto in attesa di essere vissuto (come vedremo nel prendere in esame il dibattito sul *block universe*):

Ho già spiegato che non credo che il futuro sia lì in attesa che arriviamo. Se il futuro gioca un ruolo così significativo nel presente, non è perché stiamo assistendo allo svolgimento di un piano inesorabile, ma piuttosto perché il completamento finale, sebbene arrivato attraverso le contingenze della storia, è garantito dall’amore risoluto di un Dio ininterrottamente al lavoro all’interno di quella storia, la cui benevola volontà non sarà infine ostacolata.⁴⁷⁵

La posta in gioco in tale modo di concepire il futuro, come abbiamo già riscontrato, è prima di tutto la possibilità da parte dell’uomo di fare scelte libere che condizionino il proprio futuro, e di assumersi nel contempo la responsabilità di tali scelte.

⁴⁷⁵ *Ivi*, 66.

La seconda considerazione riguarda la possibilità di parlare del mistero di un Dio capace di soffrire con la sua creazione e di essere, anche per questo, alla base di una speranza credibile:

Una volta che Dio è riconosciuto essere vulnerabile attraverso il suo amore per la sua creazione, diviene possibile parlare del mistero di un Dio che soffre. Paul Fiddes afferma che “dobbiamo cercare di pensare a un Dio che può essere il più grande sofferente di tutti e comunque essere ancora Dio”. C'è una tensione tra il parlare di Dio come compagno di sofferenza e come il fondamento di una speranza certa. “Se è essenziale che un Dio che ci aiuta simpatizzi con la nostra sofferenza, è anche essenziale che non venga superato né sconfitto dalla sofferenza”.⁴⁷⁶

Le conclusioni a cui arriva Polkinghorne non sono molto diverse, sul piano dell'immanenza temporale, da quelle di Peacocke, muovendosi però a partire da una diversa prospettiva d'insieme.

2.3.2. Il dibattito sul *block universe*

La nozione di *block universe* si basa su una concezione della realtà fisica e del tempo che si rifà, in linea di principio, allo spazio-tempo quadridimensionale come concepito dalla relatività generale.⁴⁷⁷ Secondo tale nozione, ogni set di punti spazio-temporali ha uguale statuto ontologico: i concetti di passato, presente e futuro non hanno alcun significato se non come costruzione della mente umana, che non si riferisce alla realtà così come è compresa nella struttura della fisica moderna. Il presente, concepito come una sorta di barriera che si muove verso il futuro trasformandolo in un passato che non si può cambiare, è perciò un'illusione, così come la nostra percezione di un'apertura degli eventi futuri.⁴⁷⁸ Tale concezione di universo sarebbe coerente con una visione boeziana di Dio, nei termini di un'onniscienza eterna (senza tempo) capace di abbracciare tutto l'universo nella sua

⁴⁷⁶ Ivi, 62.

⁴⁷⁷ C.J. ISHAM - J. POLKINGHORNE, *The Debate over the Block Universe*, in C.J. ISHAM - J. POLKINGHORNE, *The Debate over the Block Universe*, in R.J. RUSSELL - N. MURPHY - C.J. ISHAM (a cura), *Quantum Cosmology and the Law of Nature*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1993, 139-147. L'articolo mette in luce una serie di punti-chiave di carattere fisico, filosofico e teologico inerenti a tale dibattito, sia da parte di chi contesta il concetto di *block universe* sia da parte di chi lo sostiene. Ci soffermeremo unicamente in quegli aspetti che fanno emergere il pensiero dell'autore.

⁴⁷⁸ Abbiamo già visto come nella teoria della relatività non ci sia la possibilità di stabilire un significato inequivocabile di simultaneità o di tempo, in quanto tutto dipende dalla posizione del singolo osservatore in relazione agli eventi.

temporalità in un'unica visione. Ciò però sarebbe deleterio, secondo Polkinghorne, per la teologia cristiana, per i motivi precedentemente accennati. Come pensare allora, nel contesto della relatività generale, la possibilità di un futuro aperto e, nello stesso tempo, l'onniscienza divina?

Polkinghorne ricorda come vi sia un'irreversibilità della freccia macroscopica del tempo introdotta dalla termodinamica. Anche se il modo in cui tale irreversibilità emerge dalla reversibilità microscopica è ancora materia di dibattito, ciò non toglie che si tratti di una caratteristica che mette in dubbio tale concetto di *block universe*, insieme con un'altra caratteristica ben rilevata dalla scienza: l'intrinseca incertezza dei fenomeni quantistici e l'imprevedibilità dei sistemi caotici, i quali supportano la descrizione di un mondo realmente in divenire. In un contesto di realismo critico, per il quale l'epistemologia modella l'ontologia, tale imprevedibilità sarà considerata come presenza di una genuina apertura alla possibilità, da parte di altri principi causali, di operare senza poter essere descritti in termini fisici riduzionisti. Egli si rivolge qui chiaramente sia all'agire intenzionale umano sia a quello divino. Il centro del discorso concerne dunque la possibilità di pensare ad un futuro aperto, nel quale Dio possa esercitare il suo essere onnisciente senza tradire tale apertura e senza doversi ritrarre dall'agire intenzionalmente all'interno della creazione. A questo proposito, Polkinghorne sottolinea che

mentre la relatività abolisce l'esistenza di un tempo universale, non abolisce in alcun modo esperienze di temporalità universalmente conciliabili. Per queste ultime, basta che gli osservatori possano concordare sul relativo ordinamento di eventi causali, e solo un tale ordinamento è in realtà un concetto relativistico invariante [...]. È importante riconoscere che i diversi piani di simultaneità che gli osservatori si assegnano sono costruzioni retrospettive. Nessun osservatore localizzato ha conoscenza di alcun evento lontano fino a quando non sia accaduto.⁴⁷⁹

L'onnipresenza perciò dovrebbe essere definita rispetto ad un particolare dominio spazio-temporale, assegnando ad un eventuale osservatore una speciale sequenza di strutture spaziali di riferimento da conoscere in modo sequenziale, e fornire così una definizione corrispondente della sequenza temporale di tale osservatore. Egli sperimenterà ogni evento spazio-temporale nel momento stesso in cui accadrà, poiché la sua superficie spaziale di onnipresenza attraversa tutto lo spazio-tempo, e

⁴⁷⁹ ISHAM - POLKINGHORNE, *The Debate over the Block Universe*, 143, traduzione nostra.

avrà la percezione degli eventi nella loro corretta sequenza causale. Tale visione costituirebbe, per Polkinghorne, un'adeguata costruzione logica per pensare un Dio onnisciente che sperimenta nello stesso tempo una conoscenza adeguatamente temporale. Non sarebbe necessario, per un osservatore divino, conoscere nello stesso tempo tutto ciò che accade. L'onnipresenza-onniscienza divina va però distinta dall'agire divino:

Il modo in cui l'Osservatore ha usato la sua conoscenza simultanea come elemento scatenante [*trigger*] per l'agire provvidenziale deve essere tenuto a rispettare quelle autolimitazioni che egli ha imposto come espressioni della sua volontà. Se queste leggi di natura sono relativistiche, l'azione divina sarà contenuta coerentemente in quella grana [*grain*] relativistica come conseguenza dell'autocoerenza di Dio.⁴⁸⁰

Come si articola, quindi, la relazione tra Dio e la creazione, tenendo conto di questa concezione dell'onniscienza divina, che Polkinghorne definisce come *attuale*, in un quadro che vede Dio come onnipresente, ovvero capace di sperimentare ogni evento nel momento stesso in cui accade, senza limitazioni spaziali, ma mantenendone la successione temporale, in quanto il futuro è ontologicamente non determinato e perciò non conoscibile neanche da parte di Dio stesso?

2.3.3. La critica alla teologia del processo e alla proposta panenteista.

Prima di esplicitare la sua proposta, Polkinghorne si sofferma su due piste di ricerca che per alcuni aspetti sente particolarmente vicine, ma che a suo avviso non riescono a cogliere adeguatamente l'immagine di un Dio che, pur mettendosi in relazione con la sua creazione all'interno della temporalità, è al contempo totalmente trascendente e fonte di speranza, così come è concepito nel cristianesimo. La prima è quella della teologia del processo,⁴⁸¹ mentre la seconda è quella panenteista di Peacocke.

La teologia del processo si rifà alla filosofia di Alfred North Whitehead, la cui opera più importante è *Il processo e la realtà*,⁴⁸² dove l'autore si ripropone di organizzare la realtà in un sistema coerente, logico e necessario di idee generali

⁴⁸⁰ *Ivi*, 144.

⁴⁸¹ In parte ripresa da Ian Barbour.

⁴⁸² A.N. WHITEHEAD, *Il processo e la realtà*, Bompiani, Milano 1965.

attraverso le quali poter interpretare ogni elemento dell'esperienza. Lo sforzo è quello di stendere una sorta di mappa del reale, in cui la scienza e gli altri saperi, inclusa la religione, possano trovare il loro posto. Punto fondamentale è la visione della realtà formata da processi in dinamismo, per cui ogni apparenza di stabilità è solamente una *occasione attuale*, un'attualizzazione momentanea all'interno di un processo infinito. La realtà è presieduta da un principio, detto di *concrecenza*, che coinvolge tutti i processi parziali in un unico processo, in modo correlato e interdipendente. Questo sistema di pensiero pone Dio come espressione dell'ordine e dell'armonia presenti nella realtà, condizione di possibilità dell'intero processo. Non si tratta però di un Dio che trascende tale processo, ma che lo esemplifica e ne diventa così protagonista, una sorta di parte concettuale del reale, che assume per questo natura bipolare: infinita e fisica, libera e legata al mondo, eterna e temporale. Si può dire che la categoria di relazione sia, nel pensiero di Whitehead, precedente a quella dell'essere, in quanto a fondamento dell'intero sistema, e Dio ne fa parte come causalità efficiente e causalità finale interna. La sua attività creatrice è tale per cui, come entità attuale infinita, egli interviene a garantire la perfetta armonia di tutto il processo. Egli è inoltre il principio di riconciliazione con il mondo, che armonizza gli opposti in contrasto, in grado quindi di "salvarlo" dal male, inteso come dimensione della realtà che non è in grado di integrarsi nella dinamica del bene, rimanendo individuale, chiusa e incapace di crescere in armonia con tutto il processo. Il Dio di Whitehead è secolarizzato, interno al processo e posto a sua fondazione, ed è tale per cui qualsiasi conoscenza se ne possa ricavare poggia sempre su base empirica e va ricercata nella sfera delle esperienze particolari. Sulla base della filosofia di Whitehead, nella seconda metà del Novecento si è sviluppata negli Stati Uniti una corrente teologica conosciuta come *Process Theology*, il cui capofila è stato Charles Hartshorne. Egli ha ripreso lo schema metafisico di Whitehead pur abbandonando molti aspetti del suo pensiero. La difficoltà principale è quella di considerare seriamente l'aspetto trascendente e infinito di Dio. Il teismo "bipolare" proposto dalla teologia del processo concepisce Dio come essenza astratta da una parte e concreta attualità dall'altra. La prima è eterna, assoluta, indipendente e immutabile, e ad essa si riferiscono gli attributi divini: ad esempio, dire che Dio è onnisciente significa affermare che egli conosce, in ogni momento della vita divina, tutto ciò che

in quel momento è possibile conoscere. La seconda invece è temporale, relativa, dipendente dal mondo e in perenne mutamento. In ogni momento della vita di Dio vi sono nuovi accadimenti impreveduti che solo a quel punto si possono conoscere. La conoscenza concreta da parte di Dio perciò dipende dalle decisioni prese in ogni evento che avviene nel mondo (relativa cioè alla contingenza degli eventi), ed è intrinsecamente relativa al mondo. Ma in questo contesto si potrebbe dire che il modo in cui viene articolata l'essenza astratta è comunque relativo all'essenza concreta e attuale. In altre parole Dio dipende, nel suo essere, dal mondo.

La visione di Whitehead si oppone fortemente all'idea di Dio come tiranno cosmico, che guida la storia dall'esterno, limitando in questo modo la libertà dell'intera creazione, mentre al contrario assume il ruolo di colui che partecipa pienamente dello sviluppo della creazione dal suo interno, persuadendo agli esiti effettivi degli eventi che si susseguono temporalmente e avendo davanti tutte le possibilità che possono essere effettivamente esplorate dalla creazione stessa. Il potere di Dio perciò è sì concorrenziale, ma la forma è quella della persuasione. Solo in questo modo, si afferma, egli può davvero partecipare delle sofferenze della creazione, ed esserne emotivamente dipendente. Ma per Polkinghorne tale partecipazione non è sufficiente:

Penso che ci siano delle preziose intuizioni contenute in essa, in particolare nella sua enfasi sulla natura dipolare di Dio e sul suo conseguente legame reale con il tempo. [...] Non trovo che il Dio della teologia del processo sia una base adeguata di speranza, e credo che la speranza sia centrale per una comprensione di ciò che è coinvolto in una visione cristiana della realtà di Dio. Whitehead ha parlato di Dio come "il grande compagno – l'amico sofferente che capisce". È una visione nobile, ma coglie solo parte della comprensione cristiana [...]. Per il Dio del processo, sembra, è in effetti meglio viaggiare con speranza che arrivare.⁴⁸³

Ciò che viene messo in evidenza quindi è la difficoltà teologica di rendere un resoconto sufficientemente solido dell'azione divina, tale da prendere sul serio la provvidenza speciale di Dio al lavoro nel corso della storia. In altre parole, si tratta di rendere ragione della possibilità, da parte di Dio, di ottenere un'assoluta vittoria sul male.

Un ulteriore aspetto, direttamente collegato a questo, è relativo al modo di concepire la creazione per il pensiero del processo. Per Whitehead Dio non è il

⁴⁸³ POLKINGHORNE, *Science and Christian Belief*, 65-66.

creatore del mondo, ma colui che *salva* il mondo, conducendolo in modo paziente nella visione della verità, della bellezza e della bontà.

La teologia del processo rifiuta la nozione di *creatio ex nihilo*, se essa vuol dire a partire dal nulla *assoluto*. Questa dottrina è parte della dottrina di Dio come potere assoluto di controllo. La teologia del processo afferma invece una dottrina della creazione dal caos (in continuità non tanto con il pensiero platonico, quanto piuttosto con taluni passi veterotestamentari estranei alla dottrina della creazione dal nulla). Uno stato di caos assoluto non sarebbe tanto connotato dal nulla bensì da occasioni attuali di livello veramente infimo che si manifestano casualmente, cioè senza esser ordinate entro individualità permanenti. Una individualità permanente è una serie di occasioni, ognuna delle quali riceve ben più dall'occasione precedente di quella serie che dalle altre attualità dell'ambiente. [...] Di qui una possibile accezione dell'idea di una creazione del mondo attuale dal nulla. Il caos dal quale esso è emerso era un "nulla di confusione" [...]. Solitamente noi abbiamo in mente una individualità duratura quando parliamo di un "ente"; in questo senso il caos primordiale conteneva *ni-ente*.⁴⁸⁴

Ma un Dio che non è creatore non può essere neppure un Dio salvatore: è piuttosto un Dio che, perdendo la sua forza creativa, nello stesso tempo non è in grado di esercitare una credibile forza salvifica. La teologia del processo ha alla base una visione metafisica (delineata da Whitehead) che si dimostra sufficientemente malleabile da permettere a Dio di interagire in modo reale con la creazione, ma anche tale da indebolire la stessa natura divina.⁴⁸⁵

In parte vicina a tale prospettiva è la proposta panenteista di Peacocke. Il modo di considerare il mondo come *in* Dio, contenuto in esso, sembra per Polkinghorne mantenere tale impostazione, nonostante l'affermazione per la quale Dio sia trascendente, nel senso di una realtà che supera, va al di là della creazione stessa:

Mi sembra che la dottrina cristiana della creazione sia giustamente preoccupata dell'auto-ritirarsi della totale pienezza divina nella creazione di un mondo veramente

⁴⁸⁴ J.B. COBB - D.R. GRIFFIN, *Teologia del processo. Una esposizione introduttiva*, Queriniana, Brescia 1978, 72.

⁴⁸⁵ Non mancano oggi tentativi di rileggere la filosofia del processo di Whitehead in ambito teologico per rispondere alle critiche fin qui esposte. Massimo Nardello propone un accostamento con la prospettiva di Tommaso: la visione di Whitehead sarebbe preziosa per approfondire l'aspetto dell'immanenza di Dio nel mondo, che in Tommaso è relegato alla partecipazione delle creature all'atto d'essere di Dio. Ciò è possibile se si riconduce la posizione di Whitehead all'interno di un orizzonte meramente fenomenologico: «Poiché il suo approccio si concentra sulle cause materiali della realtà, non è in grado di riconoscere in tale contesto l'effettiva esistenza di una realtà come l'Essere tommasiano, talmente trascendente che non s'identifica neppure con il supremo tra gli enti. Se, però, la metafisica di Whitehead viene ripensata come relativa al solo piano materiale della realtà, il suo rifiuto d'identificare Dio con l'Essere stesso sussistente diviene semplicemente una conseguenza dei limiti epistemologici del suo approccio, e non più un'affermazione valida in senso assoluto» (M. NARDELLO, *Divenire e trascendenza di Dio. Ipotesi teologiche a partire dalla filosofia del processo di A.N. Whitehead*, «Rivista di Teologia dell'Evangelizzazione» 17 [2013] n. 34, 482).

altro, a cui Dio può “essere più vicino del respiro”, nel senso di essere costantemente attento ad esso e di interagire con esso, senza essere neanche parzialmente identificato con esso.⁴⁸⁶

Tale non-identificazione diventa necessaria in seno alla riflessione sull’esperienza religiosa che testimonia la relazione con una presenza “altra”, così come all’interno della questione della teodicea, in quanto il problema del male verrebbe in tal modo fortemente inasprito. Una prospettiva simile, vicina al panenteismo, è quella che viene sviluppata nei termini di *embodiment*, nell’ambito della ricerca di un modello che, in questo contesto, sintetizzi la relazione tra Dio e il mondo. Il modello in proposito è quello che vede Dio all’interno del mondo, e nello stesso tempo eccedente, in un modo analogo a quello per cui i nostri corpi sono parte di noi, pur essendo la nostra persona più del nostro rivestimento fisico. Quest’idea però sottende un Dio troppo in balia dei cambiamenti della storia cosmica, o un universo troppo in balia della manipolazione divina,⁴⁸⁷ derivate che sono entrambe da evitare.

Tirando le fila del dibattito, Polkinghorne giunge alle seguenti conclusioni: i) la presenza nella realtà fisica di aperture e flessibilità dice che non è più possibile pensare all’universo in modo deterministico come un “meccanismo ad orologeria”; ii) la presenza di tali aperture lascia supporre che esse siano il mezzo attraverso il quale può realizzarsi la volontà “finalizzata” di Dio; iii) sia l’uomo che Dio hanno la possibilità di influenzare il primo il proprio corpo, il secondo il mondo, per mezzo di nessi causali nascosti all’interno dell’imprevedibilità dei processi; iv) a differenza dell’uomo, che è costituito dal proprio corpo e ne è in balia, Dio non è per nulla costituito dal cosmo, perciò non ne è schiavo (non è possibile parlare di incarnazione in esso); v) non si può pensare a Dio come semplice agente fisico fra altri agenti fisici (non è una fonte alternativa di cause in concorrenza con le leggi fisiche); vi) Dio va pensato come Colui che è a fondamento e sorregge tutta la creazione, essendo allo stesso tempo il Dio delle lacune (*gap*) e il Dio delle regolarità.⁴⁸⁸

⁴⁸⁶ POLKINGHORNE, *Science and Christian Belief*, 64.

⁴⁸⁷ Cf. J. POLKINGHORNE, *Scienza e Provvidenza. Le interazioni tra Dio e il mondo*, Sperling & Kupfer Editori, Milano 1993, 30-38.

⁴⁸⁸ Cf. *Ivi*, 54-57.

2.3.4. Caos, complessità e agire divino

Pensare Dio come creatore di un mondo altro, autonomo, capace di divenire nei termini descritti dalla scienza, e nello stesso tempo come Colui che agisce nella storia mettendosi in relazione con quella stessa creazione, proponendosi come il Dio della speranza cristiana, è dunque la sfida da cogliere e a cui dare risposta, tenendo presente i sei punti precedentemente accennati. Rendere conto di tale agire intenzionale da parte di Dio sembra dover chiedere di più del descriverlo come semplice propagazione o generazione a lungo termine di effetti al contorno, così come descritto da Peacocke nel suo modello *whole-part*. Anche la proposta di individuare lo spazio dell'agire divino nell'indeterminazione quantistica non sembra essere la strategia migliore. Polkinghorne precisa che il momento in cui tale indeterminazione di fatto si presenta è quando il mondo quantistico interagisce con quello macroscopico, in pratica nel momento in cui avviene l'operazione di misura. In realtà la teoria della meccanica quantistica contiene, oltre alle discontinuità e all'indeterminismo, anche molte continuità e determinismo, descritti nell'equazione di Schödinger. L'indeterminismo entra in gioco nelle operazioni di misura: ciò significherebbe per Dio agire in modo episodico e occasionale. Anche un'analisi di tale possibilità per dire l'azione provvidenziale, come condotta da Russell, non sembra per Polkinghorne sufficientemente soddisfacente a livello teologico.⁴⁸⁹ Ma c'è anche un'altra considerazione da fare per quanto riguarda la possibilità di individuare, nella casualità quantistica, lo spazio d'azione per l'esercizio della libertà divina:

I singoli eventi sono caratterizzati da una radicale casualità, e di essi si giunge a dire che sono “non causati”. Si può pensare che qui sia da individuarsi la necessaria libertà di manovra sia per Dio sia per noi. Una concezione del genere è stata proposta, ma non è vista con grande favore. È verosimile che naufraghi sulla propensione della casualità a generare regolarità, dell'ordine a nascere dal caos. L'aggregazione di eventi individualmente casuali a un livello può diventare, a un livello più alto, uno schema facilmente prevedibile [...]. Per quanto ne sappiamo, la maggior parte dei processi che possono avere importanza agli effetti della nostra azione sul mondo (come quelli connessi con la neurofisiologia del cervello) si svolgono a livelli che stanno al di sopra di quelli caratterizzati dall'incertezza della meccanica quantistica.⁴⁹⁰

⁴⁸⁹ Non si riuscirebbe in ogni caso a giustificare l'occasionalità dell'agire divino particolare che dipenderebbe, tra l'altro, dall'intervento umano nel momento in cui viene messa in atto un'operazione di misura.

⁴⁹⁰ POLKINGHORNE, *Scienza e Provvidenza*, 44-45. Polkinghorne chiama implicitamente in causa la proposta di W.G. Pollard, che negli anni Cinquanta fu il primo a proporre una lettura della casualità

Anche se, sotto determinate circostanze, effetti quantistici possono essere amplificati al punto da avere conseguenze macroscopiche, essi non forniscono una base sufficientemente solida per dare ragione della libertà umana o divina. Sono altri gli ambiti a cui è necessario rivolgersi.

Ciò di cui Polkinghorne va alla ricerca è la possibilità di identificare una fonte dalla quale possa scaturire un'apertura intrinseca⁴⁹¹ capace di rendere possibile parlare di una vera causalità dall'alto verso il basso (*top-down*), prospettiva che ha bisogno di essere integrata a quella dal basso (*bottom-up*). Egli identifica nella sensibilità dei sistemi caotici e nella loro intrinseca imprevedibilità una possibile fonte di questo tipo.⁴⁹²

Il caso tipico comporta una sensibilità così delicatamente equilibrata verso la contingenza (si potrebbe quasi dire un tale grado di vulnerabilità alle circostanze) da sfociare in una varietà moltiplicantesi quasi all'infinito di comportamenti possibili. Come il sistema trovi la sua strada in questo dedalo di possibilità non è suscettibile di predizione.⁴⁹³

Passando dal piano epistemologico a quello ontologico, tale imprevedibilità conduce alla congettura metafisica che il mondo fisico abbia in larga parte un carattere aperto e integrato. Aperto nel senso che i principi causali che operano dal basso non determinano, da soli, il comportamento futuro, integrato nel senso che vi sono principi addizionali che hanno un carattere olistico e che agiscono come causalità dall'alto. Le equazioni deterministiche da cui si sviluppano i sistemi caotici all'interno della teoria del caos sono valide solo nel caso in cui il sistema in questione sia isolato dagli effetti dell'ambiente. Nella realtà, però, non esiste sistema

fisica come luogo della provvidenza divina (Cf. W.G. POLLARD, *Chance and Providence. God's Action in a World Governed by Scientific Laws*, Charles Scribner's Sons, New York 1958).

⁴⁹¹ Polkinghorne parla espressamente di *gap ontologici*, nel senso di lacune intrinseche all'interno delle quali può agire la causalità che va definendo, precisando però il senso con cui usa il termine *gap*, spesso travisato: «Se esiste una qualche azione libera (umana o divina), mi sembra che dovranno esserci dei “*gap*” o aperture nei processi fisici, come nella descrizione dal basso verso l'alto. La descrizione corretta a livello più basso può fornire solo una serie di possibilità in cui la causalità *top-down* troverà il suo ambito di realizzazione. Siamo “persone dei *gap*” in questo senso e certamente non è un errore pensare l'interazione di Dio in maniera analoga, poiché i fatti ai quali ci stiamo riferendo sono intrinseci. Essi contrastano con i *gap* arbitrari dell'argomentazione di vecchio stile, che erano semplicemente rattoppi all'ignoranza attuale, senza uno stato durevole loro associato» (POLKINGHORNE, *Reason and Reality*, 46).

⁴⁹² Polkinghorne si rifà in modo esplicito agli studi di Prigogine e Stengers sui sistemi caotici e sulla possibilità di individuare una freccia del tempo.

⁴⁹³ *Ivi*.

che non sia in qualche modo affetto da un qualche tipo di interazione con l'ambiente circostante. Tali equazioni vanno dunque interpretate come approssimazioni emergenti di una realtà fisica più sottile e flessibile. Non può mai essere trascurato l'effetto del contesto sul comportamento delle parti. Data questa premessa, Polkinghorne osserva come, per un sistema caotico, l'attrattore strano rappresenti lo sviluppo di tutte le possibilità nel futuro di tale sistema. Si tratta di diversi schemi di comportamento, diversi sviluppi temporali che vengono classicamente interpretati come risposte sensibili ai disturbi infinitesimali del sistema. La proposta è quella di leggerli, metafisicamente, un agire causale operante nell'apertura rappresentata dalla gamma di possibili comportamenti contenuti nell'attrattore strano monoenergetico. Poiché un sistema caotico non è mai isolato, tale agire causale avrà necessariamente un carattere *top-down*, operando nella formazione di schemi dinamici piuttosto che su transizioni di energia. In questo senso Polkinghorne parla di *informazione attiva* per indicare il modo in cui agisce tale causalità:

È importante riconoscere che, in questo schema, l'importanza della sensibilità dei sistemi caotici all'effetto di piccoli elementi scatenanti [*trigger*] è *indicativa* della loro necessità di essere trattati in termini olistici e di essere aperti alla causalità *top-down* attraverso l'input di informazioni attive.⁴⁹⁴

È importante specificare che non si tratta di individuare tali meccanismi come i luoghi precisi in cui è esercitato l'agire divino: piuttosto la preoccupazione di Polkinghorne è quella di tenere insieme causalità *bottom-up* e *top-down*, insistendo in parte su quest'ultima, per indicare un modo olistico di intendere la causalità, che egli riassume utilizzando il termine *contextualism*.⁴⁹⁵ Si tratta di una causalità che chiama in causa sia gli effetti dovuti a input energetici sia quelli dovuti a input di informazione. In quest'ultimo caso, il nostro Autore specifica in questo modo il suo modo di intendere tale input:

Di solito le opzioni aperte possono essere espresse in termini di possibilità di biforcazione (questo o quello), le cui realizzazioni particolari assomigliano a bit di informazioni (acceso o spento, in una grezza analogia con il computer). In una

⁴⁹⁴ POLKINGHORNE, *The Metaphysics of Divine Action*, 154.

⁴⁹⁵ «Senza un'estrinseca violazione della continuità, esso assegna una genuina non-convenzionalità ai sistemi complessi, nel contesto dei quali il comportamento delle parti non è solo la somma dei loro comportamenti isolati. È possibile per le leggi olistiche della natura operare secondo una causalità discendente, e che le leggi costitutive della fisica siano riconosciute come approssimazioni asintotiche di una realtà fisica più sottile e flessibile. Questo punto di vista potrebbe essere opportunamente chiamato *contestualismo*» (POLKINGHORNE, *Science and Christian Belief*, 29).

descrizione top-down di sistemi di tale complessità come noi stessi, questo “input di informazioni” è un'immagine di come la mente possa operare causalmente in una metafisica complementare di mente/materia. Poiché la flessibilità si presenta solo in circostanze intrinsecamente imprevedibili, le sorgenti del funzionamento della mente sarebbero inevitabilmente nascoste (“velate”).⁴⁹⁶

Senza pensare a Dio come un agente che interferisce tra gli altri agenti, e nemmeno relegato all'interno del confine mente/materia (in altre parole, Dio non è incarnato nell'universo), è possibile concepire che egli interagisca con la materia stessa nella forma di input di informazione, sia nei confronti dell'umanità sia in relazione agli altri processi aperti. In conclusione:

Dio non è certamente un tiranno cosmico; ci si può aspettare che la sua interazione con il suo mondo rispetti la sua libertà (inclusa la nostra). I suoi atti saranno velati nell'imprevedibilità dei processi complessi. Essi possono essere riconoscibili [*discernible*] dalla fede, ma non saranno dimostrabili dall'esperimento. Dio non è condannato esclusivamente al ruolo di parte passiva, che è il suo destino nel pensiero del processo, ma è in grado di agire. La flessibilità in ciò che accade non è assegnata al funzionamento di un misterioso polo psichico in ogni evento materiale. Nasce invece naturalmente da ciò che siamo stati in grado di discernere scientificamente sulla natura dei processi fisici.⁴⁹⁷

2.4. Denis Edwards

L'ultimo contributo che ci apprestiamo ad esaminare è quello di Denis Edwards,⁴⁹⁸ teologo di area cattolica, anch'egli impegnato nella riflessione sull'agire di Dio in dialogo con le scienze. A differenza di Russell, Peacocke e Polkinghorne, la sua proposta si rifà esplicitamente alla riflessione di Tommaso, riprendendo e rimodulando il concetto di *causa prima* all'interno di un discorso più generale sulla natura delle leggi scientifiche. La sua riflessione si inserisce esplicitamente in un contesto teologico più ampio, che mette al centro l'evento-Cristo. Per questo motivo ci addentreremo nella sua proposta proprio a partire da questa prospettiva.

⁴⁹⁶ POLKINGHORNE, *Reason and Reality*, 45.

⁴⁹⁷ *Ivi*, 47.

⁴⁹⁸ Denis Edwards (1943 -) è professore di Teologia presso l'*Australian Catholic University* di Adelaide e presbitero dell'Arcidiocesi cattolica di Adelaide (Australia del sud). I suoi campi di studio sono la teologia trinitaria, la cristologia, l'ecclesiologia, la teologia della fede e della rivelazione. È impegnato nel dialogo luterano-cattolico e anglicano-cattolico, oltre che nel dialogo tra scienza e religione, in modo particolare nel campo della teologia dell'ecologia. È membro dell'*International Society for Science and Religion*.

2.4.1. La centralità dell'evento-Cristo

Denis Edwards elabora la sua riflessione a partire dal confronto con K. Rahner, da cui riprende la teologia della creazione e il concetto di *auto-donazione* di Dio (*self-bestowal*), con il pensiero di Tommaso sulla causa prima e le cause seconde e con Atanasio per quanto riguarda la redenzione come trasformazione partecipativa della creazione stessa, attraverso il concetto di *deificazione*. Intrecciando questi contributi con quelli più significativi emersi nel dibattito con gli autori a lui contemporanei, e in particolare basandosi sulla riflessione di W. Stoeger⁴⁹⁹ in merito alla natura delle leggi scientifiche, Edwards sviluppa una prospettiva che mette al centro innanzitutto l'evento-Cristo, ovvero l'insieme di eventi che contempla la vita (in parole e opere), la morte e la risurrezione di Gesù, e l'effusione dello Spirito Santo, con la convinzione che ciò che Gesù rivela nelle sue parole e nelle sue azioni è la natura stessa dell'azione divina, così come avviene, appunto, nella sua morte, nella risurrezione e nell'effusione dello Spirito: si tratta dell'auto-donazione e dell'amore salvifico di Dio, che si rivelano per mezzo di un'azione dinamica, quella dell'instaurazione del Regno, e che attendono una risposta da parte della creazione, senza per questo arrivare a obbligare tale risposta o sopraffare la creazione stessa.

L'evento della morte di Gesù mostra chiaramente che Dio non interviene per cambiare alcuna delle innumerevoli contingenze, umane e naturali, che vi sono coinvolte. D'altra parte Dio agisce con potenza per realizzare i suoi scopi: la stessa morte di Gesù diventa l'inizio della sua vittoria sulla morte, non solo per Cristo ma per l'intera creazione. Nella potenza dello Spirito, Dio trasforma il peccato, la violenza e la morte in una nuova vita in Cristo: «Il regno promesso di Dio viene generato attraverso la morte e la risurrezione di Gesù, come promessa della definitiva trasfigurazione di tutte le cose in Cristo, che è incarnato nella comunità dei discepoli formata dallo Spirito».⁵⁰⁰ La croce e la risurrezione, insieme, mostrano l'onnipotenza divina come il potere trascendente dell'amore di Dio che si auto-dona, un amore capace di portare ogni cosa alla vita.

⁴⁹⁹ William R. Stoeger (1943-2014), sacerdote gesuita, è stato un astronomo e teologo statunitense, membro del Vatican Observatory Research Group della Specola Vaticana a Tucson.

⁵⁰⁰ D. EDWARDS, *How God Acts. Creation, Redemption, and Special Divine Action*, Fortress Press, Minneapolis 2010, Kindle edition, 29, traduzione nostra.

Tale potere, però, non si manifesta unicamente nell'incarnazione, ma anche nella creazione, con le stesse caratteristiche. Innanzitutto è un amore che si auto-dona rispettando l'autonomia della creazione stessa, nei suoi processi e nelle sue leggi, pur essendone implicato in ogni suo aspetto. Ciò significa che, pur essendo altro, Dio è presente in tutte quelle caratteristiche che si fanno conoscere alla scienza come un insieme di sistemi complessi auto-organizzanti che si auto-producono, in relazione continua con l'ambiente. Si tratta di un unico atto d'amore fedele, creativo, redentivo: l'azione di Dio non può essere pensata come una serie di atti in successione, ma come un unico atto divino che coinvolge tutta la creazione, l'incarnazione, la vita della grazia e la trasformazione finale di ogni cosa.⁵⁰¹ In questo dinamismo, Dio è interiormente e intimamente presente in ogni creatura e si relaziona con essa, pur mantenendo con il mondo una distinzione radicale. Edwards riprende in questo il pensiero di Rahner:

Creazione non significa solo che Dio crea qualcosa di diverso di fronte a sé stesso, ma anche che Dio comunica liberamente la propria realtà di Dio all'altro. In questa visione teologica emerge l'universo, e la vita si evolve sulla Terra, nel processo dell'auto-donazione di Dio. Dio non è mai assente da questo processo, ma è sempre immanente al mondo nell'amore auto-donante. L'auto-donazione del Dio trascendente è "il fattore più immanente nella creatura".⁵⁰²

Conseguenza di ciò è la capacità delle creature di auto-trascendenza, che Rahner spiega come «un dinamismo evolutivo che è veramente intrinseco alla creazione ma avviene attraverso il potere creativo del Dio immanente».⁵⁰³ Tale auto-trascendenza indica che l'emergenza del nuovo è completamente aperta alla spiegazione da parte della scienza. Nel processo evolutivo cosmico, caratterizzato dall'emergere della novità e della vita stessa, l'evento-Cristo è il culmine che non è ancora stato raggiunto dall'intera creazione, ma al quale l'intera creazione è finalizzata. Ma come avviene tale realizzazione da parte di Dio, alla quale la creazione è chiamata a partecipare, e come si può pensare l'agire di Dio all'interno della creazione stessa?

Edwards riassume le conseguenze di tale visione generale: innanzitutto Dio, pur essendo intimamente presente in ogni dimensione del creato, non interviene occasionalmente dall'esterno, nel senso che non agisce irrompendo nella creazione,

⁵⁰¹ Cf. *Ivi*, 35-39.

⁵⁰² *Ivi*, 43.

⁵⁰³ *Ivi*, 44.

violando o indebolendo le leggi della natura. Piuttosto, il suo essere intimamente presente e il mantenere nell'esistenza la creazione permette alle creature di essere genuinamente autonome, pur radicalmente dipendenti da Dio.⁵⁰⁴ Egli è coinvolto nella creazione per mezzo di entità, relazioni, cause, e ne rispetta l'indipendenza e l'integrità abilitando, supportando e rendendo possibile gli stessi processi ed entità creaturali. D'altra parte, l'amore e il rispetto che Dio ha per le creature implica che ne accetti liberamente anche i limiti: in questo senso non si può pensare la libertà di Dio come assoluta libertà di compiere qualsiasi cosa. Infine, il Dio della creazione è un Dio che ama creare attraverso processi che implicano l'emergenza e la complessità crescente, mostrando in tal modo la sua immensa pazienza.⁵⁰⁵

A questo punto Edwards ha bisogno di articolare il suo discorso intorno a questi due nuclei fondamentali: il primo afferma che Dio opera nella natura senza intervenire sulle leggi naturali stravolgendole o sospendendole («L'azione divina è non-interventista»),⁵⁰⁶ il secondo sottolinea che l'azione divina è presente e coinvolge ogni aspetto dell'universo emergente e delle sue creature, lavorando in e attraverso le leggi della natura («Dio agisce attraverso i processi e le entità create»).⁵⁰⁷ Per fare ciò chiama in causa il pensiero di Tommaso, rileggendolo alla luce delle riflessioni di Stoeger sulla natura delle leggi scientifiche.

2.4.2. Teologia trinitaria della creazione

In un articolo della raccolta di contributi *Chaos and complexity. Scientific perspectives on divine action*,⁵⁰⁸ Edwards riassume la sua proposta di teologia trinitaria della creazione. Si tratta di alcuni “punti fermi” che fungono da base per articolare un discorso che sappia rendere conto in modo coerente dell'agire divino nella creazione, e che Edwards individua a partire dal confronto, nello specifico, con

⁵⁰⁴ «Il rapporto di creazione [...] non suppone un altro preesistente, ma crea l'altro come altro, sostenendo costantemente la sua esistenza e la sua capacità di agire, pur mantenendolo libero nella propria autonomia. In questa relazione, la dipendenza da Dio, la libertà creaturale e l'autonomia esistono in rapporto diretto tra loro» (Ivi, 48).

⁵⁰⁵ Cf. Ivi, 46-51.

⁵⁰⁶ Ivi, 56.

⁵⁰⁷ Ivi.

⁵⁰⁸ D. EDWARDS, *The Discovery of Chaos and the Retrieval of the Trinity*, in RUSSELL - MURPHY - PEACOCKE, *Chaos and Complexity*, 157-175.

le proposte di Polkinghorne e di Peacocke, ma tenendo presenti anche altri autori⁵⁰⁹ che come lui si trovano a riflettere su una teologia della creazione capace di mettersi in dialogo con le scienze naturali prendendone seriamente in considerazione i contributi.

Innanzitutto Edwards sottolinea l'importanza di pensare all'azione trinitaria di Dio in e attraverso i processi dell'universo, per mezzo di leggi e condizioni al contorno, regolarità e caso, sistemi caotici e capacità di auto-organizzazione. Ciò significa pensare a un Dio che non è in competizione con le dinamiche mondane, ma che utilizza proprio tali dinamiche per permettere il fiorire della creazione. In tale contesto, caos e cosmo non sono compresi come forze antagoniste, ma piuttosto come due componenti dello stesso Logos immanente alla creazione.

Questa azione divina è intesa come un atto libero d'amore, un eccesso estatico dell'amore reciproco della Trinità, che consente e rispetta la libertà umana e l'integrità dei processi naturali, e che partecipa liberamente all'autolimitazione e al carattere reattivo dell'amore.⁵¹⁰

A differenza di Peacocke e di Polkinghorne, il rispetto della libertà umana e della contingenza dei processi naturali non significa necessariamente che debba essere negata a Dio la conoscenza degli eventi contingenti futuri:

In una teologia trinitaria che sottolinea il mistero e l'incomprensibilità di Dio, la conoscenza divina degli eventi contingenti futuri non si basa sulla capacità di Dio di prevedere il futuro dal presente. Essa si basa sulla convinzione che l'eternità di Dio abbraccia tutto il tempo e sull'ipotesi che gli eventi contingenti futuri siano il presente per Dio. La conoscenza trinitaria di questi eventi non nega il loro carattere contingente. Il concetto di presenza eterna di Dio per tutto il tempo non è in conflitto con l'idea che il futuro è radicalmente imprevedibile all'interno del tempo.⁵¹¹

Viene quindi messo in evidenza che una teologia trinitaria della creazione non si limita a mettere a tema l'azione divina della creazione continua, ma anche il fatto che Dio agisce nella creazione in modo speciale (*special divine act*), creativo e responsabile, sia al livello dell'intero sistema sia al livello degli eventi ordinari, così come al livello quantico:

L'azione divina ai livelli sia dell'intero che delle parti è necessaria per una teologia trinitaria. È teologicamente inconcepibile pensare che l'azione divina al livello di

⁵⁰⁹ Edwards nomina esplicitamente autori come J. Moltmann, E. Johnson, T. Peters, W. Kasper, J. Zizioulas, L. Boff, J. Bracken, W. Pannenberg, C. Mowry LaCugna; fa riferimento, oltre a J. Polkinghorne e A.R. Peacocke, anche ai contributi di G. Ellis, N. Murphy, T. Tracy, R.J. Russell.

⁵¹⁰ EDWARDS, *The Discovery of Chaos*, 170, traduzione nostra.

⁵¹¹ *Ivi*, 171.

eventi particolari non sia interconnessa e parte dell'azione divina della creazione continua per quanto riguarda l'intero universo.⁵¹²

Infine Edwards sottolinea che l'agire divino particolare è sempre mediato attraverso le realtà create. In questo senso, l'imprevedibilità, l'apertura e la flessibilità messe in evidenza dalla scienza sono significative perché mettono le basi per una visione del mondo nella quale l'azione divina e la spiegazione scientifica sono reciprocamente compatibili, senza che ciò debba significare il fatto di identificare delle specifiche connessioni causali tra l'azione divina e la causalità creata. In breve, non è possibile identificare un luogo specifico in cui si realizza l'azione divina:

Una teologia trinitaria suggerisce una presenza di Dio dinamica e relazionale in ogni evento quantistico, sistema caotico e libero atto umano, ma suggerisce una presenza e una causalità che alla fine sfuggono alla comprensione.⁵¹³

Edwards ritiene che Dio agisca ad un livello più fondamentale rispetto ad alcune proposte più specifiche che tentano di individuare l'azione divina all'interno di determinati ambiti scientifici o livelli della realtà (in particolare le proposte di Barbour, Russell, Polkinghorne e Peacocke). L'azione creativa di Dio è vista qui come la *causa prima*, utilizzando il linguaggio di Tommaso, che si pone al di là della nostra conoscenza. Si tratta di un linguaggio analogico, per il quale definire l'azione di Dio come quella della causa prima è riferirsi alla relazione assolutamente unica che si instaura tra Creatore e creatura, attraverso la quale Dio conferisce l'esistenza a ogni cosa e la abilita a essere, ad agire e a trasformarsi.⁵¹⁴ Tale azione coinvolge tutti i livelli e tutti i processi osservabili nell'intero universo, poiché Dio è presente e agisce in e attraverso ogni entità e ogni processo:

Dio sceglie, eternamente, che l'universo dia alla luce la vita biologica sulla nostra Terra attraverso l'emergenza e la crescente complessità. Ciò che rende speciale tale atto è che (1) questa azione di Dio ha un effetto specifico nella storia creaturale, l'emergenza della vita nell'universo, e (2) questo effetto specifico è voluto da Dio.⁵¹⁵

Dio agisce perciò in e attraverso le cause seconde, ovvero il mondo naturale e le regolarità, gli eventi contingenti, i processi e le leggi studiate dalle scienze, che sono

⁵¹² *Ivi*, 172.

⁵¹³ *Ivi*, 173.

⁵¹⁴ Cf. *Ivi*, 81.

⁵¹⁵ *Ivi*, 64.

espressione dell'atto creativo di Dio. Dio agisce in modo potente, creativo e dinamico non sospendendo o aggirando i processi della natura, ma precisamente in e attraverso di essi. Ma come si può giustificare tale affermazione, tenendo conto del fatto che l'agire divino così come ci viene presentato dalla tradizione biblica e dalle testimonianze evangeliche ha a che fare con azioni ed eventi che possono essere definiti miracolosi?

2.4.3. Agire divino e leggi di natura: in dialogo con W. Stoeger

Edwards approfondisce tre contributi di W. Stoeger,⁵¹⁶ che a suo avviso sviluppano un argomento fondamentale:

Che le leggi della natura come le conosciamo attraverso le scienze sono modelli costruiti di ciò che si verifica nella natura; che le leggi non sono isomorfe con il mondo naturale; e che la complessa e ricca realtà del mondo che ci circonda supera di gran lunga la nostra capacità di modellarla nelle nostre teorie e leggi scientifiche. Questa linea di pensiero, quindi, suggerisce la possibilità che Dio possa agire non solo attraverso le leggi che conosciamo, ma anche nel mondo naturale che è ben al di là delle nostre leggi attuali.⁵¹⁷

Le leggi della natura sono modelli approssimati e costruzioni idealizzate della natura, e non descrizioni isomorfe di essa. Le leggi sono descrittive e non prescrittive: esse non esistono indipendentemente dalla realtà che descrivono. Siccome non abbiamo accesso alla realtà fisica indipendentemente dai fenomeni che possiamo osservare, le nostre osservazioni sono necessariamente “cariche di teoria” (*theory laden*), nel senso che noi progettiamo esperimenti, facciamo osservazioni e interpretiamo risultati. La presenza di parametri o costanti nelle teorie o leggi che non sono determinati dalle leggi stesse è uno dei fattori che ci fa dire che le nostre migliori teorie e leggi hanno un carattere incompleto, approssimato e descrittivo, e rappresentano sì la realtà, ma in modo parziale. Inoltre ci sono ambiti, come quello del comportamento dinamico dei sistemi biologici, nei quali è impossibile o

⁵¹⁶ D. EDWARDS, *Toward a Theology of Divine Action*. William R. Stoeger, s.j., *on the Laws of Nature*, «Theological Studies» 76 (3/2015), 485-502. I tre contributi presi in considerazione sono: W.R. STOEGER, *Contemporary Physics and the Ontological Status of the Laws of Nature*, in RUSSELL - MURPHY - ISHAM, *Quantum Cosmology and the Laws of nature*, 209-234; ID., *The Mind-Brain Problem, the Laws of Nature, and Constitutive Relationships*, in RUSSELL ET ALII, *Neuroscience and the Person*, 129-146; ID., *Epistemological and Ontological Issues Arising from Quantum Theory*, in RUSSELL ET ALII, *Quantum Mechanics*, 81-98.

⁵¹⁷ EDWARDS, *Toward a Theology*, 487, traduzione nostra.

estremamente complicato individuare le leggi che ne regolano il funzionamento proprio per l'alta complessità degli stati del sistema e delle condizioni al contorno. In questi casi non si può nemmeno parlare di leggi considerandole alla stregua di quelle individuate dalla fisica. Da queste osservazioni, si possono trarre alcune conclusioni: i) le leggi della natura individuate dalla scienza non mostrano tutte le caratteristiche della realtà, nemmeno le più fondamentali, molte delle quali rimangono nascoste,⁵¹⁸ così come vi sono sistemi in cui ordine e caos si alimentano l'un l'altro con reciprocità, e perciò estremamente difficili da descrivere attraverso dei modelli matematici o algoritmi riproducibili: le leggi della natura e le teorie sono costruzioni incomplete e descrizioni imperfette di ciò che osserviamo in un mondo molto più complesso intorno a noi; ii) le leggi che individuiamo nella natura non sono prescrittive ma descrittive: si tratta di descrizioni di regolarità e del loro carattere fondamentale. Ciò che fa sì che la regolarità avvenga non è la descrizione di tale regolarità: può succedere infatti di scoprire che alcune cause a un livello intermedio dipendano da determinati comportamenti a un livello più fondamentale. L'apparente necessità data dalle leggi scientifiche non deriva dalle leggi stesse, ma dalla realtà osservata e dalle entità che vengono così descritte; iii) non si può affermare perciò che le leggi abbiano un'esistenza indipendente. Non si può assumere una visione platonica per la quale le leggi della natura siano una sorta di mappa sulla quale viene costruita la realtà: tale affermazione non ha alcuna giustificazione né scientifica né filosofica.⁵¹⁹

In base a ciò, Edwards fa proprie le riflessioni di Stoeger:

Stoeger tuttavia insiste sul fatto che non solo è opportuno pensare a Dio come operante attraverso le leggi della natura, ma che ora è anche possibile pensare a Dio come colui che agisce principalmente non attraverso "le nostre leggi", ma piuttosto

⁵¹⁸ «Esse non rivelano tutte le caratteristiche dell'osservazione nascosta della realtà, nemmeno le sue caratteristiche fondamentali. Molte di queste rimangono nascoste a noi perché: (1) la nostra scienza tende a concentrarsi su caratteristiche stabili e peculiari; (2) che si osservano a energie che siamo in grado di rilevare; (3) che possiamo isolare, semplificare e modellare in concetti come la massa, la velocità e l'energia; (4) che sono rilevanti per i nostri interessi nell'esecuzione di esperimenti e nella costruzione di teorie; e (5) che sono strutturate dalle nostre anticipazioni euristiche nella progettazione e nell'interpretazione degli esperimenti» (Ivi, 490).

⁵¹⁹ «Stoeger sostiene poi una posizione epistemologica generale che può essere definita un "realismo empirico", perché afferma che le teorie, le leggi e i modelli della scienza hanno una solida base nella realtà. Tale conoscenza scientifica è una conoscenza ampiamente condivisa, testata nell'esperimento e contro le previsioni che fa, e viene continuamente rivalutata. Ma egli afferma inoltre che la sua stessa posizione epistemologica è "debolmente oggettiva", perché è un tipo di realismo che non pretende di conoscere la realtà fisica come è in sé stessa» (Ivi, 492).

attraverso “la relazione e le regolarità sottostanti la natura stessa, di cui ‘le nostre leggi’ sono modelli ma imperfetti e idealizzati”. Attraverso la rivelazione noi cristiani vediamo Dio come agente nel particolare e nel personale. E, alla luce dell'argomento qui sostenuto, il Creatore può essere pensato come colui che agisce continuamente in e attraverso le complesse e ricche interrelazioni del mondo fisico che le nostre leggi modellano e descrivono solo parzialmente.⁵²⁰

Il fenomeno dell'emergere di livelli più complessi da livelli più fondamentali, coinvolgendo relazioni e interazioni sia interne che ambientali, così come il nascere di qualcosa di nuovo che non è la semplice aggregazione di componenti diverse, ci fa dire che esistono entità che sono irriducibili rispetto alle spiegazioni che possiamo dare delle loro parti. Ciò si fa ancora più evidente quando si parla della relazione tra la mente e il cervello:

Le nostre attuali leggi della natura hanno rivelato molto sul cervello e chiariscono che la mente dipende dagli stati del cervello, ma non ci portano lontano nelle interazioni né con la mente né con la persona. Quando consideriamo la mente, la coscienza o la natura di una persona o della vita interpersonale, per non parlare del rapporto con Dio, le nostre leggi di natura sono gravemente limitate in ciò che ci possono dire circa una realtà molto più grande e misteriosa di cui facciamo parte.⁵²¹

Infine, considerando le caratteristiche della teoria quantistica (in modo particolare l'incertezza, la complementarità, il problema della misurazione e quello della decoerenza), Stoecker sottolinea alcuni aspetti della nostra capacità di conoscere la realtà in sé stessa: la realtà esiste indipendentemente dalla nostra conoscenza, ed è parzialmente responsabile di ciò che osserviamo sia al livello quantistico sia al livello classico; noi possiamo avere una conoscenza limitata della realtà al livello quantistico attraverso la manifestazione di sé di questa realtà nei nostri strumenti di osservazione. Siamo perciò capaci di modellare provvisoriamente ciò che è conoscibile attraverso l'apparato teoretico della fisica quantistica; noi non possiamo conoscere gli oggetti o entità del mondo quantistico così come esistono in se stessi: possiamo solo conoscerne le proprietà, ovvero quelle caratteristiche che si rivelano al mondo macroscopico attraverso le interazioni di tali entità con quest'ultimo; al livello dei quanti, ci devono essere proprietà che stanno alla base e generano ciò che osserviamo nella fisica quantistica, come l'incertezza e la complementarità.

⁵²⁰ *Ivi.*

⁵²¹ *Ivi*, 495.

Possiamo esemplificare questa realtà fondamentale, ma ciò non significa che la teoria stia per quella realtà: la nostra conoscenza rimane indiretta e incompleta.

La fisica quantistica ci rivela però un mondo che è profondamente relazionale e interattivo, dove i sistemi e le entità che lo compongono esistono in interrelazione con un altro e dove le potenzialità sono realizzate solo attraverso queste relazioni. Le conclusioni che, ancora una volta, Stoeger trae da queste considerazioni, mettono in evidenza come l'azione creativa di Dio avvenga, in parte, "sotto il velo", al livello quantistico, nelle leggi della natura, nelle regolarità, nei processi e nelle relazioni, alle quali noi abbiamo un accesso limitato. Oltre a queste esistono anche realtà di cui conosciamo il funzionamento delle leggi di natura solo in modo molto approssimativo: si tratta della coscienza e dell'interpersonalità, luoghi in cui avvengono le relazioni tra il Creatore trascendente, le persone e le comunità umane, attraverso l'esperienza e la manifestazione della trascendenza, e luoghi in cui l'azione speciale di Dio sembra essere focalizzata.

Poiché sembra che l'azione speciale divina si realizzi principalmente nella relazione personale di Dio con l'uomo, allora si tratterà di influenze *top-down* nella struttura causale fisica, dinamica che trascende le cause che possiamo percepire ed esemplificare adeguatamente per mezzo delle scienze fisiche. Dio non agisce semplicemente attraverso le leggi della natura come noi le conosciamo, ma attraverso le leggi della natura così come funzionano in realtà, incluse tutte le regolarità, i processi e le relazioni del mondo naturale, molte delle quali sono nascoste dai nostri occhi o appena intraviste.

In conclusione, per pensare all'azione divina non è necessario limitarsi a due sole alternative (in conformità con le nostre leggi della natura oppure no): Dio può essere pensato come colui che agisce per mezzo di tutte le potenzialità sconosciute, o conosciute solo in parte, del mondo naturale, che vanno molto al di là di ciò che noi già conosciamo e riusciamo a descrivere. Il mondo quantistico, il rapporto mente-cervello, i sistemi caotici, sono tutti esempi di ampi margini di non-conoscenza da parte dell'uomo, all'interno dei quali Dio potrebbe agire: «Anche qui, in e attraverso il mondo naturale, compresi i molti aspetti del mondo naturale non ancora mappati

dalle nostre leggi scientifiche, Dio può operare meraviglie per il suo popolo». ⁵²² Per questo motivo, afferma Edwards, non c'è alcun motivo per considerare l'agire di Dio e la sua auto-comunicazione come un atto che debba necessariamente abolire o sospendere le leggi della natura, in quanto le leggi della natura sono proprio la vera pre-condizione per l'attuarsi dell'agire divino stesso.

2.5. Considerazioni conclusive

A partire dalle quattro proposte precedentemente delineate, possiamo abbozzare alcune considerazioni che emergono come punti in comune e come prospettive di sviluppo nell'ambito della riflessione sulla teologia della creazione e sull'agire di Dio, a partire dal concetto di contingenza.

Abbiamo messo in luce la necessità di tenere uniti i concetti di *creatio ex nihilo* e di *creatio continua*, che già Pannenberg riteneva due sfumature non separabili della stessa azione creativa divina. Il concetto di contingenza dice il carattere non necessario del mondo, ma anche il bisogno da parte della creazione di essere costantemente in relazione con un Dio che la mantiene nell'essere in ogni istante. Dal punto di vista fisico, il concetto di contingenza ci aiuta a riflettere su una caratteristica essenziale del mondo: quella di un'apertura intrinseca data dall'indeterminazione (sia quantistica, sia nei sistemi caotici, con le debite differenze), e quindi di una flessibilità che, se interpretata ontologicamente, lascia lo spazio a qualche tipo di influenza divina. Tale influenza dovrà agire in, con, attraverso i meccanismi della natura: leggi di natura ed eventi contingenti.

C'è una tendenza comune a riferirsi alle leggi di natura identificandole con le leggi scientifiche, che descrivono le regolarità presenti in natura, anche se si può individuare una diversa valenza ontologica loro attribuita: in particolare Russell sembra dare alle leggi di natura un valore ontologico più pregnante, ⁵²³ mentre Edwards, in accordo con Stoeger, ne sottolinea il carattere di semplici modelli descrittivi, e non prescrittivi, della realtà. Una prima considerazione che ci è dato di fare in merito è che entrambi i meccanismi, ovvero le regolarità riscontrabili nella

⁵²² *Ivi*, 501.

⁵²³ È proprio questo modo di considerare le leggi di natura a permettergli di declinare il principio antropico su vari livelli di contingenza e necessità.

natura descrivibili sotto forma di leggi, e gli eventi contingenti, nascono dalla natura stessa della materia: si potrebbe dire che le leggi di natura non sono direttamente create da Dio e slegate dal mondo, ma nascono insieme alla materia stessa, come sue intrinseche caratteristiche, ventaglio di possibilità che all'universo è dato di esplorare. La provvidenza speciale (o agire speciale di Dio) non può essere perciò rilevabile nella creazione attraverso particolari violazioni delle leggi di natura: non si tratta di un'azione identificabile dalle scienze naturali. Essa deve infatti rispettare quegli stessi meccanismi che permettono alla creazione di essere autonoma, e può essere riconosciuta solo all'interno di un contesto di fede, pur rimanendo in sé stessa oggettiva.

Il modo di concepire il tempo e la sua valenza ontologica, dato il carattere contingente della storia e l'indeterminazione intrinseca presente nella struttura del "farsi" dell'universo, chiede a sua volta di mettere a tema anche il modo di concepire proprietà divine come l'onniscienza e l'eternità. Dio va pensato certamente nella sua trascendenza, ma non separatamente dall'immanenza nella creazione, intesa non in modo panteistico, ma come continuo sostegno dell'essere del mondo e come relazione e con-partecipazione dell'evoluzione cosmica in, con e attraverso i meccanismi che la rendono autonoma. Le differenze che si riscontrano nel modo di concepire l'onniscienza divina in relazione al rapporto tra eternità e temporalità, per affermare la contingenza degli eventi futuri, nascono dalla preoccupazione di salvaguardare l'autonomia della natura, autonomia che assume più esplicitamente la forma della libertà nel caso della vita umana. Parlare di un reale coinvolgimento di Dio nell'evoluzione cosmica significa pensare a un modo di partecipare della temporalità da parte di Dio tale da permettere il verificarsi della relazione personale tra Dio e la creazione, in modo particolare tra Dio e l'uomo, e nello stesso tempo permettere all'uomo di esercitare tale libertà.

Infine, partire dall'evento-Cristo, come proposto da Edwards, è un modo efficace per ricondurre il dialogo scienza-teologia in merito alla teologia della creazione e all'agire divino nel mondo all'interno di una riflessione più sistematica e trinitaria. Sarà importante perciò riportare i temi che stanno un po' alla volta emergendo dentro a un discorso capace di declinarsi in una prospettiva cristologico-trinitaria.

I modelli causali proposti per pensare l'interazione tra Dio e il mondo non sono tuttavia esenti da criticità, e presentano per alcuni aspetti posizioni dissimili, come abbiamo già potuto notare, per esempio, nel modo di considerare l'onniscienza divina riguardo al futuro, o la distinzione tra la trascendenza e l'immanenza divine (questione che sorge soprattutto nell'interpretazione data da Peacocke nell'ambito del panenteismo). Inoltre ogni modello, preso singolarmente, rischia di assolutizzare un tipo di causalità a scapito della ricchezza interpretativa degli altri. Diventa particolarmente importante, in questo frangente, una corretta e approfondita conoscenza dei vari livelli di realtà descritti dai rispettivi ambiti scientifici (meccanica quantistica, cosmologia, fenomeni emergenti ecc.), senza però perdere di vista l'insieme. Avremo modo di approfondire queste differenze e criticità nel prossimo capitolo.

3. JACQUES ARNOULD

Un ultimo ambito di riflessione nel quale entreremo per esplorare il concetto di contingenza e le sue conseguenze teologiche, nel dialogo con le scienze naturali, è quello che riguarda il rapporto tra la teologia e la biologia evolutiva. Il confronto con la cosmologia e la fisica quantistica si è concentrato sull'agire di Dio nel mondo e sul significato della provvidenza speciale in relazione all'autonomia della creazione (nelle sue leggi e nell'intrinseco carattere indeterministico) e alla libertà umana, con uno sguardo particolare al modo di considerare la temporalità della creazione e la sua relazione con Dio. Le scienze evolutive, da cui siamo partiti per comprendere il significato del concetto di contingenza in ambito scientifico, pongono davanti al teologo un mondo in continuo movimento, non pre-determinato, dominato da meccanismi complessi ma comprensibili, tra i quali viene riconosciuto anche il carattere contingente degli eventi.

Che cosa significa per la teologia assumere tale carattere accettandolo quale dato scientificamente rilevabile e quindi facente parte in modo intrinseco dell'evoluzione della vita sulla terra, e di conseguenza della storia dell'uomo? Per aiutarci in questa

riflessione affronteremo il pensiero di un teologo francese, Jacques Arnould,⁵²⁴ che parte proprio da questo interrogativo per re-interpretare lo schema della teologia della creazione, all'interno della tradizione cattolica, in una visione che dà valore e dignità a ciò che la biologia evolutiva può dire sulla realtà del vivente.

3.1. Il significato di contingenza a partire dalla biologia

Il pensiero di Arnould ci permette di entrare nel dialogo con la biologia evolutiva proprio a partire dal tema della contingenza, così come è stato rilevato e interpretato da Stephen J. Gould. Come abbiamo anticipato, si tratta di un ulteriore passaggio che apre una serie di riflessioni su questioni che hanno grande importanza per la teologia della creazione.

Arnould riprende il concetto di contingenza mettendone subito in evidenza le implicazioni:

La contingenza è in effetti la proprietà, il carattere di ciò che si presenta come qualcosa che può essere o non essere. Una combinazione di determinismo e di caso, che mette un freno alle pretese di previsione e di predizione, a volte eccessive, di coloro per i quali “sapere è prevedere”, o per i quali il grado di certezza di una scienza si misura dalla sua capacità di predizione. Potrebbe essere – ripete a più riprese Gould – che certe stirpi, certe specie siano sopravvissute o siano scomparse per motivi che non hanno alcun rapporto con le basi della razionalità darwiniana, del successo, del miglioramento o dell'adattamento. È una pretesa, quindi affermare di conoscere tutte le modalità e le leggi di evoluzione e di selezione che operano nel vivente: sono troppi gli itinerari che si possono considerare, troppi i fenomeni che rimangono inaccessibili alla conoscenza umana o, semplicemente, sottoposti in gran parte all'aleatorio, per predire i risultati finali. Le teorie probabilistiche, come quelle del caos, ormai devono essere prese in considerazione dalla biologia, nella quale le tappe e le vie possibili sono numerose, hanno le loro cause proprie e il più delle volte non sono spiegabili che *a posteriori*.⁵²⁵

Da questo passaggio distinguiamo già alcune piste su cui si muove la sua riflessione: i) innanzitutto Arnould sottolinea la combinazione di determinismo e di caso, all'interno della quale si gioca l'accadere di eventi contingenti; ii) tale combinazione è alla base del carattere imprevedibile degli eventi; iii) il concetto di

⁵²⁴ Jacques Arnould (1961 -) è ingegnere agronomo, dottore in storia delle scienze e in teologia. È responsabile di questioni etiche presso il *Centre National d'études spatiale* (CNES). Ha fatto parte dell'ordine domenicano fino al 2011. Tra le sue opere, faremo riferimento in particolare a J. ARNOULD, *La teologia dopo Darwin. Elementi per una teologia della creazione in una prospettiva evoluzionista*, Queriniana, Brescia 2000 (or. fr. 1998); ID., *Dio, la scimmia e il big bang. Alcune sfide lanciate ai cristiani dalla scienza*, Queriniana, Brescia 2001 (or. fr. 2000).

⁵²⁵ ARNOULD, *La teologia dopo Darwin*, 57-58.

contingenza nella biologia evolutiva costringe a guardare oltre a ciò che viene definito come successo, miglioramento o adattamento, le basi della teoria dell'evoluzione nella versione darwiniana, che comprende in sé l'idea di progresso; iv) l'aleatorietà, e di conseguenza l'imprevedibilità, spostano l'attenzione da un ragionamento *a priori* (dalle cause all'effetto, secondo una priorità logica e ontologica) a un ragionamento *a posteriori* (dalla conseguenza al principio).⁵²⁶ Il contingente quindi non comporta uno sbilanciamento dalla parte della casualità, ma evidenzia che

il mondo è effettivamente logico, razionale, ordinato, ma soltanto *a posteriori*, retrospettivamente e, soprattutto, in un modo che rimane suscettibile di modificazioni; per questo basta che l'osservatore cambi la prospettiva o la realtà osservata».⁵²⁷

Spostare l'attenzione sull'*a posteriori* significa togliere qualsiasi valore a un eventuale principio antropico biologico, analogo a quello cosmologico, che guardi alla storia come a un cammino stabilito da un disegno o un progetto: proprio l'imprevedibilità e la non riproducibilità di processi storici fanno osservare come sia possibile pensare allo sviluppo di vie evolutive diverse a partire da uno stesso punto di partenza. Per questo motivo, sottolinea Arnould, il mondo non può essere concepito come il migliore dei mondi, ma come il *mondo dei possibili*. Per approfondire meglio questo passaggio, dobbiamo rivolgerci al significato del termine *caso* che il nostro Autore ricostruisce a partire dalla sua accezione francese per ricondurlo, quindi, al concetto di contingenza.

3.2. Una combinazione di caso e determinismo

Il termine francese per indicare il caso, *hasard*, deriva dal termine arabo *azzahr* che indica il gioco dei dadi. Sull'esempio dei dadi Arnould individua due caratteristiche del caso: la prima è che esso non esiste se non in relazione ad «una struttura, un sistema o un processo; in secondo luogo, il caso necessita che sia identificabile un significato o una determinazione».⁵²⁸ La struttura cui fa riferimento sono le sei facce del dado, il significato sono i numeri da uno a sei che individuano

⁵²⁶ *Ivi*, 58.

⁵²⁷ *Ivi*.

⁵²⁸ ARNOULD, *Dio, la scimmia e il big bang*, 115.

ogni specifica faccia. La “fonte” del caso – ciò che fa sì che da un lancio si possa avere un risultato definibile come casuale – è dunque «l’associazione di sei facce materialmente equivalenti a sei significati».⁵²⁹ Un simile discorso può essere fatto per quanto riguarda le fonti del caso in biologia, in quanto esistono strutture che sono intercambiabili dal punto di vista fisico-chimico che però possono esprimere istruzioni biologiche diverse. Anche qui il caso non viene considerato come generatore di variabilità “di per sé”: sono queste due fonti (struttura e determinazione di significato) che, combinate tra loro, “generano” il caso. Esso quindi

non viene posto *a priori* ma non può essere riconosciuto se non una volta che il processo si sia compiuto nella sua totalità, che si tratti di lanciare un dado o, per l’essere vivente, di raggiungere uno stadio della riproduzione. Caso e singolarità dell’essere vivente vanno di pari passo: ciò che è sarebbe benissimo potuto non essere, o essere diversamente.⁵³⁰

Il caso, tuttavia, non esclude l’esistenza di un certo determinismo: sempre rimanendo all’esempio del dado, le facce che possono uscire da un lancio sono sei, non di più. Allo stesso modo, ciò che avviene nel tempo è una serie di eventi che hanno delle caratteristiche in comune, che possono essere pensate come a delle necessità (similmente al numero di facce di un dado). Ogni evento, pur essendo considerato nella sua unicità, non è tuttavia slegato completamente dal contesto in cui è generato:

questo modo di procedere permette di far perdere all’evento l’isolamento della sua singolarità per iscriversi nel decorso di una virtualità, nella realizzazione di un piano, o ancora nell’emergere di una singolarità sempre in via di costruzione. Senza questo lavoro *a posteriori* e che dipende unicamente da leggi statistiche, il caso-evento farebbe presto ad apparire come farebbe presto a scomparire, il più delle volte senza lasciare traccia.⁵³¹

Arnould ricostruisce quindi quello che definisce come lo *spazio dei possibili*, recuperando non tanto il gioco tra caso e necessità, quanto piuttosto la dinamica che sta alla base del caso stesso, all’interno di una serie di risultati (o attribuzioni di significati) limitati da una struttura che apre solo ad alcune possibilità (e non “tutte” le possibilità). È a questo punto che egli introduce l’idea di contingenza:

Parlare di contingenza significa riconoscere l’esistenza di sottili interazioni tra la capacità degli esseri viventi di modificare la storia (a qualsiasi livello: genetico,

⁵²⁹ *Ivi*, 117.

⁵³⁰ *Ivi*.

⁵³¹ *Ivi*, 118.

morfologico, ambientale) e le costrizioni imposte dalla stessa realtà biologica. Come un poliedro poggia in modo stabile su una faccia piuttosto che su uno spigolo, allo stesso modo esistono delle possibilità genetiche e ontogenetiche che influenzano considerevolmente le mutazioni, fino ad imporre loro, almeno momentaneamente, un senso definito. Poiché l'evoluzione non è un gioco di biliardo o di cubi, bensì un gioco di dadi, i suoi risultati possono presentare un significato, un progetto, una finalità *a posteriori*.⁵³²

È d'obbligo quindi soffermarsi sul significato di finalità e sul modo in cui viene concepito tale concetto in biologia e nel discorso teologico.

3.3. *Il significato di finalità*

Ancora una volta la metafora del lancio di dadi può esserci utile per comprendere che cosa si intende per *finalità* in biologia. Abbiamo detto che, se il risultato di un lancio è definito casuale perché non è deducibile né completamente riproducibile, è pur vero che tale risultato rimane comunque all'interno di una serie di possibilità stabilite in partenza. Analogamente i biologi parlano di finalità "a breve termine": si tratta di un modo per dire che essa è data dall'articolazione dell'invarianza e della capacità di cambiamento. È la *teleonomia* cui si riferiva Jacques Monod, ovvero riconoscere che la natura, pur essendo contrassegnata dal caso, è comunque regolata da una sorta di progetto interno, dato dalla replicazione delle sue strutture. Ciò non significa, però, arrivare a dire che tale finalità sia anche "a lungo termine" o abbia i tratti di una qualche volontà trascendente:

Agli occhi della scienza, il vivente appare troppo carico di imprevedibilità per poter presentare degli oggetti o dei fenomeni che, compatibili con i primi principi, ne siano deducibili. Qualsiasi progetto, qualsiasi adattamento, in seno al vivente, sono a prima vista contrassegnati dal sigillo del caso.⁵³³

Oggi possiamo dire che tale teleonomia è il risultato di meccanismi più complessi, che prendono in causa vari livelli che vanno considerati simultaneamente, e che danno luogo all'intricato gioco tra casualità e determinismo che possiamo identificare con il contingente. Non si può nemmeno parlare di progresso, come direzione predeterminata della natura (nello spazio del vivente) verso una sempre maggiore complessificazione: la lezione di Gould al riguardo è sufficientemente

⁵³² *Ivi*, 119.

⁵³³ *Ivi*, 39.

significativa.⁵³⁴ Anche qui, la distinzione tra l'*a priori* e l'*a posteriori* serve per affermare in modo deciso che non è possibile «discernere, in seno all'evoluzione del vivente [...] l'esistenza di un determinismo, di un senso, di una finalità. Per lo meno, ad una scala globale *a priori*». ⁵³⁵ Niente più finalismo, quindi, inteso come principio-guida del vivente, interno o esterno. Piuttosto, l'impegno è quello di guardare la storia dall'unica posizione che ci è resa possibile, per arrivare a discernere in essa, *a posteriori*, eventuali tracce di un senso che però non è dato da un mondo logico, determinato, dal quale è possibile risalire direttamente alla Causa prima. «Poiché è segnato dalla contingenza e dalla selezione, esso è innanzitutto il luogo di una scelta imposta all'uomo. È lì soltanto che si può innestare la questione del perché». ⁵³⁶ Come considerare quindi la finalità in teologia, in rapporto alla creazione e al carattere contingente del vivente? Per rispondere a questa domanda dovremo ricostruire un percorso teologico che recupera ancora una volta il significato di creazione all'interno di una storia contrassegnata dalla contingenza degli eventi.

3.4. *La contingenza e la questione dell'origine*

3.4.1. Teologia della creazione

Rivolgiamo la nostra attenzione, in prima istanza, alla riflessione che Arnould fa in seno alla teologia della creazione, che egli riassume preliminarmente in una serie di proposizioni essenziali tese a formulare un "riassetto" del trattato della creazione stessa. All'interno di tale riformulazione, sottolineiamo alcuni passaggi fondamentali per il nostro discorso.

«Dio crea per la sua gloria, per sapienza e per amore. Opera della sapienza divina, la creazione si presta alla investigazione della ricerca scientifica». ⁵³⁷ Si tratta di una rivelazione naturale che ha bisogno anche di quella biblica, fatta a Israele, poi

⁵³⁴ «Accettando la contingenza, il credente è invitato ad abbandonare il mondo chiuso nel quale una certa comprensione della tradizione lo ha spesso mantenuto. Niente autorizza a dire che la realtà, tanto cosmica quanto biologica o psicologica, abbia raggiunto un qualsiasi limite del suo sviluppo; niente inoltre costringe a considerare tutto nella prospettiva di un progresso... o di una caduta. La storia si muove in uno spazio di possibili che ci costringe ad accettare ciò che è creato qui ed ora» (Ivi, 122).

⁵³⁵ Ivi, 37.

⁵³⁶ ARNOULD, *La teologia dopo Darwin*, 186.

⁵³⁷ Ivi, 12.

mediante Cristo e quindi in seno alla tradizione cristiana. Quando Dio crea, lo fa a partire dal nulla, e crea ogni cosa: il cosmo, gli esseri viventi, il tempo e gli eventi che costituiscono la storia; inoltre Egli conserva e sostiene la creazione, in uno stato di cammino verso una perfezione da raggiungere. Il mondo creato da Dio è ordinato e buono, e su questa assunzione è bene soffermarsi: «Non mancano nell'universo i disordini fisici che vengono a contraddire una tale affermazione; la bontà della creazione ne comporta comunque ugualmente la necessità secondo la quale l'azione di Dio si realizza».⁵³⁸ Tale azione di Dio dice che vi è un disegno da realizzare attraverso il concorso delle creature, tra cui l'uomo, creato a immagine di Dio, capace di possedere sé stesso e di entrare in relazione con Dio e con la creazione, di cui è padrone – nel senso di custode, responsabile nei suoi confronti. Qui si situa una seconda affermazione su cui vale la pena riflettere: ciò che è contrassegnato dal limite e dalla caducità non è dovuto tutto al peccato. Ci sono delle forme di “male fisico” che, riprendendo le parole di Giovanni Paolo II, «appartengono alla struttura stessa degli esseri creati, che per loro stessa natura sono contingenti e passeggeri, quindi corruttibili».⁵³⁹ Le sofferenze della creazione e l'esistenza della morte vengono distinti dalla questione del peccato originale, il quale viene definito come la prova della libertà: «Il peccato si iscrive nella storia dell'uomo, nella misura in cui quest'ultimo è una creatura dotata di una libertà tutta particolare e che intrattiene con Dio una relazione originale, quella di essere sua immagine».⁵⁴⁰ Infine l'affermazione conclusiva: Cristo è l'Alfa e l'Omega, colui che riconcilia con Dio ogni cosa inaugurando la nuova creazione.

Abbiamo evidenziato in questi passaggi, che riprendono a grandi linee la teologia cattolica della creazione, le questioni che riguardano il confronto con il sapere contemporaneo che è al centro della riflessione di Arnould. Tali questioni riguardano la presenza nel mondo di disordini, vicoli ciechi, eventi contingenti che vanno innanzitutto constatati e assunti per ciò che sono, come caratteristica intrinseca della creazione, e non dipendenti da altro se non dalla struttura stessa degli esseri viventi.

⁵³⁸ *Ivi*, 13.

⁵³⁹ *Ivi*, 14. La citazione è tratta da GIOVANNI PAOLO II, *La divina provvidenza e la presenza del male e della sofferenza nel mondo*, 4 giugno 1986, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, IX/1, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1986, 1761.

⁵⁴⁰ ARNOULD, *La teologia dopo Darwin*, 15.

Si tratta quindi di rendere ragione delle affermazioni che riguardano la bontà della creazione e la sua iscrizione in una progettualità divina, senza sottovalutare o sminuirne la problematicità.⁵⁴¹ Proveremo ora ad entrare più direttamente in tali questioni, tenendo conto di quanto già precisato sul significato di contingenza e di finalità in biologia.

3.4.2. La questione dell'*origine* e il significato di *evento*

Arnould fa una distinzione fondamentale tra l'idea di *inizio* e quella di *origine*. Se la prima designa un istante, un momento specifico in cui qualcosa ha avuto inizio, un avvio (secondo una determinazione cronologica), l'idea di origine invece

fa la sintesi tra quella di *originario* – ciò che è posto come il punto di partenza di un processo storico – e quella di *originale* – ciò che viene visto in se stesso, come immanenza e identità di sé: l'idea di origine non esclude quella di inizio, di un punto di partenza storico, ma si riferisce innanzitutto al principio fondatore dell'essere, alla causa di un determinato fenomeno.⁵⁴²

Ricercare un inizio significa tentare di ricostruire, un po' alla volta e non senza grossi limiti, una storia che è solo in parte accessibile e che, per quanto ci riguarda, rimarrà sempre avvolta nell'oscurità in merito all'*inizio* vero e proprio.⁵⁴³ Concentrarsi invece sull'*origine* significa prendere consapevolezza della «relazione di generazione e di origine che esiste tra Dio e le sue creature, una relazione che ha effettività *hic et nunc* e che dà senso alle creature».⁵⁴⁴

Puntare l'attenzione sull'*hic et nunc* apre a una riflessione sul significato di evento, che ancora una volta ha il duplice carattere dell'*accidente* e del *fatto*. Con il primo termine Arnould si riferisce all'apparizione del nuovo che mostra un carattere fortuito, come ciò che sarebbe potuto non succedere, nonostante esso sia il risultato di una determinata concatenazione di cause. Con *fatto*, egli indica la possibilità di

⁵⁴¹ Arnould insiste ripetutamente su questo aspetto. Molto del suo lavoro è teso a giustificare la necessità di instaurare un reale dialogo con la biologia evolutiva, e con le scienze in generale, senza cercare facili rimedi, comodi concordismi o incomprensibili rifiuti da parte della teologia. Cf. J. ARNOULD, *Theologians Wanted! Some Reflections about the Creation/Evolution debate*, «Theology and Science» 8 (4/2010), 357-370; ID., *Ritorno al giardino dell'Eden? Scienze della natura, scienze dell'uomo e teologia nel XXI secolo*, «Protestantesimo» 62 (2007), 301-312; ID., *La pensée chrétienne et l'histoire de la nature*, «Anthropotes» 24 (1/2008), 13-34.

⁵⁴² ARNOULD, *La teologia dopo Darwin*, 113.

⁵⁴³ Come abbiamo constatato nel breve excursus sulla cosmologia attuale.

⁵⁴⁴ *Ivi*, 114.

ricostruire tale evento a partire dall'esperienza umana. L'evento perciò viene inteso come «vera fatticità, data poi alla conoscenza umana»,⁵⁴⁵ la quale può costruire un fine a partire dal processo riconosciuto nella concatenazione degli eventi che iscrivono la storia. In breve, non è la finalità (interna o esterna) a guidare gli eventi, ma è negli eventi che può essere riconosciuto un fine.

Precisata la nozione di *origine* e quella di *evento*, Arnould può concludere che

Dato che l'uomo è costretto a riconoscere il carattere evenemenziale del vivente, dato che il credente afferma che questo vivente è opera di un Dio Creatore, il teologo può avanzare l'idea secondo la quale la persona umana (e, con essa, tutte le creature) è *contemporanea dell'origine*. [...] In altre parole, parlare della creazione significa innanzitutto parlare di un evento, quello di essere creatura *hic et nunc*.⁵⁴⁶

Si può comprendere ora come la nozione di contingenza diventi importante per poter parlare dell'evento della creazione concepita come *hic et nunc*. Arnould parla di "accettazione" della contingenza, così come ci viene proposta dalla biologia evolutiva, concepita come una «presa a carico del fatto e una tensione verso il senso».⁵⁴⁷ La creazione va affrontata guardando agli eventi contingenti come al luogo in cui può iscriversi un senso, riconoscendone tutta la fatticità e nello stesso tempo la realizzazione di una relazione che Dio mette in atto con il creato qui e ora, e non relegata in un lontano passato rappresentato da un irraggiungibile *inizio*. La creazione «diventa il luogo in cui deve essere enunciato un fondamento, vale a dire un'origine e un senso che, in nessun modo, si impongono naturalmente, appunto in seguito alla contingenza, riconosciuta e ammessa».⁵⁴⁸

Tale discorso pone le basi per parlare di *creatio continua*, come relazione aperta in ogni momento alla novità, liberandosi nello stesso tempo di un'immagine di evoluzione che procede lungo una linea di costante progresso, concentrandosi invece sul presente della creazione:

Una volta affermata la contemporaneità delle creature con la loro origine, nell'evento del presente, una volta riconosciuta la problematicità del mondo, la fede cristiana può confessare «un inizio radicale sempre all'opera, quindi un ordine di *novità* e di *libertà*, nel medesimo gesto con cui afferma la positività del reale, quindi un ordine di *passività* e di *necessità*». Questo ordine richiede una maniera rinnovata di comprendere l'idea di creazione, nella sua tripartizione: *creatio originalis*, *creatio continua* e *creatio nova*, che sono allo stesso tempo inseparabili e distinte. La prima

⁵⁴⁵ *Ivi*, 125. Arnould riprende qui il pensiero del filosofo Jean Ladrère.

⁵⁴⁶ *Ivi*, 127.

⁵⁴⁷ *Ivi*, 128.

⁵⁴⁸ *Ivi*.

di esse rimane inaccessibile alla conoscenza umana. La seconda, per quanto ricco di possibili sia il flusso dei viventi, rimane sottoposta alla contingenza e ai suoi vincoli; la morte, quella dell'individuo o quella della specie, ne è probabilmente una delle manifestazioni più evidenti. La terza non sarà un rifacimento (*remake*) della prima: se quella fu *ex nihilo*, questa sarà *ex vetere*. È in questa prospettiva che può essere introdotta la dimensione escatologica: portatrice di redenzione per l'avvenire, ma anche di senso per il presente.⁵⁴⁹

3.5. *In dialogo con le scienze dell'evoluzione: selezione ed elezione*

Accettata la contingenza degli eventi, Arnould si rivolge a un altro dei meccanismi che riguardano l'evoluzione biologica: quello della *selezione naturale*. Anche in questo caso, evitando una lettura *a priori* di tale meccanismo, come una potenza o una norma assoluta cui la natura è sottoposta, la selezione è considerata come una sorta di legge-conseguenza, in una lettura *a posteriori* che mette insieme, in un'azione combinata e complessa, diversi fattori ed eventi. In questo senso la selezione non è compresa all'interno di una finalità, né va considerata come un principio di determinazione in senso stretto, ma essa permette di comprendere scientificamente «come e, in parte, perché, in seno ad un mondo biologico contrassegnato dalla profusione e dalla contingenza, *questo organo, questo organismo, questo gruppo o questa specie emerge, si impone o scompare*».⁵⁵⁰ Ancora una volta l'invito è quello di considerare tale meccanismo nella sua fatticità, spogliandolo della forza di principio-guida, pur senza negare la possibilità di guardare anche a questo aspetto della natura attribuendogli un senso, che Arnould fa emergere per mezzo del collegamento con il concetto di *elezione*, attraverso il tema della *sopravvivenza*.

La selezione è strettamente collegata alla sopravvivenza, dell'individuo così come della specie, che ha in verità una forte eco nel racconto biblico del diluvio universale e del compito dato a Noè. Da una parte l'uomo Noè permette ad ogni specie presente sulla terra di sopravvivere al diluvio, diventandone il salvatore – non solo di ciascuna specie ma, per estensione, dell'intera creazione – dall'altra, la benedizione divina che la creazione riceve al termine del racconto della Genesi si mostra per ciò che è: «il

⁵⁴⁹ *Ivi*, 132.

⁵⁵⁰ *Ivi*, 75.

segno di una promessa che si realizza nel tempo e accetta la prova del tempo».⁵⁵¹ Il tema della sopravvivenza ci ricorda che tutta la creazione possiede una relazione con il Creatore: «tutte le creature ereditano la benedizione divina e la promessa di fecondità, esattamente come la specie umana, perché anch'esse create e limitate, devono sopravvivere e, per farlo, devono moltiplicarsi e dominare».⁵⁵²

Qui Arnould introduce il principio di *elezione*, in analogia al principio di selezione, distinguendo ciò che è il progetto e l'opera di Dio in se stessi da ciò che permette al credente di leggerli. L'elezione dice da una parte che l'uomo non è qui per puro caso, per un gioco in seno all'indeterminismo, dall'altra però mette in evidenza come la storia umana non si svolge meccanicamente come sviluppo di un piano eterno, che non lascia spazio all'agire divino e alla conseguente risposta umana. Ancora una volta, si tratta di un principio che va applicato in una lettura *a posteriori* della storia, che permette di conoscere le azioni di Dio solo in modo secondario e comunque mai completo:

Rileggere la creazione alla luce dell'elezione equivale a riconoscere, nello stesso tempo, che l'essere umano non ha accesso che ad un senso parziale, frammentario, a volte dispersivo, e che Dio solo possiede la chiave, il senso della storia. È per questo che l'ottimismo cristiano non può che essere un *ottimismo tragico*, fondato sulle virtù della fede e della speranza, tanto appare dura e sensibile la realtà costitutiva della storia.⁵⁵³

Questa lettura della creazione con uno sguardo all'evoluzione, precisa Arnould, non dà modo di trovare la risposta ad ogni interrogativo, ma sposta l'attenzione sulla benedizione e sulla promessa da parte di Dio, che è ciò su cui si fonda la fiducia e la speranza dell'uomo. L'opera creatrice di Dio è presente in ogni creatura, spesso in modo incomprensibile, poiché il vivente «conserva sempre una parte di assurdità, in particolare nei processi di rigetto e di estinzione».⁵⁵⁴ L'uomo è perciò chiamato a gettare uno sguardo di senso sulla storia, ancorato a quella relazione *hic et nunc* che Dio mantiene con la sua creazione, essendone Egli stesso l'origine. Tale esigenza è esplorata e compresa ancora più profondamente nell'analisi attenta della nozione di *gioco*, che è stata più volte invocata nella teologia della creazione come paradigma

⁵⁵¹ *Ivi*, 160-161.

⁵⁵² *Ivi*, 160.

⁵⁵³ *Ivi*, 167.

⁵⁵⁴ *Ivi*, 171-172.

interpretativo a partire dall'immagine del mondo così come prospettata dalle scienze evolutive.

3.6. *La nozione di gioco e l'introduzione di un senso*

Può la creazione essere riletta a partire dalla nozione di *gioco*? Nell'analizzare il significato del termine, Arnould specifica che con *gioco* ci si può riferire alla cosa con la quale si gioca, un oggetto che assume il ruolo di giocattolo a partire dalle intenzioni del giocatore; oppure alla cosa alla quale si gioca, nel senso di struttura ludica, un sistema di regole, che anche in questo caso è messo in atto solo nel momento in cui il giocatore "fa" il gioco; infine all'atto di giocare, quell'azione posta dal giocatore che permette al gioco di essere tale. In tutti e tre i casi emerge il ruolo importantissimo che riveste colui che gioca. Il gioco è azione propria dell'uomo, che ne sperimenta il carattere ludico: si tratta di un "fare senza un perché", è l'esperienza dell'emozione, della libertà. Arnould ne parla in questo modo:

Il gioco assembla [...], in un equilibrio instabile e paradossale, due gruppi nozionali: quello dei concetti di libertà, di apertura, di spazio vuoto, di funzionalità, e quello di organizzazione, di ordine, di contatto, se non addirittura di chiusura. Siccome permette, più o meno efficacemente, di staccarsi dalle costrizioni quotidiane alle quali l'umanità è sottomessa, il gioco possiede una dimensione che potremmo qualificare come sovrumana o soprannaturale.⁵⁵⁵

Con "dimensione soprannaturale" il nostro Autore si riferisce al legame tra il gioco e la pratica religiosa, in particolare la liturgia e il ritmo delle feste: «ogni attività ludica è simbolica e mette in presenza del senso del mondo e della vita».⁵⁵⁶ Di certo il tema del gioco non manca in molte tradizioni religiose (in particolare quelle orientali non cristiane), ma nel mondo contemporaneo tale concetto viene esteso, per mezzo della teoria dei giochi, sottolineandone il carattere di rischio, di azzardo, di «scelta compiuta in condizioni di relativa incertezza».⁵⁵⁷ Il focus è qui sulla struttura del gioco, non tanto sull'atto o sull'identità di un eventuale giocatore (la scienza utilizza in questo senso la teoria come strumento).

⁵⁵⁵ *Ivi*, 191-192.

⁵⁵⁶ *Ivi*, 192.

⁵⁵⁷ *Ivi*, 194.

Il gioco può essere un elemento per una teologia della creazione? Arnould affronta il pensiero di Jürgen Moltmann e di Adolph Gesché per mettere in luce come la dimensione del gioco possa aiutare ad aprire nuove prospettive teologiche, per le quali se il mondo, da una parte, mostra nei suoi meccanismi le caratteristiche di un gioco di cui fa parte anche l'uomo, come giocatore, dall'altra la creazione trova il suo senso in Dio, che opera continuamente al suo interno, che crea non per caso ma perché vuole che la creazione sia sé stessa, correndo il rischio «di vedersi contraddetto dalle sue creature, di non essere un signore onnipotente e, da ultimo, di conoscere l'esperienza della kenosi».⁵⁵⁸

La nozione di gioco in una teologia della creazione ha quindi sicuramente il suo interesse, ma anche i suoi limiti. Innanzitutto, riassume Arnould,

Ritrovando, nelle proprie radici e con l'ausilio di altre tradizioni religiose, il valore del gioco, invitando a considerare la creazione in una prospettiva ludica, quali che siano le difficoltà incontrate nella elaborazione intellettuale e pastorale così suscitata, la teologia si offre una reale occasione di riscoprire, nella creazione, una fonte di stupore e di lode.⁵⁵⁹

Andare alla ricerca del perché del mondo significa inoltre uscire dalla prigione costruita dal monopolio della ragione: «L'alterità che l'opera della creazione stabilisce non può essere unicamente quella dell'artigiano di fronte alla sua opera; il mondo non è tanto creato a causa di Dio, quanto grazie a Dio [...] non tanto per necessità quanto per piacere».⁵⁶⁰

Tali affermazioni però necessitano di una certa cautela. Egli individua alcuni limiti che emergono nell'assunzione di tale interpretazione per parlare della creazione. La domanda è se l'immagine di Dio come giocatore che attua un mondo "gioco" sia compatibile con il Dio cristiano, creatore di un mondo "creazione". Nella nozione di gioco infatti non si può mai prescindere da un certo grado di casualità che "domina" il gioco stesso, al quale viene assimilato il giocatore. Non si tratta quindi di un modo adeguato di esprimere la relazione tra il Creatore e la creazione. Un altro limite è posto dalle conseguenze che porta il pensare a Dio come *ludens*: di fronte ai tentativi falliti della natura, ai vicoli ciechi dell'evoluzione, così come alla crisi ecologica contemporanea, si può ancora parlare di una dimensione ludica che

⁵⁵⁸ *Ivi*, 200.

⁵⁵⁹ *Ivi*, 210-211.

⁵⁶⁰ *Ivi*.

presenta i tratti della bellezza? Inoltre: di fronte a un'interpretazione che rilegge il mondo come senza fondamento e senza perché, è ancora possibile parlare di fini e scopi divini? Come parlare di un Dio creatore e trascendente, che perciò conosce tutte le cose e gli eventi dello spazio-tempo, nei termini di un "giocatore d'azzardo"? Parlare della creazione come di un gioco significa senza dubbio riconoscere che in questo gioco c'è un prezzo da pagare:

Esistono, senza dubbio alcuno, dei giochi costosi; ma si tratta ancora veramente di giochi? La loro logica non è più quella del gioco, bensì quella dell'utilità, quali che siano le loro forme [...]. Allora, il teologo [...] non potrà sfuggire alla realtà della finitudine e dell'imperfezione, della sofferenza e del male. La creazione non è più, allora, un gioco ma un argomento a favore di una più giusta comprensione di Dio e delle sue creature. Infine, l'economia della salvezza, nell'incarnazione, nella passione e risurrezione, è l'espressione suprema del costo di quel gioco divino che è la creazione.⁵⁶¹

Di fronte ad un mondo siffatto, che può apparire assurdo nelle sue leggi, nelle cause, nelle strutture e nei processi che si possono osservare nei viventi, quasi il frutto, appunto, di un gioco costoso, al credente non è chiesto di andare alla ricerca di un'ulteriore legge da aggiungere per ratificare tale immagine del mondo, quanto piuttosto di «instaurare un senso che la natura di per sé non ha».⁵⁶² Affermare che questo mondo è creazione di Dio non significa perciò aggiungere qualcosa a ciò che è, ma

rileggere, alla luce della fede e della rivelazione, gli eventi che costituiscono il vivente e la sua storia per dire che essi prendono senso, così come appaiono, nel quadro della relazione di Dio con le sue creature. Questa rilettura è limitata, perché l'uomo è lui stesso una creatura. Dio solo, essendo il Creatore, l'Alpha e l'Omega, il Signore del tempo, dell'origine e della fine, conosce l'evento della creazione nella sua totalità e quindi nella sua finalità.⁵⁶³

Il riconoscimento di un senso, all'interno di una lettura della storia *a posteriori*, assumendone i tratti di contingenza, casualità, di "gioco costoso", di vicoli ciechi in seno all'evoluzione del vivente, con il loro carico di sofferenza, assurdità e morte, significa aprire lo sguardo alla contemporaneità di ogni creatura con l'origine, che è Dio stesso, il Cristo vincitore dell'assurdità e della morte, che fa alleanza con le sue creature per condurle al loro pieno compimento. Si tratta di un'alleanza iscritta nella storia, ed è rivolta ad ogni creatura singola e, secondo la propria natura, libera e

⁵⁶¹ *Ivi*, 215.

⁵⁶² *Ivi*, 220.

⁵⁶³ *Ivi*.

responsabile. La contemporaneità di ogni creatura con la propria origine implica anche la contemporaneità alla sua salvezza. La dimensione escatologica è da leggere in un unico quadro, come riconoscimento di un senso, seppure mai interamente afferrabile, nell'esperienza della morte: «Il Cristo è vincitore dell'assurdità, come lo è della morte. La morte e la contingenza proseguono la loro opera in seno alla creazione [...] ma ormai il Cristo ci ha riconciliati con esse».⁵⁶⁴ Per questo, sottolinea Arnould, non bisogna temere l'immagine del mondo che ci viene data dalle scienze. È proprio all'interno del mondo dei possibili che la creazione può riconoscere, sperimentare e affermare la propria origine, il proprio fine e l'essere pienamente e fino in fondo creatura di Dio.

3.7. *Per una sintesi*

Arnould sottolinea più volte l'importanza di prendere sul serio la contingenza e le sue implicazioni, comprese quelle riguardanti l'immagine del mondo che ci viene restituita dalle scienze dell'evoluzione. Ciò significa assumere una lettura del mondo e della storia *a posteriori*, così come chiede di fare il carattere contingente della natura del vivente. Tale lettura esclude la possibilità di trovare una sorta di *finalismo* insito nella natura e riconosciuto *a priori*: l'unica finalità che il mondo dei viventi, nei suoi processi evolutivi, permette di riconoscere è una finalità a breve termine che non si presta a una lettura teologica che pretende di riconoscervi un piano prestabilito in modo eterno da Dio. Questa presa d'atto, che può sembrare drastica, del carattere contingente del mondo, sottoposto alla casualità, per quanto vincolata, apre però alla possibilità di riconoscervi un *senso*, sempre ricostruibile *a posteriori*. Il fatto che la natura non permetta di leggervi un finalismo direzionato chiede di spostare l'attenzione sull'*hic et nunc* di ogni creatura, che si scopre così contemporanea della propria origine. La lettura dell'atto creativo mantiene certamente una dimensione orizzontale, ancorata alla storia, ma vi entra secondo una lettura verticale, se così si può dire, mettendo direttamente in relazione ogni creatura con il Creatore. Tale lettura verticale permette infine di tenere insieme, inseparabilmente, creazione e redenzione. Una lettura esclusivamente verticale della creazione rischia però di

⁵⁶⁴ *Ivi*, 361.

mettere in secondo piano una razionalità che si può riscontrare insita nella creazione che, anche se non leggibile in termini strettamente finalistici, può comunque dire qualcosa sul Dio che l'ha resa possibile. La domanda alla base di questa obiezione è se sia possibile declinare in qualche altro modo il tema della finalità.

La proposta di Arnould lascia intatta l'autonomia della creazione e la possibilità di ogni creatura di relazionarsi, secondo le proprie possibilità, al suo Creatore, esercitando così il proprio grado di libertà. Arnould non è interessato a specificare ulteriormente come tale relazione avvenga, in pratica come Dio agisce nel mondo, se non sottolineandone l'agire creativo continuativo e il fondamento dell'essere (ciò che finora abbiamo identificato rispettivamente con i concetti di creazione continua e creazione *ex nihilo*). Ancora una volta, e in modo molto più marcato, la costruzione di un senso non può avvenire ricercando quest'ultimo nel funzionamento della natura, nei suoi vincoli, nelle contingenze, nei passaggi attraverso la sofferenza e la morte. Si tratta di strutture che descrivono il mondo dei possibili, ed entro le quali anche l'uomo è chiamato a giocare. Il senso va ricercato piuttosto in una rilettura della storia a partire da un contesto di fede, mettendo al centro innanzitutto l'incarnazione e la redenzione operate attraverso Gesù Cristo.

4. CONCLUSIONI

Al termine di questo capitolo, dedicato alla riflessione teologica sulla creazione a partire dal concetto di contingenza, proviamo a tirare le somme di quanto emerso finora. Ciò chiede innanzitutto di precisare un presupposto fondamentale, quello di riconoscere alle scienze naturali la loro dignità di sapere condiviso e la capacità di dire qualcosa di vero sul mondo che vanno a indagare, pur con metodi e strumenti diversi. Si tratta di una verità mai completamente definita e definitiva, sempre perfettibile, ancorata ad una realtà che esiste indipendentemente da ciò che possiamo dire di essa e dall'immagine che ne costruiamo. In forme diverse, tutti gli autori che abbiamo preso in considerazione assumono tale posizione, che come abbiamo visto precedentemente è a nostro avviso indispensabile perché possa avvenire un dialogo fra il mondo scientifico e la riflessione teologica. Certamente si tratta di specificare, per ogni ambito, qual è la modalità attraverso la quale tale realtà ci si presenta,

rispettandone quindi la natura (il mondo macroscopico può essere indagato in un certo modo, diverso da quello microscopico, perché la realtà stessa si presenta in modo diverso).

Chiarito questo presupposto di base, la riflessione sul significato del concetto di contingenza e sul riconoscimento del carattere contingente del mondo, e degli eventi in esso coinvolti, ha messo in luce una serie di aspetti attraverso i quali si può articolare una teologia della creazione in dialogo con le scienze naturali.

Riconoscere il carattere contingente del mondo e di tutto ciò che ne fa parte, eventi compresi, spinge a riformulare il tema della creazione *ex nihilo* come azione creativa da parte di Dio che non si limita ad un momento specifico (identificabile con un “inizio”), ma come sostegno dell’essere che avviene in ogni momento, perdurando nel tempo, e che mette ogni creatura in relazione con il Creatore. Tale azione creativa sorregge e mantiene in essere il mondo nel suo sviluppo e nei suoi processi evolutivi, permettendo così alla creazione di rinnovarsi continuamente in forme e relazioni sempre nuove: si tratta di quell’agire divino definito come creazione continua, che non può essere pensata separatamente dalla creazione *ex nihilo*.

La contingenza di tutto ciò che è presente nel mondo e degli eventi che avvengono in esso, i meccanismi di auto-organizzazione, di strutturazione, di mantenimento dei propri processi fisici, chimici, biologici, e la possibilità da parte del mondo fisico di sperimentare le proprie possibilità, a partire dalla natura e dalla logica stessa della materia di cui è costituito, in qualsiasi modo quest’ultima venga definita, apre la riflessione sull’autonomia della creazione, come capacità di auto-determinarsi, a seconda del grado di complessità raggiunto e delle relazioni che ogni creatura è in grado di tessere con il mondo circostante. Tutto questo mette in luce il carattere fondamentalmente relazionale del mondo e di ciò che contiene, non solo in riferimento al Creatore, ma anche alle altre creature. La creazione partecipa in questo modo all’azione del Creatore, pur non venendo mai meno la sua totale dipendenza da lui.

Il carattere contingente degli eventi rivela la necessità di pensare ad una successione temporale che si sviluppa in una direzione precisa, e solo in una direzione. Il riconoscimento di una freccia del tempo apre alla possibilità di pensare

al *carattere aperto del futuro*, e quindi di ricostruire gli eventi accaduti nei termini di una *storia*. Se contingente significa non prevedibile, ma intellegibile solo a posteriori, anche la lettura della storia può essere fatta solo in questo modo. Ciò significa da un lato andare alla ricerca di un *sensu* rinvenibile proprio nei nessi che collegano tali eventi contingenti, in un contesto di fede, dall'altro mettere da parte la pretesa di rilevare una finalità a lungo termine, o meglio, un finalismo, insito nella natura stessa. Il mondo così come ci viene presentato dalle scienze naturali non si presta a una lettura finalistica per la quale è all'opera lo sviluppo di un piano prestabilito e definito eternamente da Dio: ciò non renderebbe ragione della presenza della sofferenza e del male fisico all'interno della creazione, se non a discapito della bontà di Dio stesso e dei suoi scopi. Sempre la dimensione temporale del mondo apre alla questione di come si possano relazionare tra loro eternità divina e temporalità, onniscienza e coinvolgimento di Dio nella storia in relazione alla libertà umana. Ciò che preme sottolineare è che l'onniscienza divina non va considerata come un vincolo che rende necessario ogni evento, ogni azione e ogni scelta da parte delle creature: il mondo mantiene ugualmente il suo carattere contingente, tanto più se l'eternità e l'onniscienza divine si intendono come percezione di tutto il tempo e di ciò che contiene come presente per Dio.

Se Dio va pensato insieme nella sua trascendenza e nella sua immanenza (che significa nella possibilità di mettersi in relazione con le creature e di agire all'interno del mondo), allora la riflessione sul carattere contingente del mondo fisico, che mostra ad ogni livello di complessità un certo grado di apertura intrinseca (indeterminismo) e di flessibilità, pur in un quadro regolato dalle leggi di natura, permette di pensare a un Dio che mostra la propria fedeltà e affidabilità, e insieme la propria creatività, attraverso il gioco di leggi e contingenze, e che agisce nel mondo in, con e attraverso tali meccanismi (agire che viene definito come *provvidenza speciale*), in modi che non ci sono accessibili, in quanto non scientificamente rinvenibili. Ciò apre alla questione, presa in considerazione solo in parte in questo percorso, di come si debba pensare l'azione divina miracolosa. Tutti gli autori che abbiamo affrontato tendono a rifiutare la concezione di un Dio che agisce sospendendo o invalidando le leggi di natura, a favore di un Dio che coopera con la

creazione stessa: la ricerca di un tipo di causalità che sia in grado di giustificare azioni *oggettive* di Dio nel mondo vanno appunto in questa direzione.

Nel prossimo capitolo tenteremo una sintesi che metta insieme tali riflessioni in un discorso più articolato, recuperando in modo più esplicito il percorso fatto sia in ambito scientifico che filosofico.

CAPITOLO QUARTO

Come pensare un mondo non necessario

INTRODUZIONE

Abbiamo visto come il concetto di contingenza sia depositario di una lunga e articolata tradizione dal punto di vista filosofico-teologico, e abbia trovato ampio spazio nell'ambito delle scienze naturali, diventando per alcuni aspetti una chiave interpretativa della stessa evoluzione cosmica, dal problema dell'inizio dell'universo al suo sviluppo fisico-chimico, fino all'evoluzione biologica degli esseri viventi. In questo capitolo proveremo a tirare le fila da un punto di vista prettamente teologico di quanto esplorato fino ad ora. Una prima parte è tuttavia dedicata a puntualizzare le condizioni di possibilità del nostro discorso, ovvero l'interpretazione della realtà in relazione alla conoscenza che siamo in grado di ottenere, negli ambiti di sapere che abbiamo affrontato (scientifico, filosofico, teologico), per un corretto dialogo interdisciplinare e l'individuazione di una definizione di contingenza comune e condivisibile da parte di tutte e tre le discipline. La seconda parte invece proverà a tratteggiare alcuni elementi per pensare una teologia della creazione proprio a partire dal concetto di contingenza, facendo tesoro della riflessione teologica precedentemente analizzata e affrontandola in modo critico.

1. PER UN DIALOGO PROFICUO

1.1. L'interpretazione filosofica della realtà

Questo lavoro si muove su tre diversi ambiti di sapere, per articolare un discorso teologico capace di confrontarsi con la conoscenza che altre discipline sono in grado di acquisire sulla realtà del mondo. Per mettere in atto un simile dialogo vanno specificate alcune condizioni che emergono come indispensabili per la sua efficacia, in modo particolare nel momento in cui la teologia incontra l'ambito delle scienze naturali. Perché tale confronto sia fruttuoso, infatti, è necessario che entrambe le discipline vengano riconosciute nella loro dignità di saperi. Ciò significa che

nell'approcciarsi all'ambito scientifico si dovrà prendere sul serio ciò che effettivamente la scienza, nelle sue varie articolazioni, è in grado di dirci nella sua descrizione della realtà, tenendo conto certamente della parzialità e dell'approssimazione che le sono proprie (e che caratterizzano ogni sapere), così come della consapevolezza che l'utilizzo di modelli (matematici, cosmologici, quantistici ecc.) ha il pregio di rendere comprensibile e spiegare il funzionamento di una parte di questa realtà, ma non tutta. Ciò non significa che la conoscenza che ne deriva, condivisa e corroborata da sufficienti evidenze scientifiche, non debba essere presa come una possibile descrizione della realtà e che non porti con sé una parte di verità, o un certo grado di verosimiglianza. Mettersi in relazione con l'ambito scientifico significa perciò innanzitutto fidarsi di un'immagine del mondo che tende ad essere sempre più precisata e condivisa, e che dice la nostra natura fisica, chimica e biologica, condizione indispensabile per qualsiasi discorso che riguardi il mondo stesso. Tale sapere però non esaurisce la nostra comprensione del reale. La riflessione filosofica e quella teologica operano un diverso approccio alla stessa realtà a partire da prospettive e assunzioni diverse, capaci di mettere in luce nuovi livelli di comprensione e di senso, non indagabili attraverso il metodo scientifico. Alla base di tale comprensione sta la convinzione che le nostre conoscenze nei vari ambiti non siano un insieme di acquisizioni tra loro incommensurabili, ma sguardi diversi che mettono in luce sfaccettature e livelli differenti dell'unica realtà che ogni sapere va ad indagare con i propri mezzi. L'interdisciplinarietà, non intesa come semplice accostamento ingenuo di conoscenze specializzate, ma come ricerca delle interazioni esistenti tra discipline diverse, impegnate a integrare reciprocamente informazioni, prospettive, teorie e concetti fondamentali nel perseguimento di una ricerca comune, diventa quindi condizione indispensabile non solo per una conoscenza più piena della realtà, ma anche per aiutare ciascun ambito di ricerca a precisare meglio il proprio discorso.

Una riflessione che coinvolge più discipline (nel nostro caso scienze naturali, filosofia, teologia) ha bisogno di individuare un terreno comune non tanto sull'oggetto formale di ognuna, che è chiamata a operare secondo il proprio specifico metodo, quanto piuttosto sull'oggetto materiale, ovvero la realtà che ogni disciplina indaga a seconda del proprio ambito. La questione è il modo di concepire la nostra

capacità di conoscere la realtà, e abbiamo visto che una posizione realista, opportunamente vagliata e sempre in un contesto critico, permette di riconoscere l'esistenza di un mondo indipendente dal pensiero, con una propria consistenza e proprie leggi, e di affermare la nostra capacità di dire qualcosa di vero su questo mondo, a partire da posizioni e punti di vista diversi.⁵⁶⁵ Tutti gli autori che abbiamo preso in considerazione, impegnati nel dialogo con le scienze, assumono in modo più o meno esplicito tale posizione filosofica, o riconoscono la necessità di ripensare a un'ontologia che sia capace di interpretare in modo coerente quegli ambiti della fisica nei quali una posizione realista sembra non essere sufficientemente adeguata, a partire da ciò che l'indagine scientifica ci svela di tale realtà.⁵⁶⁶

Pannenberg si preoccupa di esplicitare che, se l'oggetto materiale è lo stesso, i diversi punti di vista che corrispondono a campi di indagine autonomi (in particolare scienza e teologia), nel mantenersi rigorosamente fedeli alla propria metodologia, acquistano la dignità di discipline dal carattere scientifico senza entrare in conflitto tra di loro. La filosofia funge da ruolo di mediatrice tra scienze e teologia, garantendo l'unità del discorso nel collegare e comprendere i diversi livelli di conoscenza.⁵⁶⁷ Il modello di riferimento di Pannenberg per la teologia è molto vicino a quello dei programmi di ricerca esplicitato da Lakatos, assunto tra l'altro anche da Russell: si tratta di un modello che si avvale della competenza di saperi diversi,

⁵⁶⁵ Dominique Lambert, filosofo della scienza, afferma che «ogni incontro tra la teologia e le scienze deve sottendere un lucido riconoscimento dei presupposti epistemologici e dei criteri di scientificità implicitamente veicolati nei discorsi» (D. LAMBERT, *Scienze e Teologia. Figure di un dialogo*, Città Nuova Editrice, Roma 2006, 33). Non significa assumere una posizione idealizzata di ciò che la scienza dovrebbe essere in grado di raggiungere, ma tenere conto di tutte le dimensioni che investono l'attività scientifica. Per questo «per affrontare le scienze occorre allora precisare le caratteristiche delle conoscenze da esse generate, adeguatamente descritte nell'ambito di una concezione epistemologica realista e critica. "Realista" perché la scienza raggiunge una conoscenza effettiva di ciò che essa non ha semplicemente e puramente inventato. "Critica" per tre motivi. Innanzitutto perché essa riconosce la particolarità del suo modo di conoscere il reale correlativo al suo metodo inevitabilmente riduttivo. Poi perché accetta il carattere costitutivo di ogni acquisizione conoscitiva: il reale viene appreso solo al termine di una "(ri)costruzione", di una "(re)invenzione". Infine perché essa prende atto dell'effettivo radicamento della sua attività nel terreno umano (sociale e culturale) che, senza condizionarla del tutto, ne spiega alcuni tratti caratteristici» (Ivi, 38).

⁵⁶⁶ In ambito teologico, la riflessione sul realismo critico è stata avviata e approfondita da Ian Barbour, a partire dalla metà degli anni Sessanta del secolo scorso (Cf. I.G. BARBOUR, *Issues in Science and Religion*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1966) e ripresa da Peacocke nei termini di un realismo "scettico e qualificato", rifacendosi a filosofi come Ernan McMullin e Hilary Putnam. Cf. RUSSELL, *Dialogo scienze-teologia*.

⁵⁶⁷ Cf. S. RONDINARA, *Teologia e scienze della natura in Wolfhart Pannenberg*, in W. PANNENBERG, *Dio come Spirito*, 9-24.

nell'individuazione di una rosa di ipotesi ausiliarie intorno a un nucleo teorico centrale. In questo modo il programma di ricerca si presenta come un sistema completo di interpretazione della realtà nella sua totalità.⁵⁶⁸

Polkinghorne e Peacocke si preoccupano di specificare le caratteristiche di tale mediazione filosofica, che a differenza di Pannenberg definiscono esplicitamente come una forma di realismo critico (o scettico, secondo Peacocke). Polkinghorne afferma che l'epistemologia è guida per l'ontologia, nel senso che tutto ciò che possiamo conoscere è una guida affidabile per ciò che è la realtà. Tale guida però ha più la parvenza di una "mappa" piuttosto che di una descrizione accurata, e ciò per vari motivi: innanzitutto l'oggettività in ogni atto di conoscenza deve sempre fare i conti con componenti umane che la rendono più complessa di un insieme di procedure stabilite, inoltre l'osservazione è sempre carica di teoria, nonostante debba continuamente cercare conferma o smentita nella realtà per via sperimentale. Polkinghorne insiste sul realismo critico affermando che si tratta di una posizione che si giustifica per il fatto che il mondo è intelligibile, ovvero comprensibile dall'uomo, pur essendo esterno alla mente, in quanto non si piega a qualsiasi costruzione mentale, ma al contrario è il modello proposto che deve trovare riscontro o meno nella realtà stessa. Questa concezione tende a essere considerata come modalità propria della conoscenza umana, e applicata anche alla teologia. Senza dover per forza assumere in toto tale prospettiva per il discorso teologico, che presenta significative differenze dal punto di vista del metodo rispetto alla scienza, possiamo concordare con le assunzioni generali del realismo critico per quanto riguarda il modo di intendere il mondo e la nostra capacità di conoscerlo. La proposta di Agazzi diviene importante proprio per approfondire questa relazione tra conoscenza, realtà e verità, che sta alla base del modo di concepire la ricerca scientifica, in particolare la convinzione che la scienza nutre, più o meno esplicitamente, di essere in grado di raggiungere in qualche modo la realtà. Oltre al pensiero di Agazzi, un ulteriore contributo arriva dalle riflessioni di buona parte della filosofia analitica contemporanea, che recupera il discorso metafisico e il concetto di verità come corrispondenza. Tale approccio realista permette non solo di dare dignità

⁵⁶⁸ Cf. I. LAKATOS, *La metodologia dei programmi di ricerca scientifici*, Il Saggiatore, Milano 2001, 56-97.

al sapere scientifico e affermarne la valenza conoscitiva e quindi la capacità di fare affermazioni vere sulla realtà e sul suo funzionamento, ma anche di instaurare un dialogo interdisciplinare che includa la riflessione filosofica e teologica. Un approccio realista infatti ha come conseguenza non solo una concezione unitaria del reale, ma anche del sapere, in quanto ogni tipo di conoscenza, sebbene mai definitiva, capace di cogliere qualcosa di vero della realtà ma nello stesso tempo incapace di esaurirne tutta la ricchezza, non sarà mai in contrasto con altri tipi di conoscenze che indagano la stessa realtà con metodi e punti di vista differenti.

Se il realismo critico viene assunto, pur con caratteristiche diverse, da buona parte dei teologi di area anglosassone che si misurano con l'ambito scientifico, non mancano tentativi di pensiero che si muovono in un'altra direzione. La riflessione di Russell tende a smorzare la tendenza a interpretare tutta la realtà attraverso un unico approccio nella forma del realismo critico, che a suo avviso non è applicabile al mondo dei quanti (a differenza di quanto affermato esplicitamente da Polkinghorne). In modo forse più equilibrato, tale scetticismo si concentra sul dominio subatomico proprio per la peculiarità delle sue caratteristiche, optando piuttosto per un'ontologia, tutta da costruire, che sappia meglio interpretare filosoficamente anche questa realtà. La proposta di Lowe che abbiamo brevemente analizzato potrebbe essere un esempio interessante in questo senso. Nel caso della meccanica quantistica, se la metafisica è chiamata a circoscrivere il mondo del possibile, allora i percorsi che possono essere tracciati in ambito subatomico possono assumere interpretazioni diverse e di conseguenza un valore che viene precisato di volta in volta nel momento in cui un'operazione di misura interviene per identificare ciò che si concretizza in un senso che potremmo definire "reale". Il mondo del possibile, in questa prospettiva, può essere considerato come "riserva" cui la realtà attinge nel concretizzarsi, e nello stesso tempo come spazio di confronto per definire la natura della realtà stessa e per identificare ciò che si può dire sulla verità del mondo, nel dialogo con le scienze. Quest'ultima riflessione ci permette di entrare più nello specifico nel tema centrale di questo lavoro: il concetto di contingenza.

1.2. Per una definizione del concetto di contingenza

Nell'indagare brevemente la storia filosofica del concetto di contingenza abbiamo visto come questa si intrecci inevitabilmente con il pensiero teologico, nel tentativo di elaborare una definizione di tale concetto capace di metterne in luce i tratti identificativi e le conseguenze sul piano della relazione tra Dio e il mondo. Pannenberg a nostro avviso, in attento ascolto di questa tradizione, arriva a rielaborare la definizione che ci può maggiormente aiutare a precisare una base per tracciare un significato comune fra i tre ambiti che abbiamo preso in considerazione.

Egli definisce il contingente come: i) ciò che non è necessario; ii) ciò che non è impossibile; iii) ciò che è reale. Le tre affermazioni di questa prima definizione devono essere contemporaneamente soddisfatte. Utilizzando il linguaggio di Lowe: identificare l'ambito della possibilità (o i mondi possibili) e distinguere ciò che è vero in ciascuno di essi (necessario) o solo in alcuni (possibile) non basta: il contingente chiede che ciò che è possibile sia anche concretamente realizzato. Il confronto con le scienze diventa importante proprio per chiarire ciò che è effettivamente realizzato sul piano fattuale. Questa prima, grezza definizione ha bisogno di essere ulteriormente specificata, e i due percorsi (scientifico e filosofico) che abbiamo tracciato ci aiutano in questo.

Dal percorso scientifico abbiamo precisato che il contingente non si identifica con il puro caso, ma con la concretizzazione di una possibilità. Tale possibilità potrebbe nascere da una casualità assoluta (nel mondo fisico l'unico ambito in cui ciò sembra avvenire è quello del mondo dei quanti, che comunque ha le sue regolarità), ma non significa necessariamente che si tratti di una possibilità infinita. Il contingente ha una relazione con il necessario, inteso come circoscrizione di possibilità, che avviene attraverso vincoli che identifichiamo come leggi scientifiche. Inoltre l'imprevedibilità sembra essere una caratteristica intrinseca del contingente, insieme all'irripetibilità (in caso di sequenze complesse di eventi contingenti), pur mantenendo un certo grado di intelligibilità, che significa la capacità di ricostruire, a ritroso, la causalità che ha dato luogo a un determinato evento contingente (ciò vale anche nel mondo dei quanti, nel quale l'indeterminismo è comunque descrivibile statisticamente).

La nostra definizione può essere così integrata: il contingente i) è ciò che non è necessario; ii) ciò che non è impossibile (è possibile, all'interno di un numero finito di possibilità); iii) ciò che è reale (realizzato sul piano fattuale); iv) mantiene un certo grado di dipendenza (causalità) con ciò che è necessario; v) non è prevedibile (se non a livello statistico) né ripetibile.

Infine abbiamo messo in luce la relazione del contingente con il tempo e il divenire: tutti e tre sono tra loro strettamente correlati. Se il tempo individua, o è individuato da, una successione di eventi, allora il contingente (con le caratteristiche che abbiamo precisato) può darsi solo in una struttura temporale, che si muove in una direzione, sia che si tratti del tempo cosmico, sia nell'esperienza più comune di un tempo locale (in qualsiasi modo possa essere identificato). Il divenire implica di per sé una serie di relazioni che si costituiscono tra gli elementi di un sistema, tra sottosistemi, tra sistemi più grandi ecc. Lo sciogliersi di tali relazioni e il realizzarsi di nuove costituiscono l'evolversi dell'universo, l'emergere di ulteriori livelli di complessità, la nascita del nuovo e dell'imprevedibile, l'esplorazione di nuove possibilità di relazione.

Perciò, specificando ancora di più la nostra definizione, il contingente è:

- i) ciò che non è necessario;
- ii) ciò che non è impossibile, ovvero è possibile all'interno di un numero finito di possibilità;
- iii) ciò che è reale, ovvero si realizza sul piano fattuale;
- iv) ciò che, pur essendo possibile, mantiene un certo grado di dipendenza con il necessario, dipendenza che è rinvenibile nella possibilità di ricostruire a posteriori i processi causali implicati in un evento contingente;
- v) ciò che non è prevedibile a priori (se non statisticamente) né ripetibile;
- vi) un evento che si presenta come elementare, non dipendente da relazioni esistenti (a livello subatomico) o come un insieme di relazioni organizzate tra di loro, nel momento in cui si realizzano o si sciolgono (divenire);
- vii) inserito in una struttura temporale direzionata (freccia del tempo);
- viii) un evento o un processo che può aprire a ulteriori contingenze non previste.

Ognuno di questi punti presenta senz'altro delle criticità che abbiamo in parte già affrontato e che non hanno ancora trovato, sia sul piano scientifico che sul piano

filosofico, una soluzione unanimemente condivisa. Ci riferiamo in modo particolare alla natura del tempo e alla sua relazione con il divenire. Non siamo in grado di dire con certezza se il tempo abbia una sua consistenza ontologica o sia un effetto fenomenico che emerge dalle relazioni tra gli enti che costituiscono la materia, e quindi dal divenire. D'altra parte, sia lo spazio che il tempo necessitano di essere ripensati non come categorie a priori ma come il risultato della geometria non-locale che struttura l'universo. Lo stesso discorso può essere fatto per quanto riguarda l'effettiva esistenza di una freccia del tempo: la nostra percezione potrebbe essere relativa a una porzione di universo nella quale l'entropia è in aumento, stabilendo una particolare direzione dello scorrere del tempo.⁵⁶⁹ Nonostante tali difficoltà, il tempo ha senz'altro un ruolo importante nella descrizione scientifica della realtà, oltre a far parte profondamente e intrinsecamente dell'esperienza umana. Se non possiamo, da un lato, nascondere la criticità di tale dimensione, assumiamo comunque la possibilità di individuare una specifica freccia del tempo direzionata, mantenendo un legame stretto tra tempo e divenire, quest'ultimo inteso come dinamica di relazione sia tra gli elementi che compongono un ente, sia tra gli enti stessi.

Data questa definizione ampliata di contingenza, assunta consapevole delle criticità che comporta, possiamo addentrarci nell'ambito della teologia della creazione, provando a tirare le fila di quanto emerso dall'analisi degli autori precedentemente proposti.

2. ELEMENTI PER UNA TEOLOGIA DELLA CREAZIONE A PARTIRE DAL CONCETTO DI CONTINGENZA

Il tema della creazione e dell'agire divino deve essere compreso prima di tutto nell'ambito di un contesto cristologico-trinitario che ha bisogno di essere precisato fin dall'inizio. Il rapporto tra Dio e il mondo si può pensare solo all'interno della relazione del Padre con il Figlio nello Spirito, una relazione che, per mezzo dell'incarnazione di Gesù Cristo, fonda e rende possibile l'inscrivere nella storia e con la storia di tutto ciò che esiste. Possiamo parlare infatti del rapporto Creatore-

⁵⁶⁹ Un approfondimento a riguardo della natura meramente fenomenica del tempo e della freccia del tempo si può trovare in C. ROVELLI, *L'ordine del tempo*, Adelphi, Milano 2017.

creatura se teniamo presente che «il mondo e l'uomo vanno compresi originariamente in modo trinitario, cioè sono “posti” da Dio in vista della donazione del Figlio. Non si tratta del rapporto generico di Dio con il mondo, ma la creazione appare il “luogo” per la “filiazione” di grazia».⁵⁷⁰ L'incarnazione del Figlio è la realizzazione piena e nello stesso tempo la fonte di quell'auto-donazione divina che, per un libero atto d'amore, chiama all'esistenza ogni cosa. Dentro a questo libero atto d'amore si realizza l'azione dello Spirito che rende possibile e concreta la relazione tra Dio e le sue creature, realizzando e portando a compimento l'agire creativo divino. Il centro di questa relazione è il Figlio incarnato: Dio chiama gli uomini a entrare in relazione con Lui partecipando alla vita del Figlio, facendo così esperienza di un'alterità che prende i tratti del dono, nella possibilità di entrare in comunione con il Padre per mezzo dello Spirito. Non solamente l'uomo, ma tutta la creazione è coinvolta in questa dinamica: essa sperimenta i tratti dell'alterità di Dio come Colui che liberamente e gratuitamente le dona l'esistenza, in un atto d'amore che non si limita a fonderne la sussistenza, ma la orienta alla comunione con Lui attraverso il Figlio. L'evento pasquale è il culmine di questa relazione filiale: esso raggiunge tutta la realtà come concreta possibilità di salvezza e nello stesso tempo come pienezza della relazione con Dio. La creazione in Cristo va considerata perciò all'interno di queste due dinamiche, che attraverso l'azione dello Spirito vengono innestate in ogni creatura: quella del dono, libero e gratuito, dell'esistenza e quella dell'orientamento verso la piena comunione col Padre.

Qui si inserisce la nostra riflessione sul concetto di contingenza, che assunto come punto di partenza ci permette di esplorare le caratteristiche di questa relazione riferita a tutto il creato. Lo faremo recuperando i contributi esposti nel capitolo precedente e nello stesso tempo tentandone una rilettura che metta in luce, di volta in volta, il modo in cui l'agire creativo divino, attraverso il carattere contingente della creazione nel suo insieme e di ogni creatura, nel loro funzionamento e nelle loro storie evolutive, possa essere declinato in chiave cristologico-trinitaria.

⁵⁷⁰ F.G. BRAMBILLA, *Antropologia teologica. Chi è l'uomo perché te ne curi?*, Queriniana, Brescia 2007², 214.

2.1. *Un mondo non necessario: creazione ex nihilo e creazione continua*

Assumere la dinamica del dono d'amore come interpretativa dell'atto creativo del Dio trinitario ci permette di leggere tale azione a partire dall'idea di contingenza, declinata all'interno del duplice concetto di creazione *ex nihilo*⁵⁷¹ e creazione continua.⁵⁷² La prima affermazione teologica che coinvolge il concetto di contingenza insiste sulla natura contingente del mondo. Dio crea il mondo non per necessità o per aggiungere qualcosa a sé stesso, ma per manifestare e comunicare la propria gloria:

Nella sua bontà e con la sua “onnipotente virtù”, non per aumentare la sua beatitudine né per acquistare perfezione, ma per manifestarla attraverso i beni che concede alle sue creature, questo solo vero Dio ha, con la più libera delle decisioni, “insieme all'inizio dei tempi, creato dal nulla l'una e l'altra creatura, la spirituale e la corporale, e cioè gli angeli e il mondo, e poi la creatura umana, come partecipe di entrambe, costituita di anima e di corpo”.⁵⁷³

Dio creatore si manifesta attraverso la creazione: la vita trinitaria si comunica, si rende visibile e sperimentabile per mezzo del carattere contingente di tutto ciò che esiste. Il mondo è contingente perché creato per una libera decisione di Dio, è perciò non necessario. È un mondo attuale, la concretizzazione sul piano fattuale di una possibilità, a partire da una libera decisione divina: la contingenza globale, potremmo dire, interpreta il carattere di dono dell'atto creativo. Ma la contingenza del mondo dice, come sottolinea Pannenberg, la contingenza anche di tutto ciò che il mondo contiene. Ogni ente e ogni evento hanno origine nell'atto creativo di Dio, atto che non è identificabile in un momento puntuale dal quale ha origine il mondo in uno sviluppo temporale: tale atto creativo *ex nihilo* indica il mantenimento costante nell'essere di ogni singola cosa creata, il fondamento senza il quale tutto ciò che

⁵⁷¹ Sull'origine dell'idea di *creatio ex nihilo* si può vedere: I.A. MCFARLAND, *From Nothing. A theology of Creation*, Westminster John Knox Press, Louisville (Kentucky) 2014, in particolare pp. 1-24.

⁵⁷² L'espressione “creazione continua” appare per la prima volta, in inglese, in M. ADAMS, *The Continuous Creation. An Application of the Evolutionary Philosophy to the Christian Religion*, Houghton Mifflin and Company, Boston-New York 1889.

⁵⁷³ CONCILIO VATICANO I, *Dei Filius*, DH 3002. «La creazione si identifica con la gloria nel senso che la creazione costituisce la manifestazione del Dio creatore. Per cui, da un lato, la creazione è comunicazione della vita del Dio trino e, dall'altro, non vi è possibilità di distinguere tra gloria di Dio e felicità degli uomini. In questo senso la gloria di Dio assume una più precisa tonalità cristologica ed escatologica nella linea di una visione più ampia della vocazione in Cristo. La gloria di Dio espressa nella sua azione creatrice è il compimento della libertà dell'uomo e coincide con il suo futuro escatologico» (BRAMBILLA, *Antropologia teologica*, 252-253).

esiste piomberebbe nel nulla. Nel sottolineare questa relazione fondamentale, mettiamo in evidenza un altro aspetto che ci mette direttamente a confronto con le conoscenze scientifiche che la cosmologia può fornire. Creazione *ex nihilo* significa che non vi è alcuna materia preesistente sulla base della quale Dio ha creato il mondo.⁵⁷⁴ Ciò che le scienze sono in grado di dire sull'origine dell'universo ha a che fare con un piano diverso rispetto al *nulla* cui si riferisce il concetto teologico della creazione *ex nihilo*. Russell sottolinea molto questo aspetto: l'origine *ontologica* del mondo è altro rispetto all'inizio *scientifico*, che deve pur sempre avere un punto di partenza in qualcosa.⁵⁷⁵ Ciò non significa però non prendere in considerazione le varie teorie scientifiche cosmologiche che abbiamo avuto modo di esporre nel primo capitolo: è possibile infatti accendere una luce nuova su come lo sviluppo dell'universo è avvenuto e avviene tutt'ora, per illuminare anche un'ulteriore sfaccettatura dell'azione creativa di Dio.

In questa distinzione tra origine ontologica e inizio scientifico si pone anche il dibattito sulla formulazione, l'utilizzo e l'interpretazione del principio antropico. Russell stesso propone un modo di leggere la contingenza globale in relazione a tale principio, articolando la sua forma debole in più livelli, ognuno caratterizzato da elementi contingenti ed elementi necessari in relazione alle caratteristiche intrinseche dell'universo (leggi e costanti fisiche, logica). Lo schema proposto ha senz'altro il pregio di sottolineare la necessità di entrare in tutti i livelli di contingenza, indipendentemente dal modello cosmologico proposto, e senza per forza dover assumere un determinato modello per sostenere la possibilità della contingenza globale. Certamente però tale schema non si sottrae alle critiche mosse contro l'assunzione del principio antropico in teologia,⁵⁷⁶ prima ancora che in

⁵⁷⁴ «Se la creazione è la comunicazione che Dio fa di sé stesso, è chiaro che da nient'altro che non sia lui stesso Dio è condizionato nella creazione. In termini positivi la creazione dal nulla esprime la radicale signoria e incondizionatezza di Dio sul creato e la totale disponibilità e apertura del creato a Dio» (Ivi, 253).

⁵⁷⁵ È vero che le nostre conoscenze attuali in ambito cosmologico non sono in grado di dirci quale sia stata l'origine dell'universo, né i meccanismi che ne hanno messo in moto l'evoluzione, ma non possiamo non prendere in considerazione quelle teorie che provano a spiegare di più rispetto a ciò che ad oggi siamo stati in grado di comprendere. Se così non fosse, il dialogo con il mondo scientifico sull'origine dell'universo verrebbe subito archiviato.

⁵⁷⁶ Cf. G. TANZELLA-NITTI, *Antropico, Principio*, in TANZELLA-NITTI – STRUMIA, *Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede*, 102-120; S. MORANDINI, *Teologia e fisica*, Morcelliana, Brescia 2007, 104-124. I rischi connessi nell'assumere il Principio Antropico in teologia sono relativi alla

cosmologia.⁵⁷⁷ Non vorremmo qui assumere l'origine contingente del mondo andando alla ricerca di lacune nella spiegazione di un inizio che, scientificamente, rimane fino ad oggi un evento non indagabile direttamente. Questo limite non può essere visto come lo spazio dell'azione diretta di Dio che identifica l'inizio del cosmo con l'origine del mondo, o che si preoccupa di sintonizzare le caratteristiche dell'universo finalizzandolo all'emergere della vita, in particolare della vita umana. La definizione di *creatio ex nihilo* su cui ci siamo soffermati non necessita di tale azione diretta per essere coerente, azione che verrebbe in tal caso assunta per il fatto che la scienza non è in grado, per limiti che attualmente sembrano essere intrinseci, di dare una spiegazione scientificamente corroborata dell'inizio del cosmo.

Un altro aspetto che mostra una certa criticità nella proposta di Russell è il modo di considerare le leggi di natura, che nel suo linguaggio corrispondono alle leggi identificate o identificabili in modo sempre più preciso dalla scienza, e che afferma essere create anch'esse da Dio. Egli ne parla come se fossero fissate a livello di condizione preliminare dello sviluppo dell'universo, insieme alle costanti fisiche. Tuttavia il modo di considerare le leggi nell'ambito scientifico ne sottolinea la funzione descrittiva, interpretando le regolarità riscontrabili nell'universo. Non possiamo pensare alle leggi fisiche come condizioni preliminari, che si danno indipendentemente dalla materia.

La nostra descrizione dell'evoluzione cosmica vuole invece insistere sull'apertura e sulla possibilità di esplorazione di direzioni diverse, che potrebbe significare sia sperimentazione di universi differenti, sia di un universo ciclico che assume di volta in volta caratteristiche differenti. Si tratta di un'apertura e un'esplorazione all'interno delle quali può avvenire anche l'emergere della vita. La domanda alla base di questo discorso è relativa alla possibilità di riconoscere una finalità a partire dalle caratteristiche intrinseche della materia stessa, questione che affronteremo più avanti.

visione antropologica che ne deriva: l'uomo non è solamente il risultato di una sintonizzazione di costanti e leggi fisiche, che pur essendo necessaria non è senz'altro sufficiente per spiegare tutta la complessità della psiche umana. Inoltre tale visione si mostra come fortemente deterministica nella descrizione dell'evoluzione cosmica. Dal punto di vista fisico e cosmologico, come abbiamo già visto, vi sono delle obiezioni significative alla forma forte di tale principio (teorie che assumono la possibilità di più universi o uno sviluppo temporale ciclico che dà luogo a universi con caratteristiche sempre diverse).

⁵⁷⁷ Critiche che abbiamo già avuto modo di vedere nel primo capitolo.

La contingenza di tutto ciò che fa parte del mondo, sia degli enti sia degli eventi, chiede di pensare insieme la creazione *ex nihilo* e la creazione continua. Ancora una volta, se la manifestazione della vita trinitaria si rende visibile nella creazione, e tale creazione presenta un carattere contingente non solo a livello globale, ma anche in tutto ciò che contiene, allora sarà necessario riconoscere la dimensione del dono insita in ogni singola creatura e in ogni dinamica propria che fisicamente appartiene all'universo in tutto ciò che lo compone. Dio mantiene nell'esistenza il mondo, così come ogni nuova relazione, ogni struttura, ogni nuovo livello di complessità nel suo farsi, nel suo mantenersi e nel suo disperdersi là dove le condizioni non ne permettono la sussistenza. In questo modo la creazione prosegue nel suo sviluppo e nella capacità di far emergere qualcosa di nuovo: non si tratta di un mondo statico e fissato una volta per tutte. Essere a fondamento di tutte le cose e mantenerle nell'esistenza, così come permettere e sostenere la novità, sono in effetti un'unica azione divina la cui distinzione può servire per chiarire due aspetti che, però, non possono mai essere separati. In questo senso l'affermazione di Arnould, per la quale ogni creatura è contemporanea alla sua origine, si può assumere come quel punto di vista che, evitando una descrizione che rischia di disporre i due aspetti dell'atto creativo divino in un ordine cronologico, li legge invece in modo sincronico, mettendoli in relazione diretta con quello redentivo, come parabola di un unico movimento. L'atto creativo infatti, se non può essere pensato cronologicamente collocato in un momento specifico o all'inizio del tempo, dovrà comprendere anche il compimento stesso di tale atto, ovvero dell'intero creato. Anche questo aspetto verrà ripreso successivamente.

2.2. *Un mondo non impossibile e reale: leggi fisiche ed eventi contingenti*

Abbiamo visto che la prima affermazione teologica che riguarda la contingenza del mondo mette in luce la volontà del Dio trinitario di manifestare sé stesso attraverso la creazione. Il mondo è contingente nel primo significato di non-necessario, in quanto investito del carattere di dono. Non si tratta tuttavia di un mondo completamente alla mercé di una volontà divina che impone uno sviluppo destinato a essere completamente prestabilito, né tuttavia un luogo di eterno caos in

cui ogni cosa può accadere senza alcuna logica. Dire che il mondo è contingente a livello globale non significa perciò dire che sia guidato dal caso, né dalla volontà divina in ogni evento che caratterizza il suo sviluppo. Per chiarire questo passaggio ci sarà utile recuperare brevemente quanto in ambito scientifico si può affermare sul funzionamento della realtà fisica.

La materia di cui è fatto il mondo si presenta con una serie di caratteristiche che noi rendiamo esplicite e comprensibili attraverso la forma delle leggi scientifiche. Si tratta di modelli che incorporiamo in teorie, le quali sono sottoposte continuamente al banco di prova della realtà per essere corroborate o modificate, o addirittura cestinate. Modelli e teorie sono prodotti della mente umana, ma nascono sempre dal confronto con la realtà, con quella materia stessa di cui è fatto il mondo, di qualunque natura essa sia, e con le relazioni che *può* stringere.⁵⁷⁸ È dalla realtà fisica che noi cerchiamo di comprendere il funzionamento della natura, è dall'osservazione di questa realtà che incontriamo regolarità e schemi di comportamento che si riproducono e che sono riproducibili e intellegibili al punto da ricavarne una matematizzazione sotto forma di legge scientifica. Si tratta di quei vincoli che limitano le direzioni nelle quali la materia può evolvere, o meglio quelle relazioni che permettono alla materia di acquisire nuove forme, strutture, nuovi livelli di emergenza. Come sottolinea Edwards insieme con Stoeger, la legge scientifica nasce solo in relazione a tale materia e a partire dalle sue caratteristiche intrinseche, che tenta di descrivere. Ciò vale non solo dal punto di vista fisico e chimico, ma anche biologico. Cambia il livello di complessità, si aggiungono nuovi livelli di struttura e funzionamento, nuove modalità di relazioni, tuttavia ciò non significa che siano aperte *tutte* le possibilità, ma solo quelle che, per quanto multiple e complesse, sono permesse dalla materia biologica e dalla sua costruzione attraverso il DNA e il suo funzionamento. Nella struttura della materia è perciò inscritto un certo grado di determinismo, che Arnould identifica con *finalità a breve termine*. Questa affermazione a nostro avviso vale non solo per il mondo del vivente: la ricostruzione della storia dell'evoluzione dell'universo mostra come una finalità a breve termine

⁵⁷⁸ Con il termine *materia* indichiamo, da qui in avanti, la struttura alla base dell'universo, ciò di cui si compone l'intera realtà fisica, a partire dal mondo subatomico, come abbiamo avuto modo di vedere nel primo capitolo.

possa essere individuata anche nella materia elementare. Le caratteristiche delle particelle elementari sono tali per cui l'universo primordiale può strutturarsi sempre di più e in modi imprevedibili, ancora una volta non infiniti modi ma solo alcuni, vincolati dalle possibilità insite nella materia.

Tale finalità a breve termine però non è sufficiente da sola a spiegare lo sviluppo dell'universo. Insito nella natura della materia non vi è solo un certo grado di determinismo, ma anche di indeterminismo. Esso è alla base dei processi quantistici e si rivela a noi in modo sperimentale nel momento in cui essi interagiscono con un dispositivo di misurazione. Nel mondo macroscopico l'indeterminismo si presenta nei sistemi caotici come forte sensibilità alle condizioni al contorno di un sistema. Anche qui è la relazione con ciò che è esterno al sistema ad essere fonte di un certo grado di indeterminatezza, che significa per noi incapacità di previsione dell'evoluzione del sistema stesso e delle sue conseguenze. Possiamo definire tale indeterminazione come contingente. Essa nasce sempre e comunque all'interno di una struttura auto-regolata da leggi, perciò è ancora una volta insita nella natura stessa della materia e delle sue relazioni.

Queste considerazioni ci spingono a dire che il mondo ha una propria "logica interna", che consiste in regolarità, descrivibili da leggi fisiche, ed eventi contingenti, i quali, insieme, permettono a tutto ciò che è presente nel mondo di auto-sostenersi, strutturarsi, evolvere, sviluppare nuovi livelli di complessità. Dio crea il mondo con una precisa logica interna, che gli permette di avere una propria autonomia. Possiamo pensare che quello che conosciamo non sia l'unico modo in cui Dio avrebbe potuto creare il mondo, e il tentativo di Russell di riformulare il principio antropico mette in luce proprio questo. D'altra parte non ci è data la capacità di pensare a un mondo costruito al di fuori di una struttura che comprenda delle leggi fisiche, delle costanti, un determinato modo di intendere le relazioni. Il nostro mondo, in pratica, non è necessario e non è impossibile, quanto piuttosto concretizzazione di una possibilità tra le tante che possiamo concepire. Dio crea il mondo con le sue regolarità e le sue indeterminazioni: in questo senso diciamo che l'indeterminismo individuato dalle scienze naturali è intrinseco alla natura stessa e quindi può essere interpretato ontologicamente. Leggi fisiche e indeterminismo vanno letti insieme: potremmo dire che l'indeterminismo non è una deroga alla

legge, ma parte di essa. Nel momento in cui cerchiamo di definire l'evoluzione di un sistema confidando nella nostra precisione e capacità di previsione, ecco che prima o poi abbiamo a che fare con il caos e l'indeterminismo. Allo stesso tempo il caos e la casualità, a determinate condizioni, lasciano spazio all'ordine e a nuovi livelli di complessità regolati da leggi. È in questo modo che la creazione partecipa dell'atto creativo divino, attraverso la propria autonomia, costantemente mantenuta in essere da Dio.

2.3. Un mondo (in)dependente: autonomia e libertà della creazione

Dio manifesta la sua gloria nella creazione, svelando sé stesso nel suo essere vicino e partecipe della storia. Nel Nuovo Testamento la manifestazione della gloria è strettamente connessa alla persona di Gesù, nella sua incarnazione, nelle azioni che compie e nella risurrezione. Si tratta di una relazione specifica che il Figlio intrattiene con il Padre, una relazione d'amore che ha l'impronta del dono gratuito e dell'obbedienza filiale, in una capacità di risposta piena, libera e altrettanto aperta al dono d'amore da parte del Figlio. La gloria di Dio perciò ha a che fare non solo con tutto l'arco della vita di Gesù, ma anche con tutta la storia della creazione stessa.

Abbiamo visto che il mondo si costituisce a partire da regolarità e indeterminazioni, due caratteristiche che gli sono intrinseche e che gli permettono di strutturarsi ed evolvere in direzioni diverse. Creare un mondo autonomo nel suo funzionamento interno, nel suo sviluppo, nella sua temporalità, fa parte dello scopo divino, di questa auto-manifestazione trinitaria, che crea tutte le cose perché possano corrispondere alla relazione che Dio Padre, su modello di quella con il Figlio, vuole stringere con ogni creatura, libera e capace di lodarlo secondo il proprio grado, e raggiungere in tal modo la pienezza del proprio essere creatura.

Dio crea un mondo autonomo attraverso vincoli sotto forma di leggi fisiche e indeterminismo che si esprimono in una successione temporale di eventi contingenti, successione per la quale il futuro si presenta come un campo aperto di possibilità. Possiamo affermare che tutti gli enti e gli eventi che avvengono nel mondo sono contingenti, cioè dipendenti per la loro essenza dall'atto creativo di Dio, e mantenuti in essere nel corso del tempo per la fedeltà di Dio. Non è necessario, a nostro avviso,

mostrare che le regolarità riscontrabili nella natura si basano sulla contingenza degli eventi, come Pannenberg si sforza di fare: abbiamo detto che leggi e indeterminismo fanno parte della natura intrinseca della materia di cui il mondo è costituito e della sua capacità di stringere relazioni. È proprio da qui che deriva l'autonomia del mondo.

L'autonomia è resa possibile dalla dipendenza fondamentale dall'atto creativo divino, poiché tale dipendenza significa che tutto ciò che accade nel mondo è sostenuto nell'essere da Dio, che si tratti di relazione, struttura, livello di complessità. Dio crea un mondo autonomo, capace in un certo senso di sperimentarsi e di collaborare così all'atto creativo. Si tratta di un'autonomia che significa anche riassetto di nuovi equilibri a scapito di altri.

Il sorgere della vita, come ulteriore livello di complessità, accentua ancora di più la dimensione dell'autonomia, alla quale si “aggiunge” quella della libertà. Abbiamo preferito il termine autonomia per indicare la capacità del mondo fisico di auto-sussistere e di evolversi autonomamente secondo alcune direzioni possibili: quando parliamo di “libertà della natura”, infatti, lo facciamo sempre in senso lato. Con la vita, e in modo ancora più marcato con la vita cosciente, l'autonomia della natura (che investe i processi biologici che sono alla base della vita) si sviluppa in un ulteriore grado, che indichiamo con *libertà*, ovvero la capacità di fare scelte libere e consapevoli, ma ancora di più, la capacità di rispondere pienamente alla relazione che Dio vuole stringere con la sua creazione. L'uomo rappresenta il livello più elevato di tale capacità. Un atto libero da parte dell'uomo è reso possibile dal proprio livello di complessità, dall'emergere della coscienza, dalla capacità di mettersi in relazione con Dio. In pratica ha la sua origine dall'autonomia della natura e dal suo essere contingente. Esso rispecchia le caratteristiche dell'atto divino: ciò che produce avrà l'impronta della contingenza.

Da un punto di vista trinitario, la creazione così descritta, nella sua autonomia e libertà, in virtù della relazione filiale, assume le caratteristiche del Figlio incarnato. Se il mondo è stato fatto «per mezzo di lui e senza di lui nulla è stato fatto di ciò che esiste»,⁵⁷⁹ dove l'espressione *per mezzo* sta a significare “in virtù di”, “in forza

⁵⁷⁹ Gv 1,3.

di”,⁵⁸⁰ allora quelle stesse caratteristiche che lo contraddistinguono, proprio per essere luogo in cui avviene l’incarnazione, hanno la loro origine costitutiva nel Figlio. È nella libertà del Figlio che è inscritta la libertà dell’uomo e l’autonomia della creazione nel modo in cui l’abbiamo descritta, così strettamente collegate tra loro da non poter pensare la prima senza la seconda.

Abbiamo detto che regolarità ed eventi contingenti permettono, insieme, la strutturazione dell’universo. A partire da questa affermazione di base, possiamo notare come gli eventi contingenti rappresentino il luogo privilegiato in cui può realizzarsi lo sviluppo autonomo della natura, nel senso di una dinamicità che va oltre al semplice mantenimento di uno *status quo*: si tratta di quell’apertura e quella flessibilità che permettono al mondo di essere dinamico e in costante evoluzione. Nel momento in cui si presentano le condizioni perché tale sviluppo avvenga, allora si innescano quei meccanismi che fanno sì, per esempio, che da una nube di idrogeno si accenda una stella. Eventi contingenti sono alla base dello sviluppo della vita e del corso della sua storia, che si tratti di macro-eventi, come un meteorite di notevoli dimensioni che impatta il nostro pianeta causando un’estinzione di massa, o di micro-eventi, come una mutazione genetica che ha determinate conseguenze fenotipiche, che possono essere vantaggiose per un individuo o portare alla morte. Sono conseguenze di quella stessa autonomia della natura che, se venisse meno, metterebbe in dubbio sia gli scopi divini sia quella fedeltà nella quale Dio si è impegnato nell’atto creativo. Ancora una volta l’invito di Arnould rimane valido: una lettura cronologica dei “fatti bruti” rischia di mettere in ombra il rapporto diretto, intimo e contemporaneo di ogni creatura con la sua origine, con Dio stesso: in tutto ciò che accade questo rapporto rimane saldo in ogni momento. All’interno di questa relazione la natura fisica risponderà all’appello divino nell’attuazione delle sue potenzialità, nel momento in cui le condizioni lo permettono, mentre gli esseri viventi risponderanno secondo il proprio grado di possibilità. L’uomo, infine, risponderà riconoscendo Dio come creatore e salvatore del mondo, mettendosi in una relazione d’amore e di risposta nei confronti di Gesù Cristo risorto.

⁵⁸⁰ Cf. BRAMBILLA, *Antropologia teologica*, 302.

2.4. Una struttura temporale: trascendenza e immanenza divine

L'atto creativo divino, così come descritto, ha un'ulteriore conseguenza: la necessità di pensare insieme la trascendenza (l'essere totalmente altro dal mondo) e l'immanenza divine, dove con immanenza si intende l'intima presenza di Dio in ogni creatura, senza identificarsi né dipendere in alcun modo da essa. L'immanenza esprime anche la capacità da parte di Dio di mettersi in relazione con le creature e di interagire con esse. Recuperando l'origine trinitaria della relazione divina con la creazione, sarà necessario chiarire questo duplice aspetto a partire, ancora una volta, dalla relazione filiale tra il Padre e il Figlio per mezzo dello Spirito, e in questa relazione porre la centralità cristologica quale chiave di lettura per comprendere la mediazione tra Dio e il mondo creato.

Dio entra nella storia in modo tangibile in Gesù Cristo. Per preservare l'autonomia della creazione, nell'incarnazione, che è il punto più alto del manifestarsi di questa vicinanza e presenza divina, Egli deve sottostare a quelle che sono le relazioni all'interno del mondo, relazioni che Dio stesso crea e mantiene. Dio deve interagire in, con e attraverso tali relazioni, nelle loro strutture e nel loro funzionamento. Ciò significa anche un certo grado di coinvolgimento di Dio nella struttura temporale del mondo.

Prima di concentrarci sulla dimensione più propriamente cristologico-trinitaria, recuperiamo la riflessione degli autori che abbiamo preso in considerazione, in dialogo con le questioni che riguardano la natura del tempo a livello scientifico e filosofico.

2.4.1. Eternità e temporalità in Dio

Gli autori che abbiamo affrontato si sono posti la domanda di come l'eternità di Dio sia in relazione con il suo coinvolgimento nella temporalità del mondo. La storia della salvezza attesta un Dio che interviene nel tempo guidando il corso degli eventi e interagendo con gli uomini. Se per eternità divina si intende l'essere al di fuori del tempo, comprendendolo in un'unica visione, allora abbiamo un Dio che conosce in modo infallibile tutta la storia e il suo svolgimento, e non è pensabile un suo coinvolgimento con lo scopo di modificare l'andamento della storia. D'altra parte,

tale visione sembra mettere in pericolo l'autonomia della natura e la libertà umana: gli eventi contingenti sono davvero tali, nel momento in cui Dio conosce già ciò che accadrà? La libertà umana non diventa in questo modo lo svolgimento di una necessità? Abbiamo visto come queste domande siano state al centro dell'attenzione fin dai primi tempi del cristianesimo, sia nella riflessione filosofica che in quella teologica. Gli autori che abbiamo affrontato, nel dialogo con il mondo scientifico, arrivano a posizioni diverse. C'è chi sottolinea l'immanenza divina, ovvero il coinvolgimento nel tempo, con il rischio di indebolire troppo l'aspetto della trascendenza e dell'onniscienza divine (come Peacocke e Polkinghorne), c'è chi invece tiene insieme le due dimensioni affermando che una conoscenza da parte di Dio degli eventi futuri non significa alterare il carattere contingente degli eventi stessi (come Edwards). Tutti concordano sul fatto che il tempo sia anch'esso creato, che abbia o meno una propria consistenza ontologica. Se Dio intesse una relazione di sostegno nell'essere di tutte le creature, nel caso in cui il tempo abbia una propria consistenza ontologica, allora Egli sarà coinvolto anche in una simile relazione con esso e con tutto ciò che comporta (successione di eventi contingenti, divenire). Se il tempo è un fenomeno emergente, allora Dio sarà pienamente coinvolto in quelle relazioni spaziali che ne sono all'origine e nelle loro conseguenze temporali. Ci sembra di poter dire, in entrambi i casi, che il coinvolgimento di Dio con la dimensione temporale sia inevitabile.

L'esperienza comune che abbiamo del tempo è quella di un futuro come spazio aperto di possibilità non ancora realizzate, del passato come di una serie di eventi che non può essere modificata, e del presente come "luogo" proprio dell'accadere degli eventi e delle nostre decisioni, in cui il futuro si realizza come possibilità concreta, trasformandosi in passato. Ciò che la fisica ci dice rispetto al tempo è, indipendentemente dal suo essere reale o fenomenico, che esso ha una direzione che, nell'esperienza che abbiamo di questo universo, non può essere invertita (tempo cosmico, freccia del tempo), che dipende dalle relazioni che le varie parti, sistemi, sottosistemi, particelle intessono tra loro (eventi contingenti), e che, per la relatività ristretta, esso dipende dall'osservatore e quindi dal sistema di riferimento. Abbiamo visto anche come sia necessario stabilire uno spazio di presente condiviso, pena l'impossibilità di comunicare le proprie esperienze da parte dell'uomo stesso. In

questa esperienza di temporalità, come pensare quindi l'eternità di Dio e il suo coinvolgimento temporale?

Il contingente ci aiuta in questa lettura: esso ci dice l'apertura alla possibilità futura, la capacità di autonomia e di libertà nel presente e il riconoscimento di una storia passata attraverso una lettura a ritroso capace di cogliere le implicazioni tra i vari nessi causali. Possiamo provare quindi a formulare il rapporto tra eternità e temporalità divine in questo modo: il presente è quello "spazio" in cui Dio si relaziona con il mondo. Si tratta di quel presente che è nello stesso tempo atto creativo e interazione con il creato, che diventa relazione personale nei confronti dell'uomo. Da questo agire divino ha origine e sussistenza l'autonomia creaturale e la libertà umana. È il luogo proprio del rapporto tra il Padre e il Figlio, della generazione costante dell'amore del primo e della risposta del secondo, relazione dalla quale, attraverso lo Spirito, tutto il creato sussiste momento dopo momento. In forza dell'incarnazione di Gesù Cristo, il presente è la dimensione della relazione con lui di tutto il creato e di ogni singola creatura, ed è perciò frutto dell'azione dello Spirito che, in questo senso, rende effettiva tale relazione "abitando" il creato e realizzando così l'immanenza divina. L'autonomia della creazione è resa possibile solo all'interno di un presente concepito in questo modo, così come la libertà umana di rimanere dentro a questa relazione personale.

Il passato è in Dio, nel senso che tutto ciò che è stato è a lui presente: noi possiamo ricostruire la nostra storia con Lui perché nulla di questa storia è andato perduto, e in questo modo possiamo trovare in Lui quel senso che andiamo cercando, le tracce dello scopo ultimo, quello della piena relazione con Lui. La risurrezione di Gesù Cristo è sigillo della custodia di questa storia, nella quale ciò che è stato viene preso e trasfigurato, così come nel Cristo risorto non vengono cancellati i segni della storia umana che ha portato alla morte sulla croce. In questo custodire è presente tutta la storia dell'universo, dei suoi passaggi cruciali, del suo sviluppo, delle complessità emergenti, delle battute d'arresto e delle riprese.

Il futuro infine è lo spazio di possibilità di quell'atto creativo, fedele e inesauribile, che ha la sua origine "fuori del tempo" e che si fa continuamente presente nel sostenere e mantenere in essere ogni relazione così come il frutto di ogni decisione, ogni atto, ogni sviluppo della creazione e dell'evolvere di tale relazione

costitutiva con il Creatore, qualsiasi direzione essa prenda. Poiché non possiamo pensare a un Dio che agisce nel mondo venendo meno ai suoi scopi, ci sembra quindi di poter dire che al centro dell'agire creativo vi è la relazione trinitaria di Dio con ogni creatura: Dio non può venire meno al suo essere fedele a questa relazione, sia che si tratti di semplice sussistenza sia che coinvolga la libertà umana capace di accoglierla o rifiutarla, indipendentemente dalla conoscenza che egli stesso ha dell'esito di tale libera scelta. Ogni evento mantiene quindi il suo carattere contingente e ogni scelta umana rimane libera: la fedeltà divina a questa relazione non è condizionata dall'esito, pur essendo sempre e comunque finalizzata al bene della creatura. È questo che ci permette di rimanere concentrati sul presente della relazione, consapevoli che tale presente avrà conseguenze sul futuro, ma anche che tale futuro "non è ancora stato scritto", se non nella possibilità, sempre aperta, di tornare a godere di questa relazione nel momento in cui l'uomo decida di prendere altre strade.

Un altro aspetto che la riflessione sul tempo mette in evidenza riguarda non solo la relazione tra Dio-Trinità e ogni creatura, ma anche quella che si stabilisce fra le creature. Il divenire, strettamente legato alla temporalità, è il presupposto fondamentale per l'istituirsi delle relazioni causali all'interno del mondo fisico, e di conseguenza di ogni nostra esperienza e della nostra capacità di ricostruire la storia a qualsiasi livello. Ciò significa che nessuna creatura può essere considerata in modo esclusivamente singolare e nello stesso tempo che le interconnessioni tra i sistemi aperti diventano fondamentali non solo per l'autonomia, l'auto-sussistenza e l'auto-organizzazione, come abbiamo visto per i sistemi complessi, ma anche per l'esperienza stessa della relazione con Dio. In questo senso si può parlare non tanto nei termini di un Dio che "entra nella storia", quanto di una storia (e quindi l'esperienza della temporalità) che si costituisce come coinvolgimento di Dio nel "farsi" stesso della creazione.

2.4.2. Storia come coinvolgimento di Dio nello spazio e nel tempo

Riassumendo quanto abbiamo messo in luce in ambito scientifico, l'esperienza che facciamo, e che la scienza rileva, è quella di un universo temporale e di un tempo

cosmico direzionato, ovvero il riconoscimento di una freccia del tempo che va dal passato al futuro, pur con tutte le precisazioni che abbiamo già esplicitato in merito ad una sua natura ontologica o fenomenica. Si tratta di un tempo che è possibile per noi ripercorrere a ritroso, mentre non ci è data possibilità di conoscere appieno o di prevedere il futuro, che sperimentiamo come un campo aperto di possibilità. Nonostante vi sia un alto grado di determinismo che permette di descrivere il funzionamento della natura attraverso leggi scientifiche, di modificare in parte gli eventi e il corso della storia, non saremo mai in grado di prevedere a lungo termine l'andamento dei sistemi complessi che ci riguardano in ogni momento, se non in modo statistico e, appunto, a breve termine. Che il tempo sia reale o solo un aspetto fenomenico emergente da uno spazio tridimensionale, essendo immersi in questa stessa realtà esso fa inevitabilmente parte della nostra esperienza come successione di eventi e cambiamento delle relazioni tra sistemi diversi del mondo di cui facciamo parte. L'indeterminismo presente nella natura, gli eventi contingenti così come abbiamo tentato di descrivere fino ad ora, permettono una lettura della storia con uno sguardo retrospettivo, e non *a priori*. Siamo in grado di ricostruire a grandi linee la storia dell'universo, la storia della vita, la storia dell'uomo, la nostra storia. Da credenti tale ricostruzione permette tra l'altro di ricercare le tracce di uno scopo, di un fine, di un perché, in altre parole, dell'agire divino nei confronti della creazione e nei nostri confronti di esseri umani.

Arnould invita a pensare alla contemporaneità di ogni creatura non solo alla propria origine, ma anche alla propria salvezza.⁵⁸¹ Si tratta di una lettura che abbiamo definito “verticale” dell'agire divino, rispetto ad una “orizzontale” che segue la direzione temporale. Egli arriva a questa conclusione a partire da uno sguardo cronologico sulla realtà, nell'ambito delle scienze evolutive, nella quale non può essere individuato alcun finalismo, se non a scapito dell'immagine di un Dio buono, creatore di un mondo ordinato. Se il centro diventa la relazione tra Dio e ognuna delle sue creature, allora la lettura della storia a posteriori, l'unica possibile, per individuare le azioni di Dio all'interno di quella stessa storia e per attribuire un senso

⁵⁸¹ Edwards, mettendo al centro l'evento-Cristo, arriva a conclusioni simili, così come gli altri autori che abbiamo considerato, parlando della creazione non possono fare a meno di riferirsi anche alla sua pienezza escatologica.

ai nessi che intercorrono tra gli eventi contingenti, identifica una chiave interpretativa ben precisa, che permette di riconoscere quel “qui e ora” che mette in relazione origine e salvezza. Come più volte è stato ricordato, non possiamo ricercare nei meccanismi della natura, che la scienza indaga, tracce dirette dell’agire divino. Dio non può essere considerato una causa accanto alle altre, Egli non può essere rinvenuto nella natura. Solo un contesto di fede permette di riconoscere la storia del coinvolgimento di Dio con la sua creazione all’interno di quegli eventi contingenti che arriviamo a considerare parte della provvidenza speciale divina. Tale contesto di fede è proprio quello della relazione con Dio da parte dell’uomo, relazione che avviene nel tempo, ovvero nel nostro presente che si realizza in ogni istante, che è nel contempo il presente divino. Una lettura di questo tipo ci sembra meglio interpretare anche quella zona indefinita in cui si muove la nostra comprensione dello spazio e del tempo, comprensione che mette in primo piano proprio l’interrelazione tra le parti a cominciare da una determinata geometria spaziale o spazio-temporale. Non quindi l’assunzione di uno spazio e di un tempo a priori, con i quali Dio si coinvolge a partire dalla sua onnipresenza ed eternità, ma di spazio e tempo che si definiscono in virtù di tale coinvolgimento.

Può essere letta in questo modo anche la riflessione di Pannenberg in merito alla persona dello Spirito quale mediatore dell’intera opera di creazione del Padre. La metafora dello Spirito come campo, riletta nel contesto di questa relazione tra Dio e il mondo e alleggerita di un apparato concettuale che a nostro avviso dà troppo peso alla dimensione temporale, con il rischio di assolutizzarne una dimensione ontologica tutt’altro che scontata, mette in luce proprio questa dipendenza tra la vita trinitaria e le dimensioni di spazio e tempo, concepite come frutto dell’apertura della vita trinitaria all’altro da sé.

Questo è anche il modo in cui possiamo definire la storia, come riconoscimento di questo coinvolgimento di Dio, che passa inevitabilmente attraverso il suo costante, presente atto creativo in virtù della relazione del Padre con il Figlio nello Spirito. In questo contesto, l’incarnazione del Figlio diventa il punto massimo di tale coinvolgimento temporale: è in Gesù Cristo che si iscrive e si scrive la storia come manifestazione e modello della relazione di Dio con il mondo che, in questo modo, acquista in tutto e per tutto anche i tratti della temporalità. Il tempo ha origine dalla

relazione del Padre col Figlio incarnato, ed è quindi per la trascendenza divina, per il dinamismo della vita trinitaria, che viene resa possibile l'esperienza temporale. Nella risurrezione di Gesù Cristo, che diventa perciò salvezza e compimento dell'intero creato, come pienezza di relazione che va oltre ogni disfacimento fisico, è inscritto quell'eterno presente relazionale che è atto creativo e intenzionale e una particolare intimità profonda nei confronti dell'uomo.

2.5. *Le forme della relazione: causalità e provvidenza speciale*

Dio è quindi coinvolto nel tempo e nello spazio, nel senso che li fonda in virtù della relazione che pone in atto con la creazione a partire dalla sua trascendenza, ovvero dalla vita trinitaria che nel suo amore esce da sé stessa e dà origine a tutto ciò che esiste. Nell'auto-distinzione del Figlio dal Padre si fonda anche l'autonomia e la libertà della creazione, autonomia e libertà chiamate sempre non solo a riconoscere la costante dipendenza da Dio-Trinità, ma anche a rispondere a questa relazione d'amore a seconda della possibilità di ogni creatura. Ma come può essere pensata la relazione che Dio stringe con il mondo e con tutto ciò che contiene, non solo come fondamento dell'essere ma anche come sorgente e protagonista della storia? Gli autori che abbiamo preso in considerazione hanno cercato di tradurre l'agire divino attraverso varie forme di causalità, che permetterebbero a Dio di entrare concretamente nell'ambito della storia del mondo. Non si tratta qui solo di pensare al coinvolgimento di Dio nella storia come sua condizione di possibilità e di realizzazione, ma anche come capacità di esercitare un qualunque tipo di influenza su di essa. Tutti gli autori concordano nell'individuare nel contingente quell'apertura che permette l'interazione di Dio con il mondo: entriamo qui nell'ambito di riflessione dell'agire provvidenziale di Dio, o della *provvidenza speciale*.

Se la provvidenza indica l'azione divina del proteggere e governare tutto ciò che Dio ha creato,⁵⁸² attraverso la sua bontà, allora l'agire provvidenziale sta ad indicare tutto ciò che permette alla creazione di rivolgersi verso questa bontà, rispondendo

⁵⁸² «Dio, con la sua provvidenza, protegge e governa tutto ciò che ha creato, poiché “essa si estende da un confine all'altro con forza, governa con bontà ogni cosa” (Sap 8,1). “Tutto è nudo e scoperto davanti agli occhi suoi” (Eb 4,13), anche quello che sarà fatto dalla libera azione delle creature» (CONCILIO VATICANO I, *Dei Filius*, DH 3003).

all'amore creativo di Dio. Di conseguenza con *provvidenza speciale* ci riferiremo a un'agire divino che, in questo sguardo di bontà rivolto verso la creazione, è anche in grado di influenzarne lo sviluppo entrando con essa in una relazione che non sia solo di mantenimento dell'essere, ma anche capace di suscitare una risposta da parte della creazione stessa.

Nel considerare l'azione divina della provvidenza in un contesto trinitario, la riflessione si concentra soprattutto sull'azione dello Spirito. La creazione, che scaturisce dall'amore divino come ciò che è altro da Dio e in costante relazione con lui, inscritta nella relazione filiale del Padre con il Figlio, è in questo contesto frutto dell'azione dello Spirito, essenza dell'amore trinitario. L'azione dello Spirito come provvidenza si può leggere come il mantenimento di quella relazione alla quale tutta la creazione è chiamata a rispondere. Ma attraverso quali modalità questo agire provvidenziale divino, realizzato dallo Spirito, può avvenire nel mondo? Proveremo ora ad approfondire questo aspetto.

Abbiamo messo in evidenza come sia l'affidabilità sia la creatività divine si realizzano nel gioco combinato di leggi fisiche ed eventi contingenti. Se dobbiamo pensare all'azione divina in tale contesto, Dio dovrà operare in, con e attraverso entrambi. Allo stesso modo, il tentativo di descrivere la relazione tra Dio e il mondo dovrà prendere in considerazione i due elementi insieme. Tutti i tipi di causalità considerati dai teologi di area anglosassone, a un'analisi più attenta, mettono in luce questi due elementi: l'apertura data dai *gap* ontologici, di qualsiasi tipo e a qualsiasi livello essi siano, viene vista come il luogo attraverso il quale l'agire divino può esprimersi, entrando così a far parte di quell'insieme di comportamenti descritti dalle leggi scientifiche. Si tratta di leggi che sono modelli approssimati e costruzioni idealizzate della natura, che hanno la loro origine dalla realtà osservata e dalle entità descritte. Se proviamo a concentrare la nostra attenzione proprio sulla natura di tali entità (materia), ai vari livelli, le leggi nascono dalle relazioni che ognuna di loro riesce a stabilire con il mondo circostante, più o meno prossimo. È dentro a queste relazioni, insieme di possibilità che si realizzano in direzioni diverse, che si inserisce l'azione divina. Ogni entità (creatura) è in grado di reagire (rispondere) a quest'input divino (relazione) a seconda della propria natura. Così il mondo descritto dalla fisica e dalla cosmologia reagirà in base alle possibilità date dai vincoli e dalle condizioni

al contorno, mentre il mondo della vita sarà in grado di relazionarsi in modi diversi e a diversi livelli di consapevolezza e di profondità. Se nel mondo fisico l'agire divino sembra essere limitato all'atto creativo, in entrambe le accezioni che abbiamo descritto (creazione *ex nihilo* e continua), nel mondo dei viventi, e in modo particolare nell'uomo, tale agire divino si intensifica e assume nuove forme, a seconda del grado di percezione di ogni creatura e della sua capacità di risposta, che implica un cambiamento sostanziale di quelle stesse relazioni che costituiscono il mondo. In questa descrizione non stiamo preferendo un tipo di modello causale a un altro: piuttosto stiamo provando a fornire una chiave di lettura che li accomuna. Peacocke e Polkinghorne usano entrambi il concetto di "informazione" per tentare di descrivere in modo appropriato l'input relazionale divino, informazione che non comprende un passaggio di energia, che altrimenti sarebbe identificabile a livello scientifico. Ciò che ci preme sottolineare è che i vari tipi di causalità presi in esame e il concetto stesso di informazione sono modalità che da un lato tentano di rendere intellegibile il modo di concepire l'azione divina, a partire dalla realtà del mondo (che è fatto in questo modo proprio perché Dio l'ha voluto così), dall'altro non potranno mai esaurire del tutto tale descrizione, che rimane sempre e comunque avvolta nel mistero nella sua totalità. Ciononostante non si tratta di semplici esperimenti mentali: concordiamo certamente con Edwards nell'affermare che le modalità con le quali Dio agisce nel mondo si declinano attraverso tutte le potenzialità del mondo naturale che riusciamo a comprendere o che non conosciamo ancora, e che vanno molto al di là della nostra conoscenza attuale e della nostra capacità di descrizione, tuttavia riflettere sui vari tipi di causalità e sulle differenze che vi sono tra di essi può aiutarci a mettere a tema alcuni aspetti peculiari dell'agire divino.

2.5.1. Tipi diversi di causalità

Le riflessioni sulla causalità *bottom-up* mettono in evidenza come il gioco tra determinismo e casualità a livello quantistico sia capace di costruire un mondo stabile, in grado di supportare e dare spazio a diversi livelli di complessità, in alcuni casi amplificando proprio gli effetti dovuti all'interazione tra le particelle elementari.

È il livello che più di tutti esprime l'apertura intrinseca alla casualità e che accentua l'aspetto della relazione e dell'interattività attraverso le quali si sviluppano le potenzialità della materia in modo inatteso e impreveduto. L'agire divino si serve del mondo quantistico per costruire tutta la realtà che conosciamo, e l'indeterminismo intrinseco che quest'ultimo dimostra può essere considerato come uno dei luoghi attraverso il quale Dio esprime la sua relazione con ogni creatura. È un mondo non ancora del tutto compreso, di difficile interpretazione, che chiede di cambiare prospettiva rispetto alla logica alla quale siamo abituati nel mondo macroscopico. Russell ha rilevato che tale mondo chiede di pensare e approfondire una sorta di "complementarietà teologica" che rifletta in un certo senso la logica riscontrata nel mondo quantistico, costretta a tenere insieme modelli e spiegazioni diverse, che chiedono di distinguere senza mai separare.

Ma come ha giustamente osservato Polkinghorne, non tutto l'agire divino può essere spiegato attraverso una causalità *bottom-up* che ha come livello fondamentale il mondo subatomico. Essa non manca di determinismo e di quella capacità di produrre un mondo relativamente stabile e duraturo in molte delle sue parti, ed è difficile pensare che l'agire provvidenziale di Dio si esaurisca in esso: dovrebbe essere un agire molto puntuale e limitato per rimanere all'interno di quelle caratteristiche che abbiamo individuato (non rinvenibile scientificamente, rispettoso dell'autonomia della natura e un agire che sia in, con e attraverso i suoi meccanismi intrinseci). Inoltre limitare l'agire divino all'ambito del mondo quantistico rischia di considerare il mondo macroscopico solo come conseguenza diretta di ciò che accade nel mondo microscopico, indebolendo la potenzialità di tutti quei fenomeni emergenti che possono diventare a loro volta spazio per l'azione divina. A questo proposito, insieme a una causalità *bottom-up* intesa in questo modo, la causalità *top-down* ha il pregio di evidenziare che il mondo non può essere letto in termini riduzionisti o strettamente deterministici. Una spiegazione di questo tipo può aiutare a comprendere come l'agire divino sia implicato anche nell'emergere di nuovi livelli di complessità e nel loro funzionamento. Qui la relazione si gioca a livello di interrelazione tra sistemi, sia sullo stesso livello sia su livelli diversi, e coinvolge il mondo macroscopico con cui abbiamo comunemente a che fare. Il contesto ha un effetto ulteriore sul funzionamento delle parti, ed è in questo modo che Dio può

intervenire all'interno dei sistemi come input di informazione, nei confronti sia dell'umanità che dei processi aperti, rispettando la loro autonomia e libertà. Due aspetti sono implicati in questo tipo di lettura, come insiste Polkinghorne: innanzitutto l'agire divino non è un "tirannia cosmica" che guida il mondo in tutto il suo sviluppo, ma non può nemmeno essere identificato in un semplice influsso trasmesso attraverso i meccanismi della natura, che il mondo nella sua evoluzione può seguire o meno. In una causalità *top-down* l'informazione ha un effetto tale da riorganizzare parti sottostanti al sistema, dovendo però interagire con essi (e non riscriverli) per far nascere nuove relazioni e scioglierne altre, modificandone il comportamento generale in un modo definibile non tanto quantitativamente, quanto piuttosto qualitativamente. Il secondo aspetto su cui insiste Polkinghorne riguarda, appunto, la qualità di tale relazione tra Dio e il mondo, che deve avere una consistenza in grado di vincere la sofferenza e la morte, conseguenze di quegli stessi meccanismi che "fanno" il mondo. Polkinghorne muove alla teologia del processo proprio questa critica: non basta una relazione basata sulla semplice influenza per una redenzione che sia in grado di entrare e trasformare il mondo nei suoi aspetti più negativi, segnati appunto dalla sofferenza e dalla morte. Ci si può chiedere se un'interazione a livello di informazione sia sufficientemente forte, o influente, da rispondere a questo requisito fondamentale per la fede cristiana. Sia Pannenberg che Edwards insistono sul fatto che vi debbano essere dei meccanismi che ancora non conosciamo, o che non sono ancora emersi, che in qualche modo siano in grado di aprire alla possibilità di una risurrezione futura. Non è possibile, a nostro avviso, limitare la questione della risurrezione come fatto, o possibilità futura per il mondo nel suo complesso, all'ipotesi dell'emergere di nuove leggi fisiche: anche in questo caso sottolineiamo come una soluzione di questo tipo debba comunque sempre fare i conti con una relazione con Dio che non solo permetta di mettere in atto tale azione, ma che ne sia anche condizione di possibilità.

Il modello *whole-part* sottolinea la necessità di considerare il mondo in modo olistico, mettendo in luce una differenza fondamentale tra il nostro modo di concepirlo, che ci permette una visione solo parziale in quanto inseriti in esso, e la visione globale che invece ha Dio nel conoscere lo stesso mondo in tutte le sue parti, in quanto Dio è più di quanto è il mondo, che è più di quanto siamo in grado di

conoscere e sperimentare. Potremmo dire che l'attenzione di Peacocke è quella di salvaguardare il più possibile l'autonomia del mondo. Ciò avviene in due modi: da una parte pensando un'azione divina che influenza il mondo a partire dai suoi confini, utilizzando il modello dell'informazione, in modo da non entrare direttamente nelle dinamiche del mondo, dall'altra concependo Dio come capace di auto-limitazione, tale da rispettare la contingenza degli enti e degli eventi, e in questo modo anche la libertà umana. Il modello *whole-part*, che Peacocke integra con un modello mente-cervello-corpo che ne traduce le caratteristiche a livello personale, insistendo su una visione della realtà come sistema di sistemi, pur con le criticità già messe in evidenza, ci aiuta a tenerci lontani dal rischio di un quadro riduzionista e meccanicista della relazione tra Dio e il mondo, rischio al quale gli altri modelli, presi singolarmente, non sono del tutto immuni.

Questi modelli mettono in luce la possibilità di pensare l'agire divino come operante in, con e attraverso i meccanismi della natura, a partire dalle caratteristiche della natura stessa, sia attraverso le leggi sia inserendosi nei *gap* ontologici che dicono il carattere contingente degli eventi. Dall'altra parte però la loro ricchezza e la loro diversità mettono in guardia dal focalizzarsi su un unico modello, poiché l'agire divino supera sempre la nostra capacità di descrizione, limitata dalla nostra condizione di creature e dall'essere inseriti in un mondo correlato in tutte le sue parti.

2.5.2. Provvidenza speciale come azione dello Spirito

In una lettura cristologico-trinitaria dell'agire divino, questa riflessione sulle possibilità di realizzazione della provvidenza speciale ci può aiutare a specificare il ruolo dello Spirito. Se la sua azione è rivolta al mantenimento della relazione creaturale, in modo tale da suscitare una risposta da parte della creazione, allora i modelli causali che tentano un'interpretazione di questa azione all'interno del mondo fisico, al di là di una presenza che non ci è mai dato di conoscere appieno, mettono in luce sia la sua azione volta a realizzare concretamente l'attuarsi della creazione, sia il ruolo di colui che mantiene nell'essere ogni creatura permettendo il realizzarsi delle sue possibilità, nel gioco di vincoli e contingenze. Lo Spirito si fa presente sia nell'atto di fondare e strutturare il mondo, sia in quello di influenzarne i meccanismi

interni attraverso le possibilità e le emergenze che lo caratterizzano, in quanto origine di quelle stesse conformazioni che ne rendono possibile l'evoluzione: Egli trasmette alla creazione quella capacità di sviluppo e di novità che ha la sua fonte nella dinamica trinitaria e che si traduce nello spazio del possibile che di volta in volta si concretizza. Nello stesso tempo però agisce rispettando l'autonomia della natura, che come abbiamo più volte sottolineato passa attraverso quelle leggi e quei meccanismi che ne descrivono il funzionamento. In questo contesto siamo autorizzati a dire che

questa presenza divina, che assicura la permanenza e lo sviluppo di ogni essere, “è la continuazione dell'azione creatrice”. Lo Spirito di Dio ha riempito l'universo con le potenzialità che permettono che dal grembo stesso delle cose possa sempre germogliare qualcosa di nuovo.⁵⁸³

Abbiamo detto che l'azione dello Spirito, oltre a rendere attuale l'agire creativo originario, e in tal modo recare nella creazione l'impronta di tale agire rendendola autonoma e capace di evolvere e svilupparsi, si rende presente anche nel metterla nelle condizioni di corrispondere all'amore trinitario interagendo con i sistemi stessi, per quanto sia impossibile arrivare a circoscrivere e descrivere in modo appropriato tale influenza. Qui il concetto di informazione può essere utile per interpretare l'agire dello Spirito: la perplessità in merito alla capacità di vincere la sofferenza e la morte, che emerge se il concetto di informazione rimane un semplice modello legato al mondo fisico, si può sciogliere se tale concetto viene arricchito di tutte le caratteristiche dell'azione dello Spirito, tenendo presente che questa azione reca con sé anche una dimensione escatologica. In questa rilettura, infatti, la questione che riguarda la possibilità di una risurrezione futura diventa più comprensibile, che sia legata o meno all'emergere di nuove possibilità fisiche: lo Spirito è colui che non solo attua la relazione creaturale, ma anche la porta a compimento, avendo come fonte e modello quello che Edwards chiama l'evento-Cristo. Si tratta di una conseguenza logica, nel momento in cui l'agire creativo e quello redentivo vengono tenuti insieme: se ad attuare tale azione nella creazione è lo Spirito, allora essa porterà all'interno del mondo anche la possibilità concreta di essere condotto a diventare la “creazione nuova”.

⁵⁸³ *LS*, n. 80.

2.5.3. Come intendere l'agire miracoloso divino

Gli autori che abbiamo affrontato concordano nell'affermare che l'agire divino non può sospendere, aggirare o vanificare l'effetto delle leggi fisiche. Abbiamo specificato che agire in, con e attraverso tali leggi significa anche in, con e attraverso i *gap* ontologici e gli eventi contingenti. La nostra conoscenza sempre limitata e perfettibile del funzionamento della natura nelle sue regolarità, come evidenziato da Edwards attraverso l'analisi di Stoeger, e la nostra incapacità di fare previsioni a lungo termine, insieme all'intrinseca apertura e flessibilità della natura, fanno sì che non possiamo affermare con sicurezza che ciò che appare come un'azione miracolosa da parte di Dio, come spesso attestato dalla Scrittura, sia effettivamente un agire che va contro la struttura e il funzionamento del mondo. Si può parlare, con Edwards, di un Dio che agisce attraverso canali che non conosciamo, livelli di complessità che la natura, per sé stessa, non ha ancora raggiunto o che noi non abbiamo ancora compreso. Anche la risurrezione viene considerata in questo modo: un agire divino che, attraverso le potenzialità della natura, crea qualcosa di nuovo e imprevedibile, nel trasformare dalla morte alla vita. La preoccupazione di Pannenberg rilevata da Russell, nell'insistenza sulla contingenza nomologica, riflette proprio il tentativo di leggere la risurrezione in questa direzione. Polkinghorne sviluppa una proposta escatologica a partire dalle proprietà di questo mondo, analizzando l'evento della risurrezione e le caratteristiche di Gesù Cristo prima e dopo tale evento, alla ricerca di una certa continuità fra la prima creazione e la nuova creazione, la quale non sarà *ex nihilo*, ma *ex vetero*.⁵⁸⁴ Per questo la base di partenza per pensare la nuova creazione viene ricercata in questo mondo. A nostro avviso questi tentativi di comprensione possono aiutarci a rimanere ancorati alla realtà, con la consapevolezza che è molto più di quanto siamo in grado di percepire e comprendere, ma anche che Dio è molto più di questo mondo.

Approfondire come converrebbe il tema dell'agire miracoloso non è tra gli intenti di questo lavoro, se non per affermare che il centro della provvidenza speciale non va necessariamente ricercato in ciò che viene comunemente definito *miracolo*, come sospensione o sovvertimento dei meccanismi che regolano il mondo, sottolineando

⁵⁸⁴ J. POLKINGHORNE, *The God of hope and the end of the world*, Yale University Press-SPCK Publishing, New Haven-London 2002.

come nella Scrittura, e in particolare nel Vangelo di Giovanni, i miracoli hanno la funzione di segni, e rimandano perciò a un altro livello interpretativo più profondo della realtà divina.⁵⁸⁵ Essi possono farci riflettere anche in relazione a una comprensione più profonda della realtà mondana, ma non sono il centro dell'agire divino, né la modalità ordinaria con la quale Dio agisce nel mondo. Ancora una volta, è in un contesto di fede che essi vanno letti, riconosciuti e interpretati, senza mai smettere di cercare anche una spiegazione capace di ricostruirne i nessi causali, secondo il grado della nostra comprensione del mondo.

2.6. *Un mondo chiamato a riconoscere un senso*

Dio crea il mondo con l'intento di stringere una relazione con ogni creatura tale da portarla alla pienezza nella capacità e nella libertà di rendere gloria al suo Creatore, nel Figlio per mezzo dello Spirito. Ogni azione divina è perciò finalizzata a questo scopo, sia nell'atto creativo sia nell'agire provvidenziale al quale ogni creatura è chiamata a rispondere. Tali affermazioni aprono alla domanda circa la possibilità di rinvenire, all'interno del cosmo e della sua storia evolutiva (fisica e biologica), tracce di un disegno o di un progetto che indichi tale finalità. Abbiamo visto che questa domanda ha risposta negativa, se si intende con ciò cercare la conferma di un progetto divino a partire da dati sperimentalmente accertati o dalla stessa evoluzione cosmica e biologica. Tutti gli autori affrontati mettono in guardia da questo tipo di lettura delle acquisizioni scientifiche. La questione di un inizio cosmico che possa essere identificato con l'origine contingente del mondo è anch'essa un tentativo che si muove in questa direzione: come già messo in luce, non è questo invece il senso dell'origine contingente per la teologia. Nel momento in cui un autore come Russell si confronta con un modello circa l'inizio del cosmo come quello di Hartle-Hawking, non lo fa con lo scopo di trovare un qualche tipo di relazione che giustifichi la corrispondenza tra l'inizio nel tempo e l'origine contingente, ma per andare alla ricerca di un ulteriore modo per pensare l'agire creativo divino, in questo caso in relazione al tempo. I problemi e le implicazioni che derivano dall'assunzione di un

⁵⁸⁵ Per un approfondimento in dialogo con le scienze rimandiamo a G. TANZELLA-NITTI, *Miracolo*, in TANZELLA-NITTI - STRUMIA, *Dizionario interdisciplinare di scienza e fede*, vol. I, 958-976.

principio antropico cosmologico come base per una riflessione teologica sono già stati precedentemente messi in luce, così come quelli che emergono in relazione all'utilizzo di un principio simile in ambito biologico-evolutivo: sarebbe estremamente difficile riconoscere un piano divino finalizzato al bene delle creature nella travagliata storia della vita sulla terra, fatta di tentativi, successi ma anche sconfitte, estinzioni di massa, lotta per la vita, selezione naturale, catastrofi immani che hanno rischiato di far scomparire qualsiasi forma di essere vivente. Arnould insiste sulla necessità di guardare a questa storia nella sua attualità senza dovere per forza riconoscerci un piano divino molto difficile da giustificare. Riprendere i meccanismi alla base dello sviluppo e dell'evoluzione della vita biologica può però aiutarci a guardare a questa storia in un'altra ottica. Partire dal carattere contingente del mondo può esserci utile, ancora una volta, per puntualizzare il modo di intendere e di rinvenire una finalità divina a partire dalle caratteristiche del mondo stesso.

2.6.1. Finalità “a breve termine” e la questione del senso

Il solo fatto che l'universo esista in questo modo e che il suo sviluppo abbia permesso, a un certo punto della sua evoluzione, le condizioni per la vita e la vita cosciente, significa, da una prospettiva a posteriori, che l'universo primordiale ne conteneva la possibilità. Non vuol dire che questo sviluppo temporale dovesse per forza portare alla vita, né alla vita cosciente nella forma umana: posti all'inizio della storia non possiamo far altro che ammettere il carattere contingente di tale sviluppo. Quella “finalità a breve termine” di cui parla la biologia, e che abbiamo esteso alla materia in generale, è sufficientemente vincolata e flessibile perché lo sviluppo che riusciamo a ricostruire possa essere avvenuto. Di per sé non abbiamo bisogno di pensare a un piano preordinato fin dall'eternità per dare un senso a tale sviluppo. Proseguendo in una lettura “verticale” dell'agire creativo, possiamo dire che la creazione, resa intrinsecamente autonoma per mezzo di vincoli e aperture, ha già in sé la potenzialità di evolvere e di far emergere nuovi livelli di complessità. In pratica è sufficiente una finalità a breve termine, che essendo inscritta nella natura è fin dall'origine, ovvero in quella relazione che lega costantemente ogni creatura al suo Creatore, nei piani di Dio. La domanda allora non è se Dio ha previsto o meno fin

dall'inizio l'emergere della vita cosciente nella forma umana o in qualsiasi altra forma, quanto piuttosto quale tipo di relazione tiene unita ogni creatura al Creatore, una relazione che si realizza, in ogni momento, come concretizzazione di una possibilità tra un numero non infinito, relazione che ha già dentro di sé anche la potenzialità della propria pienezza. Certamente si tratta di una lettura a posteriori e localizzata nello spazio e nel tempo mondano, ovvero antropocentrica, e inserita in un contesto di fede. Ciò non significa comunque che non possa essere estesa come modello interpretativo dell'intero universo fisico: alla possibilità logica di pensare l'esistenza della vita su altri pianeti, senza escludere necessariamente la vita cosciente, negli ultimi anni si sono aggiunti indizi importanti che fanno pensare di essere molto vicini a trovarne tracce concrete.⁵⁸⁶ Ciò significherebbe riconoscere pienamente anche il carattere contingente della stessa forma fisica assunta da Gesù Cristo, perché l'incarnazione avviene non per la forma specifica, ma per la capacità, raggiunta dall'uomo, di rispondere pienamente all'amore del Padre. Tale forma viene comunque totalmente assunta, e con essa la sua storia e tutto ciò che, a vari livelli, la rende tale. Come sottolinea Arnould, non si tratta di una lettura che "aggiunge qualcosa" alla struttura del mondo così come possiamo conoscerlo, ma che parte proprio da tale struttura, considerata come quella modalità concreta attraverso la quale avviene l'agire creativo, per andare alla ricerca di un senso.

La sensazione di stupore e di meraviglia di fronte al mondo e a noi stessi dunque non nasce per un progetto strettamente finalizzato e che non fa altro che srotolarsi nel tempo, e nemmeno per l'essere il frutto inaspettato di una casualità che gioca d'azzardo con i meccanismi della natura, quanto piuttosto per uno sviluppo possibile, capace di andare oltre le nostre stesse aspettative e la nostra capacità di comprensione del mondo, sviluppo mantenuto in essere proprio attraverso la relazione con Dio, che non smette mai di manifestarsi nella storia, anzi presentandosi a noi come fonte stessa della storia cosmica, biologica, umana e personale.

⁵⁸⁶ Oltre alle ricerche che si stanno compiendo sulla possibilità di rintracciare forme di vita elementare, passate o presenti, sul pianeta Marte, sono da segnalare le recenti scoperte in merito a Encelado, piccolo satellite di Saturno, sul quale sono state rilevate prove inequivocabili di attività geotermica, condizione ideale per lo sviluppo di forme di vita microbica. Inoltre la ricerca di tracce di vita extraterrestre coinvolge anche lo studio dei pianeti extrasolari. Cf. G. TINETTI, *I pianeti extrasolari*, Il mulino, Bologna 2013; C.P. MCKAY ET ALII, *Follow the Plume: The Habitability of Enceladus*, «Astrobiology» 14 (4/2014), 352-355, DOI:10.1089/ast.2014.1158.

2.6.2. La questione della presenza del male fisico e della morte

La potenzialità insita nella natura però non è destinata ad avere solo esiti positivi. L'agire creativo divino mantiene in essere interazioni e sviluppi che significano anche lo scioglimento di alcune relazioni tra sistemi o il disfacimento di strutture da cui possono nascere nuove relazioni e nuove strutture. Il funzionamento dei sistemi caotici, nella loro capacità di auto-regolarsi e di auto-strutturarsi, così come la possibilità di passare dall'ordine al caos, ne sono un esempio concreto. La questione investe tutti gli ordini di grandezza della realtà e ogni livello di complessità. Per gli esseri viventi tutto ciò significa avere a che fare con la sofferenza e con la morte. Si tratta di un tema ampio e sicuramente bisognoso di un approfondimento che lo spazio di questo lavoro non permette di svolgere, tuttavia possiamo fare qualche considerazione che ci aiuti in una prima lettura all'interno del nostro discorso.

Dal percorso che abbiamo ricostruito fino a qui si può comprendere come quelle della sofferenza e della morte siano esperienze che fanno parte del carattere contingente della natura, conseguenze del suo stesso funzionamento, del suo essere autonoma secondo gli scopi divini. Lo sviluppo delle strutture di cui è costituito l'universo, a partire dall'evoluzione stellare, è costituito dalla trasformazione continua della materia, allo stesso modo le condizioni per la vita sorgono sulle ceneri di almeno due generazioni di stelle. Il percorso che abbiamo accennato sulle emergenze identificabili all'interno della storia universale mette in luce anche il carattere fortemente contingente della stessa vita umana, come frutto di nuove possibilità che nascono anche in seguito a eventi catastrofici ed estinzioni di massa. Si può considerare la presenza del male fisico e della morte nel mondo come costo necessario per il gioco evolutivo, male e morte che, in una lettura a posteriori, ci permettono di parlare di autonomia della natura e di libertà umana, ma questo tipo di lettura ci sembra ancora parziale e incompleta: anche in questo caso la ricerca di un senso chiede di focalizzarsi sulla relazione fra Dio e la sua creazione. Abbiamo insistito con Arnould sul fatto che essere contemporanea alla propria origine significa, per ogni creatura, esserlo anche della propria salvezza. Se in Dio rimane come eterno presente la traccia della relazione con Lui di ogni creatura, allora nel momento in cui la creatura cessa di esistere nella sua dimensione mondana, essa

rimane comunque presente a Dio e in Dio, in forza di quella relazione. È qui che può essere individuato il punto di congiunzione tra l'azione creativa di Dio e quella redentiva: è solo nel momento in cui riconosciamo quella dinamica che l'agire creativo e redentivo mettono in atto che il senso può emergere.

Leggere anche la sofferenza e la morte dentro a un contesto di senso non vuol dire integrare il male fisico, ancora una volta, dentro un progetto predefinito che prevede un costo da pagare sia in termini di autonomia e libertà, sia in termini di rischio da correre, ma sottolineare la dimensione redentiva della relazione con Dio. Tutto ciò non è comunque ancora sufficiente per dare ragione di un Dio che è creatore del mondo, interagisce con esso ed è più forte della sofferenza e della morte. Non è nei meccanismi della natura che va ricercata una spiegazione sufficientemente solida per giustificare l'emergere di un senso che apra a una tale speranza: abbiamo bisogno qui di recuperare l'evento-Cristo in tutta la sua forza ed efficacia.

2.7. Un mondo contingente creato e redento: l'evento-Cristo

Ancora una volta siamo chiamati a recuperare la dimensione trinitaria dell'agire creativo divino, provando a tirare le somme di quanto fin qui esposto, articolando il nostro discorso con un'attenzione particolare al carattere contingente della creazione, come descritto fino ad ora.

Edwards pone l'evento-Cristo come punto di partenza del suo discorso. Dio che si fa uomo, assumendo su di sé la natura creaturale, è la forma massima nella quale la relazione tra Dio e la creazione può concretizzarsi. È in questa forma massima, perfetta, definitiva che si iscrive e "si salva" ogni altra forma di relazione tra Dio e la sua creazione. Dio mantiene in essere tutto ciò che riguarda l'umanità di Gesù e, in essa, con essa e attraverso di essa, nell'autonomia e nella libertà dovute a qualsiasi essere umano, realizza la forma perfetta della relazione e, nel contempo, della salvezza. Questa è la forza dell'evento-Cristo, che non si sottrae ad alcuna contingenza della storia, nemmeno la morte ignominiosa. In questo evento sta il massimo grado della libertà creaturale e nello stesso tempo della risposta alla relazione con Dio.

In una lettura cronologica della storia del mondo, Pannenberg definisce Gesù di Nazareth come anticipazione o prolessi della piena rivelazione divina alla fine della storia. La piena rivelazione è l'auto-comunicazione definitiva del Padre e conseguentemente l'instaurazione del Regno della sua signoria. La rivelazione dunque è Dio che entra in relazione con il mondo da Lui creato per mezzo di Gesù Cristo. In una lettura che abbiamo chiamato verticale, potremmo dire che è in Gesù Cristo, Figlio incarnato ed eterno presente, che si iscrive la relazione di ogni creatura con il Padre. È innanzitutto una relazione che nasce da un atto libero e volontario del Padre, che donandosi nel Figlio apre così lo spazio a tutto ciò che è altro da sé. Si tratta dell'espressione di quella misericordia creatrice che è insieme amore intimo e profondo che si manifesta in quello sguardo di tenerezza con cui Dio si rivolge alla creazione, e nello stesso tempo conferma di quella fedeltà per la quale il creato, che reca in sé l'impronta del Creatore, rimane autonomo e libero nel suo essere e nel suo rispondere a questo amore.⁵⁸⁷ Questo è il senso della contingenza del mondo nel suo insieme. Tale relazione va declinata anche nella particolarità di ogni creatura: nell'incarnazione del Figlio essa si realizza ad ogni livello, a partire da quello microscopico, fino al livello biologico che si estende al grado di complessità più elevato che conosciamo, quale è l'essere umano, dotato di coscienza, capacità di relazione libera e consapevole, in grado di rispondere all'appello del Padre e, nel caso di Gesù Cristo, di realizzare pienamente il suo essere creatura nella sua natura umana. La capacità di risposta piena e definitiva all'amore del Padre abilita la creazione tutta a rispondere allo stesso modo, senza però lederne la libertà: quella misericordia creatrice che pone in essere la creazione si rivela proprio nel lasciare lo spazio ad ogni possibilità, sia che si tratti di sviluppo fisico sia che si tratti di risposta umana.

Nell'incarnazione perciò riconosciamo tutti quei caratteri contingenti che ritroviamo in ogni forma creaturale: nella struttura elementare della materia, nell'organizzazione biologica molecolare e cellulare, nel funzionamento del cervello, nella relazione continua con l'ambiente esterno, che si tratti di interazione con la

⁵⁸⁷ «Tu infatti ami tutte le cose che esistono e non provi disgusto per nessuna delle cose che hai creato; se avessi odiato qualcosa, non l'avresti neppure formata. Come potrebbe sussistere una cosa, se tu non l'avessi voluta? Potrebbe conservarsi ciò che da te non fu chiamato all'esistenza? Tu sei indulgente con tutte le cose, perché sono tue, Signore, amante della vita» (Sap 11,24-26).

natura circostante o con gli altri esseri umani. Gesù Cristo nasce all'interno di una storia, rendendo pienamente effettivo il coinvolgimento di Dio nello spazio e nel tempo non solo dell'uomo, ma del mondo intero, rispettandone in questo modo l'autonomia e la libertà. Egli interagisce con il mondo arrivando a modificarlo in tutto il corso della sua storia, come conseguenza di qualsiasi altra interazione mondana. Come abbiamo sottolineato, a rendere possibile tale interazione è l'azione dello Spirito.

Lo Spirito è colui che rende possibile l'effettivo concretizzarsi dell'azione divina in relazione al Figlio e all'intera creazione. In modo particolare, attraverso la sua azione, la relazione di ogni creatura viene inscritta in quella che si instaura tra Gesù Cristo e il Padre, in ciascuna delle sue dimensioni,⁵⁸⁸ e di conseguenza la dipendenza dall'evento-Cristo si riflette anche in tutti i livelli di contingenza e in tutti i gradi di complessità. Lo Spirito perciò, nella relazione tra il Padre e la sua creazione, è ciò che rende possibile e sostiene qualsiasi interrelazione sia tra gli elementi che costituiscono ogni ente, sia nelle relazioni che si stabiliscono tra enti diversi, nel rispetto dell'autonomia della creazione e del grado di sviluppo di ogni creatura. Egli è protagonista perciò anche dell'agire provvidenziale del Padre, che si realizza pienamente in, con e attraverso la creazione stessa, abilitata così a riconoscerlo e a rispondervi, secondo il proprio grado di capacità. In questa visione, la "finalità a breve termine" che abbiamo messo in evidenza ci dice anche che ogni creatura ha una propria dignità di fronte a Dio, indipendentemente dal grado di relazione che può stringere con il suo Creatore.⁵⁸⁹ L'azione dello Spirito inoltre, nel rendere possibile la relazione tra il Padre e la sua creazione per mezzo di Gesù Cristo, realizza anche quella salvezza che va oltre il disfacimento del mondo, la sofferenza e la morte, inserendoli nella dinamica di morte e risurrezione di Cristo stesso e facendoli interagire con essa. La dimensione escatologica dell'azione dello Spirito è perciò

⁵⁸⁸ «Così è allo Spirito che, considerando proprio la sua fisionomia trinitaria, spetta principalmente nella storia della salvezza ogni ruolo di espansione ed universalizzazione dell'amore di comunione tra il Padre ed il Figlio. L'amore del Padre si comunica "nel Figlio", nell'ambito della storia salvifica, attraverso lo Spirito» (M. BORDONI, *Gesù di Nazaret. Presenza, memoria, attesa*, Queriniana, Brescia 2007⁶, 69).

⁵⁸⁹ «Lo scopo finale delle altre creature non siamo noi. Invece tutte avanzano, insieme a noi e attraverso di noi, verso la meta comune, che è Dio, in una pienezza trascendente dove Cristo risorto abbraccia e illumina tutto. L'essere umano, infatti, dotato di intelligenza e di amore, e attratto dalla pienezza di Cristo, è chiamato a ricondurre tutte le creature al loro Creatore» (LS, n. 83).

strettamente connessa con l'agire creativo e provvidenziale, proprio in forza dell'evento-Cristo, e si dispiega nel tempo sia in relazione ad ogni creatura sia al creato nel suo insieme.

Il carattere contingente del mondo, che emerge nell'incarnazione, mette in luce tutte le potenzialità e possibilità di realizzazione orientate al bene, allo scopo di rendere pienamente gloria a Dio Padre, dando piena visibilità alla relazione con Lui, relazione che, nello Spirito, ha l'impronta dell'auto-donazione e della libera risposta da parte del Figlio incarnato. L'evento-Cristo è perciò la "matrice" attraverso la quale si realizza il mondo nel suo essere contingente per mezzo dell'azione dello Spirito, e dalla quale si genera il senso stesso della storia e dell'esistenza creaturale. Nella sua incarnazione è la contemporaneità all'origine di ogni creatura, che sperimenta la condizione dell'esistenza come frutto di un atto libero e volontario di Dio, scaturito dall'amore verso il Figlio e manifestatosi come auto-donazione. Attraverso l'incarnazione la condizione del dono, che si realizza nella contingenza del mondo e di tutto ciò che contiene, si manifesta anche nell'autonomia dello stesso come gioco di vincoli e possibilità. La relazione che Gesù Cristo intesse con il Padre ha il carattere della comunicazione profonda e della risposta totale nella reciprocità, che viene vissuta nella libertà: è in questa relazione con il Padre che si iscrive anche la possibilità di ogni creatura di rispondere alla chiamata alla comunione con il suo Creatore, in altre parole di esercitare la propria libertà. Ciò si traduce, per la realtà fisica concepita come creazione, nella possibilità di godere della fedeltà di Dio che si impegna a mantenere in essere ogni creatura attraverso quei vincoli in grado di dare alcune direzioni, e l'apertura a possibilità diverse, capaci di concretizzarsi come ulteriore occasione di relazione. È proprio in queste concretizzazioni fattuali che ogni creatura può così fare esperienza del dono di un'esistenza libera, in grado di evolvere, svilupparsi, raggiungere altri livelli di complessità, formare ulteriori sistemi le cui relazioni permettono di far nascere nuove strutture, collaborando in questo modo all'opera creatrice di Dio.

L'incarnazione inoltre rappresenta il massimo grado di coinvolgimento temporale di Dio in relazione alla creazione, portando la dimensione della salvezza, attraverso l'evento pasquale, all'interno del tempo stesso, più precisamente nella dinamica del divenire di una successione di eventi contingenti che trovano il loro senso e

compimento nell'atto della donazione totale del Figlio al Padre e nella risposta del Padre per mezzo della risurrezione.⁵⁹⁰ È in questo modo che la dimensione temporale di ogni creatura, oltre ad essere contemporanea in ogni momento alla propria origine, lo è anche alla propria redenzione, in forza della relazione che essa vive nell'esplorazione delle proprie possibilità e nella libera risposta all'amore del Padre.

⁵⁹⁰ «La confessione che il Logos “era, in principio, presso Dio” (Gv 1,2), consentendo di riconoscere nella vita stessa di Dio l'origine del mistero compiutosi nella vicenda di Gesù, quale vicenda del Figlio Unigenito che si fece “carne” (Gv 1,14), dà modo di afferrare la condizione di possibilità per la quale l'esperienza del divenire inerente al suo nascere e crescere [...] proviene dal suo libero accoglimento della volontà salvifica del Padre verso il mondo e dal suo poter disporre di sé fino a sperimentare personalmente quello stato facendone la situazione in cui si è realizzata la sua piena e insuperabile donazione filiale. Come dono da parte del Padre del suo stesso Figlio, e come dono di sé da parte del Figlio» (S. DE MARCHI, *Gesù. I primi trent'anni. Un'indagine biblico-narrativa*, Cittadella Editrice, Assisi 2014, 320).

CONCLUSIONI

Il percorso proposto in questo lavoro ha messo al centro il concetto di contingenza, esaminandone il significato all'interno del mondo scientifico e di quello filosofico, per esplorare le possibilità che tale concetto apre in ambito teologico, in modo particolare all'interno della teologia della creazione. L'intento interdisciplinare qui perseguito si è concretizzato nel cercare di precisare una definizione di evento contingente che prendesse in considerazione gli aspetti individuati in ogni ambito e che potesse allo stesso tempo fungere da punto di partenza per guardare alla creazione e all'agire creativo di Dio, in dialogo con quanto le scienze naturali sono in grado di dirci sul mondo e sul suo funzionamento. Abbiamo premesso che per confrontare discipline diverse come le scienze naturali, la filosofia e la teologia è necessario puntualizzare alcune questioni di metodo inerenti innanzitutto al riconoscimento reciproco della dignità e della specificità di ogni disciplina, dei rispettivi metodi e campi di indagine, e quindi alla possibilità, da parte dell'uomo, di conoscere qualcosa di vero sulla realtà del mondo. Alla base di questo tipo di confronto vi è una concezione unitaria sia del reale, che si presenta con una tale ricchezza da non poter essere esaurito nella sua descrizione da parte di una sola disciplina, sia del sapere, in quanto ambiti e punti di vista diversi sulla stessa realtà non possono essere in contraddizione tra loro, ma sono invece in grado di mettere in luce aspetti e livelli differenti del mondo in cui viviamo. Riconoscere la dignità di ogni disciplina impegnata in questo confronto significa riconoscere la sua capacità di cogliere una parte di verità, e perciò di giungere a un determinato grado di conoscenza, sempre perfettibile e mai totalizzante o definitiva. Abbiamo individuato nel realismo, assunto criticamente, una mediazione filosofica adeguata per il confronto che ci siamo proposti, pur riconoscendo i limiti di questo approccio e la necessità di ripensare un'ontologia capace di farsi interprete anche di quegli aspetti della realtà fisica che sono più contro-intuitivi rispetto all'esperienza comune (ci riferiamo in particolare al mondo subatomico).

Il contingente può essere definito come ciò che non è né necessario né impossibile, e che allo stesso tempo è realizzato sul piano fattuale. Esso consiste nella concretizzazione di una possibilità non infinita, all'interno di una struttura fatta di vincoli descrivibili attraverso leggi scientifiche. Ciò che è contingente si presenta come imprevedibile a priori ma tuttavia intellegibile a posteriori, strettamente in relazione con il tempo e il divenire, nell'evolversi continuo dei processi che strutturano l'universo. Ciò significa che siamo in grado di ricostruire a ritroso la catena causale che ha portato al realizzarsi di una determinata situazione, non prevedibile ma tuttavia non impossibile, che si presenta come novità, ulteriore esplorazione di possibilità, nuovo livello di realtà, capace di auto-organizzarsi e auto-strutturarsi. Abbiamo visto che la realtà fisica può essere considerata in parte intrinsecamente indeterminabile, al punto da affermare che regolarità e indeterminismo sono due elementi parimenti indispensabili perché il mondo possa svilupparsi in strutture stabili e tuttavia aperte alla novità. A partire da queste caratteristiche abbiamo individuato la natura contingente del mondo, messo in relazione con la dinamica della vita trinitaria: un mondo che si presenta come non necessario, in quanto frutto della libera volontà di Dio, ma anche non impossibile e reale, in quanto costituito da una logica interna fatta di regolarità, descrivibili come leggi fisiche, ed eventi contingenti, che offrono insieme una concreta possibilità di sviluppo dell'universo nel suo insieme e di tutto ciò che lo compone. Dentro a questo quadro interpretativo abbiamo proposto una rilettura di alcuni elementi della teologia della creazione, concentrandoci sull'agire creativo e provvidenziale di Dio.

Mettendo al centro la relazione che Dio vuole stabilire con ciascuna creatura, una relazione che ha la sua fonte e il suo compimento in quella che il Padre realizza con il Figlio nello Spirito, abbiamo abbozzato una rilettura dell'agire creativo e provvidenziale di Dio confrontandoci con quanto ci dice la natura contingente del mondo e di ciò che contiene. È emersa così l'immagine di un Dio Padre che, nel suo auto-donarsi al Figlio, apre lo spazio a un mondo chiamato alla stessa relazione. La creazione *ex nihilo* è quel concetto che interpreta questo atto libero e volontario di Dio e che si rispecchia nella contingenza globale del mondo, inteso come costantemente mantenuto nell'esistenza dall'agire creativo divino, condizione di possibilità di ogni evoluzione e sviluppo contingente. Tale sviluppo avviene proprio

attraverso le caratteristiche che le scienze naturali individuano nel descrivere il funzionamento dell'universo e di ciò che contiene.

La contingenza degli eventi, come concretizzazione di possibilità in un contesto caratterizzato da vincoli e indeterminazione, ci ha aiutato a riflettere sull'autonomia della creazione, resa possibile dallo stesso atto creativo di Dio, che crea il mondo proprio con una struttura di questo tipo, garantendo concretamente la fedeltà al proprio scopo, quello cioè che ogni creatura possa entrare in comunione con Lui. La presenza della vita, in modo particolare la vita umana, ci pone nella condizione di parlare di libertà come capacità di rispondere pienamente alla relazione che Dio vuole stringere con la creazione, relazione alla quale ogni creatura risponde secondo le proprie possibilità, anche nel contesto della semplice autonomia creaturale. Porre l'evento-Cristo al centro di questa dinamica significa riconoscere che nel Figlio incarnato, nel quale si concretizza ogni livello di contingenza, Dio entra nei meccanismi del mondo attraverso l'azione dello Spirito, realizzando in ogni presente la contemporaneità, oltre che all'origine, anche alla salvezza di ogni creatura.

In una lettura che abbiamo definito “verticale” dell'agire creativo divino, che come abbiamo visto non può essere limitato a un momento iniziale per dare il via allo sviluppo di un universo indipendente, pensare insieme la creazione *ex nihilo* e la creazione continua come due aspetti dell'unico agire divino significa leggerli insieme anche all'agire redentivo, che si attua nella risurrezione. L'ulteriore conseguenza è quella di dover tenere insieme anche la trascendenza e l'immanenza divine in relazione al coinvolgimento temporale di Dio.

Dio è pienamente coinvolto in quelle relazioni spaziali e temporali che formano il tessuto dell'universo, in qualsiasi modo si possa considerare il tempo. Non si tratta di pensare spazio e tempo come dimensioni che si danno a priori con le quali Dio entra in relazione: è piuttosto attraverso la dinamica trinitaria che spazio e tempo possono avere una propria consistenza e autonomia, a partire proprio dall'agire creativo che ha la sua origine nell'azione dello Spirito, il quale mette in atto la relazione di auto-donazione del Padre nei confronti del Figlio. In questa prospettiva, il presente è lo spazio in cui si attua la relazione di Dio con il mondo, come atto creativo e nello stesso tempo relazione personale nei confronti dell'uomo, in Cristo, per mezzo dello Spirito. Il passato è ciò che Dio custodisce di questa relazione, dentro alla Pasqua di

Cristo, mentre il futuro è lo spazio di possibilità in cui sperimentare la fedeltà di Dio, l'autonomia e la libertà umana. Dio interagisce con la creazione attraverso la sua provvidenza, come manifestazione del suo amore misericordioso, che nel preservare la libertà dell'intera creazione si concretizza non sovvertendo o sospendendo i meccanismi della natura, ma agendo attraverso di essi, per mezzo di quei vincoli e possibilità che sono alla base del funzionamento della materia e degli stessi eventi contingenti, e che costituiscono nel contempo quella "logica interna" che permette al mondo di evolversi e sviluppare nuovi livelli di complessità e nuove strutture. Ciò avviene attraverso l'azione dello Spirito, che reca con sé l'impronta creativa e nello stesso tempo redentiva del Padre, impronta che trova la sua anticipazione e la sua destinazione in Cristo.

Il carattere contingente del mondo ci dice anche la possibilità, in un contesto di fede, di riconoscere le tracce di un senso ricostruendo a ritroso una storia segnata dalla contingenza degli eventi ma anche dalla fedeltà di Dio. L'evento-Cristo si presenta come una successione di eventi contingenti all'interno dei quali Dio agisce attraverso lo Spirito, facendone una storia che passa attraverso la morte e ha il suo culmine nella risurrezione. In questa dinamica tutta la creazione può aspirare alla stessa pienezza proprio a partire da ciò che è, in quella che abbiamo chiamato "finalità a breve termine": non per mezzo di un piano prestabilito fin dall'inizio e semplicemente srotolato nel corso del tempo, ma attraverso quelle potenzialità insite nelle sue stesse caratteristiche, in grado di farla giungere, passando attraverso una successione di eventi contingenti, alla pienezza relazionale nei confronti di Dio nell'uomo, tutto ciò nel realizzarsi del suo sviluppo ma anche nell'imbattersi nei vicoli ciechi della sua evoluzione. Nello stesso tempo essa può godere di quello spazio aperto di possibilità che identifichiamo con il futuro, costantemente garantito dalla fedeltà di Dio al suo agire creativo che non viene meno, così come non viene meno la sua volontà di rimanere in relazione con il mondo. In questa fedeltà, "inscritta" nell'autonomia della creazione, la libertà della risposta significa anche la possibilità di non accogliere l'invito alla comunione con Dio. Non per questo tale invito viene meno: in questo senso il futuro rimane aperto alla novità indipendentemente dalla risposta.

Il percorso che abbiamo proposto è sicuramente parziale e chiederebbe di essere approfondito ulteriormente: la scelta degli autori che abbiamo dovuto compiere in ambito teologico ha lasciato da parte altre prospettive, non meno stimolanti, che riflettono sull'agire divino nel confronto con modelli scientifici diversi o assumendo una concezione atemporale della geometria dell'universo. Il loro contributo può aiutare ad ampliare la riflessione sia sul modo di considerare l'idea di contingenza sia sulla possibilità di pensare il rapporto tra Dio e il mondo. Inoltre ci siamo limitati a considerare solo alcune aree specifiche delle scienze naturali (fisica, cosmologia, biologia evolutiva), sfiorando appena il mondo della chimica organica o delle neuroscienze, per fare due esempi significativi. La riflessione proposta appare quindi aperta a ulteriori approfondimenti, che vanno oltre lo spazio e l'ambito di questo lavoro. Nonostante ciò, quanto fin qui esposto si mostra fecondo sia nel dialogo con le scienze naturali e la filosofia, sia nel delineare un'immagine di Dio e della creazione capace di assumere quelle caratteristiche del mondo e della storia che siamo in grado di comprendere, e di cui facciamo quotidianamente esperienza, non come qualcosa di accessorio, frutto del caso o di un progetto prestabilito cui non resta altro se non realizzarsi, ma come possibilità di partecipare liberamente e concretamente alla stessa opera creatrice di Dio, e di rispondere così al suo invito a entrare pienamente in relazione con Lui. Un invito che non è rivolto solo all'essere umano, ma a ogni creatura.

BIBLIOGRAFIA

- AAD G. ET ALII, *Observation of a New Particle in the Search for the Standard Model Higgs Boson with the ATLAS Detector at the LHC*, «Physics Letters B» 716 (1/2012), 1-29, DOI:10.1016/j.physletb.2012.08.020.
- ABBAGNANO N. - MUGNAI M., *Contingente*, in ABBAGNANO N. (a cura), *Dizionario di Filosofia*, Utet, Torino 1998³, 206-207.
- ABBOTT B.P. ET ALII, *Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger*, «Physical Review Letters» 116 (6/2016), DOI:10.1103/PhysRevLett.116.061102.
- ACCORDINI G., *Wolffhart Pannenberg*, Morcelliana, Brescia 2000.
- ACZEL A.D., *Entanglement. Il più grande mistero della fisica*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2004.
- ADAMS M., *The Continuous Creation. An Application of the Evolutionary Philosophy to the Christian Religion*, Houghton Mifflin and Company, Boston-New York 1889.
- ADE P.A.R. ET ALII (BICEP2/KECK AND PLANCK COLLABORATIONS), *Joint Analysis of BICEP2/Keck Array and Planck Data*, «Physical Review Letters» 114 (10/2015), DOI:10.1103/PhysRevLett.114.101301.
- AGAZZI E., *La questione del realismo scientifico*, in C. MANGIONE (a cura), *Scienza e filosofia. Saggi in onore di Ludovico Geymonat*, Garzanti, Milano 1985, 171-192.
- AGAZZI E. - MINAZZI F. - GEYMONAT L., *Filosofia, scienza e verità*, Rusconi, Milano 1989.
- AMALDI U., *La fisica del caos. Dall'effetto farfalla ai frattali*, Zanichelli, Bologna 2011.
- ARISTOTELE, *De interpretatione*, a cura di A. Zadro, Loffredo, Napoli 1999.
- *Organon. Categorie - De Interpretatione - Analitici Primi - Analitici Secondi - Topici - Confutazioni sofistiche*, a cura di M. Migliori, Bompiani, Milano 2016.
- ARNOULD J., *La teologia dopo Darwin. Elementi per una teologia della creazione in una prospettiva evoluzionista*, Queriniana, Brescia 2000.
- *Dio, la scimmia e il big bang. Alcune sfide lanciate ai cristiani dalla scienza*, Queriniana, Brescia 2001.
- *Ritorno al giardino dell'Eden? Scienze della natura, scienze dell'uomo e teologia nel XXI secolo*, «Protestantesimo» 62 (2007), 301-312.
- *La pensée chrétienne et l'histoire de la nature*, «Anthropotes» 24 (1/2008), 13-34.

- Theologians Wanted! *Some Reflections about the Creation/Evolution debate*, «Theology and Science» 8 (4/2010), 357-370.
- *Creationism, Intelligent Design and Evolution. A Theological Perspective*, in AULETTA G. (a cura), *Biological Evolution. Facts and Theories. A Critical Appraisal 150 Years after «The Origins of Species»*, Gregorian & Biblical Press, Roma 2011, 573-588.
- ASPECT A. - DALIBARD J. - ROGER G., *Experimental Test of Bell's Inequalities Using Time-Varying Analyzers*, «Physical Review Letters» 49 (25/1982), 1804-1807, DOI:10.1103/PhysRevLett.49.1804.
- BARBOUR I.G., *Issues in science and religion*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1966.
- *When Science Meet Religion*, Harper & Row, San Francisco 2000.
- BARROW J.D. - TIPLER F.J., *Il principio antropico*, Adelphi, 2002.
- BATTOCCHIO R., *Il Dio della Laudato si'*, «Studia Patavina» 63 (3/2016), 603-616.
- BEHE M.J., *La scatola nera di Darwin: la sfida biochimica all'evoluzione*, Alfa&Omega, Caltanissetta 2007.
- BELL J.S., *On the Einstein-Podolsky-Rosen Paradox*, in ID., *Speakable and Unsayable in Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, Cambridge 1987, 14-21.
- BENEDETTO XVI, *Regensburg – Ai rappresentanti del mondo scientifico dell'Aula Magna dell'Università. Fede, ragione e università. Ricordi e riflessioni*, 12 settembre 2006, in *Insegnamenti di Benedetto XVI*, vol. II/2, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 2007, 257-267.
- *Il testo su papato e università che Benedetto XVI avrebbe letto all'università «La Sapienza» di Roma. Non vengo a imporre la fede ma a sollecitare il coraggio per la verità*, in *Insegnamenti di Benedetto XVI*, vol. IV/1, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 2009, 78-86.
- BERGSON H., *L'evoluzione creatrice*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2002.
- BIANCHI L., *Il vescovo e i filosofi. La condanna parigina del 1277 e l'evoluzione dell'aristotelismo scolastico*, Pierluigi Lubrina Editore, Bergamo 1990.
- La Bibbia di Gerusalemme*, edizione italiana a cura di un gruppo di biblisti italiani, Edizioni Dehoniane Bologna, Bologna 2009.
- BISSEN D., *Is Evolution Truly Random? Chance as an Ideological Weapon in the 'Evolution-Creation' Debate*, «Science & Christian Belief» 26 (2/2014), 120-142.
- BOEZIO A.M.S., *La consolazione della filosofia*, Fabbri Editori, Milano 1994.
- BOJOWALD M., *L'universo che rimbalza*, «Le scienze» 484 (12/2008), 56-61.

- BORDONI M., *Gesù di Nazaret. Presenza, memoria, attesa*, Queriniana, Brescia 2007⁶.
- BORGHINI A. (a cura), *Il genio compreso. La filosofia di Saul Kripke*, Carocci Editore, Roma 2010.
- BOUTROUX E., *Della contingenza delle leggi di natura*, Laterza, Bari 1949.
- BRAMBILLA F.G., *Antropologia teologica. Chi è l'uomo perché te ne curi?*, Queriniana, Brescia 2007².
- BRUGGER W.S.J. - HOERING W., *Kontingenz*, in RITTER J. (a cura), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, vol. IV, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1979, 1027-1038.
- CARROLL S.B., *Infinite forme bellissime. La nuova scienza dell'Evo-Devo*, Codice Edizioni, Torino 2006.
- CARTER B., *Large Number Coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology*, in *Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data. Proceedings of the Symposium, Krakow, Poland, September 10-12, 1973*, D. Reidel Publishing Co., Dordrecht 1974.
- CARTESIO R., *Meditazioni metafisiche*, Bompiani, Milano 2001.
- CERUTI M., *La hybris dell'onniscienza e la sfida della complessità*, in BOCCHI G. - CERUTI M. (a cura), *La sfida della complessità*, Mondadori, Milano 2007, 1-19.
- CHIBBARO S. - RONDONI L. - VULPIANI A., *Reductionism, Emergence and Levels of Reality. The Importance of Being Borderline*, Springer International Publishing, Switzerland 2014.
- CHISHOLM R.M., *Ontologically Dependent Entities*, «Philosophy and Phenomenological Research» 54 (3/1994), 499-507, DOI:10.2307/2108578.
- CLAYTON P. - WOLFES M., *Panentheism*, in BETZ H.D. ET ALII (a cura), *Religion Past & Present*, vol. IX, Brill, Leiden-Boston 2011, 481-482.
- COBB J.B. - GRIFFIN D.R., *Teologia del processo. Una esposizione introduttiva*, Queriniana, Brescia 1978.
- CONCILIO VATICANO I, cost. dogm. *Dei Filius*, 24 aprile 1870, DH 3000-3045.
- CONCILIO VATICANO II, cost. dogm. *Dei verbum*, 18 novembre 1965, in *Enchiridion Vaticanum* 1/488-517.
- CONCILIO VATICANO II, cost. past. *Gaudium et spes*, 7 dicembre 1965, in *Enchiridion Vaticanum* 1/772-965.
- COSTA P., *Un'idea di umanità. Etica e natura dopo Darwin*, Edizioni Dehoniane Bologna, Bologna 2007.

- CRISTALLINI A., *Il caos deterministico*, in *Storia della Fisica. Pagine curate dal gruppo AIF di Storia della Fisica – GSdF*, <http://www.lfns.it/STORIA/index.php/it/2-non-categorizzato/34-scuola-di-messina-2015>, 25 febbraio 2015 (25 settembre 2017).
- DARWIN C., *L'origine delle specie*, Boringhieri, Torino 2011.
- DAWKINS R., *Il gene egoista. La parte immortale di ogni essere vivente*, Oscar Mondadori, Milano 2013.
- DE FLORIO C., *Mondo possibile*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 7579.
- DE MARCHI S., *Gesù. I primi trent'anni. Un'indagine biblico-narrativa*, Cittadella Editrice, Assisi 2014.
- DENZINGER H., *Enchiridion symbolorum definitionum et declarationum de rebus fidei et morum*, edizione bilingue a cura di P. Hünermann, Edizioni Dehoniane Bologna, Bologna 1995.
- DORATO M., *Che cos'è il tempo? Einstein, Gödel e l'esperienza comune*, Carocci editore, Roma 2013.
- EAVES L., *Spirit, Method, and Content in Science and Religion. The Theological Perspectives of a Geneticist*, «Zygon» 24 (2/1989), 184-216.
- EDWARDS D., *The Discovery of Chaos and the Retrieval of the Trinity*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - PEACOCKE A.R. (a cura), *Chaos and Complexity. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1995, 157-175.
- *How God Acts. Creation, Redemption, and Special Divine Action*, Fortress Press, Minneapolis 2010, Kindle edition.
- *Toward a Theology of Divine Action. William R. Stoeger, s.j., on the Laws of Nature*, «Theological Studies» 76 (3/2015), 485-502.
- EINSTEIN A. - PODOLSKY B. - ROSEN N., *La descrizione quantistica della realtà può essere considerata completa?*, in BELLONE E. (a cura), *Albert Einstein. Opere scelte*, Bollati Boringhieri, Torino 1988, 374-382.
- EINSTEIN A., *The Principle of Relativity. A Collection of Original Papers on the Special and General Theory of Relativity*, Dover, New York 1952.
- *Relatività. Esposizione divulgativa e scritti classici su Spazio Geometria Fisica*, Bollati Boringhieri, Torino 2011.
- FAZIONI N., *Il problema della contingenza. Logica e politica in Hegel*, FrancoAngeli, Milano 2015.
- FERMI E., *L'interpretazione del principio di causalità nella meccanica quantistica*, «Il nuovo cimento» 7 (1930), 361-366.

- FERRO C. - MIGNUCCI M. - FAIT P., *Accidente*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. I, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 61-67.
- FRANCESCO, lett. enc. *Laudato sì*, 24 maggio 2015, http://w2.vatican.va/content/francesco/it/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html (26 febbraio 2018).
- GAMOW G., *Trent'anni che sconvolsero la fisica. La storia della teoria dei quanti*, Zanichelli, Bologna 1966.
- GIOVANNI PAOLO II, *L'incontro con scienziati e studenti nella cattedrale di Colonia. Rinnovato collegamento tra pensiero scientifico e forza di fede dell'uomo che cerca la verità*, 15 novembre 1980, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, vol. III/2, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1980, 1200-1211.
- *La divina provvidenza e la presenza del male e della sofferenza nel mondo*, 4 giugno 1986, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, vol. IX/1, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1986, 1758-1767.
 - *Lettera al Direttore della Specola Vaticana in vista della pubblicazione degli Atti della Settimana di Studio tenutasi nel settembre '87. La nostra conoscenza di Dio e della natura: fisica, filosofia e teologia*, 1 giugno 1988, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, vol. XI/2, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1989, 1706-1717.
 - *Messaggio alla plenaria della Pontificia Accademia delle Scienze. Dalla Bibbia una luce superiore illumina l'orizzonte di studi e di ricerche sull'origine della vita e sulla sua evoluzione*, 22 ottobre 1996, in *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, vol. XIX/2, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1998, 570-575.
 - lett. enc. *Fides et ratio*, 14 settembre 1998, in *Enchiridion Vaticanum* 17/898-1091.
- GLEICK J., *Caos. La nascita di una nuova scienza*, BUR, Milano 2008⁷.
- GOGGI G., *Emanuele Severino*, Lateran University Press, Città del Vaticano 2015.
- GOULD S.J., *Nonoverlapping Magisteria*, «Natural History» (3/1997) n. 106, 16-22.
- *I pilastri del tempo. Sulla presunta inconciliabilità fra fede e scienza*, Il Saggiatore, Milano 1999.
 - *La vita meravigliosa. I fossili di Burgess e la natura della storia*, Feltrinelli, Milano 2008³.
- GOULD S.J. - ELDREDGE N., *Punctuated Equilibrio. The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered*, «Paleobiology» 3 (2/1977), 115-151.
- GRECO P., *Alla ricerca della complessità*, in *Scienza in rete. Il gruppo 2003 per la ricerca*, <http://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/pietro-greco/alla-ricerca-della-complessita/aprile-2013>, 17 aprile 2013 (25 settembre 2017).

- GREEN B., *L'universo elegante. Superstringhe, dimensioni nascoste e la ricerca della teoria ultima*, Einaudi, Torino 2000.
- GRIFFIN M.V., *Leibniz, God and Necessity*, Cambridge University Press, New York 2013.
- GRÖSSL J., *Ewige Kontingenzpläne. Eine eternalistische Konzeption göttlichen Handelns in der Welt*, «Zeitschrift für katholische Theologie» 136 (4/2014) 405-422.
- GRYGIEL S., *Unità del sapere e globalità della persona*, «Nuovo Areopago» 28 (4/1988), 7-21.
- GUZZO A. - MATHIEU V. - PAGANI P., *Necessità*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 7788-7801.
- HACK M., *L'universo nel terzo millennio. Nuova versione aggiornata*, Rizzoli, Milano 2007².
- HARVIE T., *God as Field of Force: Personhood and Science*, in *Wolfhart Pannenberg's Pneumatology*, «The Heythrop Journal» 52 (2011), 250-259.
- HEFNER P., *The Role of Science in Pannenberg's Theological Thinking*, «Zygon» 24 (2/1989), 135-151.
- HEGEL G.W.F., *La scienza della logica*, a cura di V. Verra, Utet, Torino 1981.
- HENSEN B. ET ALII, *Loophole-Free Bell Inequality Violation Using Electron Spins Separated by 1,3 Kilometres*, «Nature» 526 (2015), 682-686, DOI:10.1038/nature15759.
- HUBBLE E., *A Relation Between Distance and Radial Velocity Among Extra-Galactic Nebulae*, «Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America» 15 (3/1929), 168-173.
- ISHAM C.J. - POLKINGHORNE J., *The Debate over the Block Universe*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - ISHAM C.J. (a cura), *Quantum Cosmology and the Law of Nature*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1993, 139-147.
- JIMÉNEZ-RODRIGUEZ L.O., *The Articulation between Natural Sciences and Systematic Theology. A Philosophical Mediation Based on the Contributions of Jean Ladrière and Xavier Zubiri*, Peeters, Leuven-Paris-Bristol 2015.
- KANT I., *Critica della ragion pura*, a cura di C. Esposito, Bompiani, Milano 2004.
- KIM J., *Mind in a Physical World. An Essay on the Mind-Body Problem and Mental Causation*, The MIT Press, Cambridge 2000.
- KRIPKE S., *Nome e necessità*, Bollati Boringhieri, Torino 1999.

- LADYMAN J., *Filosofia della scienza. Un'introduzione*, Carocci editore, Roma 2007.
- LAKATOS I., *La metodologia dei programmi di ricerca scientifici*, Il Saggiatore, Milano 2001.
- LAMBERT D., *Scienze e Teologia. Figure di un dialogo*, Città Nuova Editrice, Roma 2006.
- LAPLACE P.-S., *Saggio filosofico sulle probabilità*, in PESENTI CAMBURSANO O. (a cura), *Opere di Pierre Simon Laplace*, Utet, Torino 1967.
- LEIBNIZ G.W., *Scritti filosofici*, vol. I, a cura di D.O. Bianca, Utet, Torino 1967.
- LI T.Y. - YORKE J.A., *Period Three Implies Chaos*, «American Mathematical Monthly» 82 (10/1975), 985-992, DOI:10.2307/2318254.
- LINDE A., *Un universo inflazionario che si autoriproduce*, «Le scienze» 317 (1/1995), 26-33.
- LOSCH A., *On the Origin of Critical Realism*, «Theology and Science» 7 (1/2009), 85-106.
- LOWE E.J., *La possibilità della metafisica. Sostanza, identità, tempo*, Rubbettino, Soveria Mannelli (Catanzaro) 2009.
- MARENBO J., *Divine prescience and contingency in Boethius's Consolation of Philosophy*, «Rivista di Storia della Filosofia», 68 (1/2013), 9-21.
- MATHIEU V., *Possibilità*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. IX, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 8829-8842.
- MAYR E., *Systematics and the Origin of Species from the Viewpoint of a Zoologist*, Columbia University Press, New York 1942.
- *L'evoluzione delle specie animali*, Einaudi, Torino 1970.
- McFARLAND I.A., *From Nothing. A theology of Creation*, Westminster John Knox Press, Louisville (Kentucky) 2014.
- McKAY C.P. ET ALII, *Follow the Plume: The Habitability of Enceladus*, «Astrobiology» 14 (4/2014), 352-355, DOI:10.1089/ast.2014.1158.
- McTAGGART J.E., *L'irrealtà del tempo*, BUR, Milano 2006.
- MEILLASSOUX Q., *Dopo la finitudine. Saggio sulla necessità della contingenza*, Mimesis Edizioni, Milano-Udine 2012.
- *Solo la contingenza è assoluta*, «MicroMega» (7/2016), 149-171.
- MELCHIORRE V., *Metafisica*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 7341-7361.
- MESSINESE L., *L'apparire di Dio. Per una metafisica teologica*, Edizioni ETS, Pisa 2015.

- MILLER S.L., *A Production of Amino Acid Under Possible Primitive Earth Condition*, «Science» 117 (1953) n. 3046, 528-529, DOI:10.1126/science.117.3046.528.
- MINELLI A., *Forme del divenire. Evo-devo: la biologia evoluzionistica dello sviluppo*, Einaudi, Torino 2007.
- MONOD J., *Il caso e la necessità. Saggio sulla filosofia naturale della biologia contemporanea*, Oscar Mondadori, Milano 2014.
- MORANDINI S., *Teologia e fisica*, Morcelliana, Brescia 2007.
- *Scienza*, EMI, Bologna 2010.
- *Linguaggi della fede e delle scienze: per un confronto fecondo*, «Studia Patavina» 60 (3/2013), 605-620.
- MORFINO V., *Spinoza e la contingenza*, «Rivista di Storia della Filosofia» 68 (1/2013), 175-189.
- MORIN E., *Il Metodo 1. La natura della natura*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2004.
- *Le vie della complessità*, in BOCCHI G. - CERUTI M. (a cura), *La sfida della complessità*, Mondadori, Milano 2007, 25-36.
- MOROWITZ H.J., *La nascita di ogni cosa. Come l'universo è diventato complesso. Dal Big Bang allo spirito dell'uomo in 28 passaggi*, Lindau, Torino 2014.
- MUGNAI M., *Leibniz e i futuri contingenti*, «Rivista di Storia della Filosofia» 68 (1/2013), 192-210.
- MULLINS R.T., *The Difficulty with Demarcating Panentheism*, «Sophia» 55 (2016), 325-346, DOI:10.1007/s11841-015-0497-6.
- MUSGRAVE A., *Senso comune, scienza e scetticismo. Un'introduzione storica alla filosofia della conoscenza*, Cortina, Milano 1995.
- NARDELLO M., *Divenire e trascendenza di Dio. Ipotesi teologiche a partire dalla filosofia del processo di A.N. Whitehead*, «Rivista di Teologia dell'Evangelizzazione» 17 (2013) n. 34, 463-484.
- O'CONNOR T. - WONG H.Y., *Emergent Properties*, in ZALTA E.N. (a cura), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Summer edition 2015, <https://plato.stanford.edu/archives/sum2015/entries/properties-emergent/> (13 settembre 2017).
- ORILIA F., *Filosofia del tempo. Il dibattito contemporaneo*, Carocci editore, Roma 2012.
- OYAMA S., *The Ontogeny of Information. Developmental System and Evolution*, Duke University Press, Durham 2002².

- PACKARD N., *Adaptation Toward the Edge of Chaos*, in KELSO J.A.S. - MANDELL A.J. - SHLESINGER M.F., *Dynamic Patterns in Complex Systems*, World Scientific, Singapore 1988, 293-301.
- Panentheism, in CROSS F.L. - LIVINGSTONE E.A. (a cura), *The Oxford Dictionary of the Christian Church*, Oxford University Press, New York 1983², 1027.
- PANNENBERG W., *Epistemologia e Teologia*, Queriniana, Brescia 1975.
- *Theological Questions to Scientists*, «Zygon» 16 (1/1981), 65-77.
 - *The Doctrine of Creation and Modern Science*, «Zygon» 23 (1/1988), 3-22.
 - *Theological Appropriation of Scientific Understandings. Response to Hefner, Wicken, Eaves, and Tipler*, «Zygon» 24 (2/1989), 255-271.
 - *Teologia sistematica*, vol. I, Queriniana, Brescia 1990.
 - *Toward a Theology of Nature. Essays on Science and Faith*, Westminster-John Knox Press, Louisville 1993.
 - *Die Kontingenz der geschöpflichen Wirklichkeit*, «Theologische Literaturzeitung» 119 (12/1994), 1049-1058.
 - *La dottrina della predestinazione di Duns Scoto*, Edizioni Biblioteca Francescana, Milano 1994.
 - *Teologia sistematica*, vol. II, Queriniana, Brescia 1994.
 - *Dio come Spirito e le scienze della natura. In dialogo con Wolfhart Pannenberg*, a cura di S. Rondinara, Città Nuova, Roma 2008.
 - *Teologia e filosofia*, Queriniana, Brescia 1999.
 - *The Historicity of Nature. Essay on Science and Theology*, Templeton Foundation Press, Pennsylvania 2008, Kindle Edition.
- PANNENBERG W. ET ALII, *Rivelazione come storia*, Edizioni Dehoniane Bologna, Bologna 1969.
- PARMENIDE, *Poema sulla natura. I frammenti e le testimonianze indirette*, a cura di G. Reale, Bompiani, Milano 2003.
- PEACOCKE A., *Chance and Law in Irreversible Thermodynamics, Theoretical Biology, and Theology*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - PEACOCKE A.R. (a cura), *Chaos and Complexity. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1995, 123-143.
- *God's Interaction with the World. The Implications of Deterministic "Chaos" and of Interconnected and Interdependent Complexity*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - PEACOCKE A.R. (a cura), *Chaos and Complexity. Scientific Perspectives on Divine*

- Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1995, 263-287.
- *Paths from Science towards God. The End of All Our Exploring*, Oneworld Publications, London 2013, Kindle edition.
- PÈREZ DE LABORDA M., *La teologia naturale nel mondo anglosassone*, «Annales Theologici» 24 (2/2010), 455-495.
- PERLMUTTER S. ET ALII, *Measurements of Ω and Λ from 42 High-Redshift Supernovae*, «The Astrophysical Journal» 517 (2/1999), 565-586, DOI:10.1086/307221.
- PIERETTI A., *Realismo*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. X, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 9456-9457.
- PIEVANI T., *Introduzione alla filosofia della biologia*, Laterza, Roma-Bari 2005.
- *La vita inaspettata. Il fascino di un'evoluzione che non ci aveva previsto*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2011.
- POINCARÉ J.H., *La scienza e il metodo*, Einaudi, Torino 1997.
- POLANYI M., *La conoscenza personale. Verso una filosofia post-critica*, Rusconi, Milano 1990.
- POLKINGHORNE J., *Reason and Reality. The Relationship between Science and Theology*, SPCK Press, Londra 1991.
- *Scienza e Provvidenza. Le interazioni tra Dio e il mondo*, Sperling & Kupfer Editori, Milano 1993.
 - *Science and Christian Belief. Theological Reflections of a Bottom-up Thinker*, SPCK Press, Londra 1994.
 - *The Metaphysics of Divine Action*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - PEACOCKE A.R. (a cura), *Chaos and Complexity. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1995, 147-156.
 - *Science and Theology. An Introduction*, Fortress Press, Minneapolis 1998.
 - *The Laws of Nature and the Laws of Physics*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - ISHAM C.J. (a cura), *Quantum Cosmology and the Laws of Nature. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999², 437-448.
 - *Credere in Dio nell'età della scienza*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2000.
 - *The God of Hope and the End of the World*, Yale University Press-SPCK Publishing, New Haven-London 2002.
 - *La teoria dei quanti*, Codice Edizioni, Torino 2007.

- POLLARD W.G., *Chance and Providence. God's Action in a World Governed by Scientific Laws*, Charles Scribner's Sons, New York 1958.
- POPPER K.R., *Logica della scoperta scientifica. Il carattere autocorrettivo della scienza*, Einaudi, Torino 2010.
- PORRO P., *Lex necessitatis vel contingentiae. Necessità, contingenza e provvidenza nell'universo di Tommaso d'Aquino*, «Revue des sciences philosophiques et théologiques» 96 (3/2012), 401-450.
- *Contingenza e impedibilità delle cause. Presupposti e implicazioni di un dibattito scolastico*, «Rivista di Storia della Filosofia», 68 (1/2013), 113-147.
- POSSENTI V., *Il realismo e la fine della filosofia moderna*, Armando Editore, Roma 2016.
- PRIGOGINE I., *L'esplorazione della complessità*, in BOCCHI G. - CERUTI M. (a cura), *La sfida della complessità*, Mondadori, Milano 2007, 155-169.
- *Le leggi del caos*, Editori Laterza, Roma-Bari 2011⁴, 15.
- *La fine delle certezze. Il tempo, il caos e le leggi della natura*, Bollati Boringhieri, Torino 2014.
- RAVERA M. - CARDIN A. - COSÌ D.M., *Panenteismo*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. VIII, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 8252.
- REALE G., *Introduzione, traduzione e commentario della Metafisica di Aristotele*, Bompiani, Milano 2004.
- REICHENBACH H., *The Direction of Time*, University of Los Angeles Press, Berkeley 1956.
- ROSSI P.B., *Necessità e contingenza nella filosofia naturale di Tommaso D'Aquino*, «Rivista di Storia della Filosofia» 68 (1/2013), 95-111.
- ROVELLI C., *La realtà non è come ci appare. La struttura elementare delle cose*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2014.
- *L'ordine del tempo*, Adelphi, Milano 2017.
- RUSSELL R.J. - MURPHY N. - ISHAM C.J. (a cura), *Quantum Cosmology and the Laws of Nature. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999².
- RUSSELL R.J. - MURPHY N. - PEACOCKE A.R. (a cura), *Chaos and Complexity. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1995.

- RUSSELL R.J. - STOEGER W.R. - COYNE G.V. (a cura), *Physics, Philosophy and Theology. A Common Quest for Understanding*, Libreria Editrice Vaticana-University of Notre Dame Press, Città del Vaticano-USA 1997³.
- RUSSELL R.J. ET ALII (a cura), *Neuroscience and the Person. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999.
- RUSSELL R.J. ET ALII (a cura), *Quantum Mechanics. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 2001.
- RUSSELL R.J., *Contingency in Physics and Cosmology. A Critique of the Theology of Wolfhart Pannenberg*, «Zygon» 23 (1/1988), 23-43.
- *Quantum Physics in Philosophical and Theological Perspective*, in RUSSELL R.J. - STOEGER W.R. - COYNE G.V. (a cura), *Physics, Philosophy and Theology. A Common Quest for Understanding*, Libreria Editrice Vaticana-University of Notre Dame Press, Città del Vaticano-USA 1997³, 343-374.
 - *Finite Creation Without a Beginning: the Doctrine of Creation in Relation to Big Bang and Quantum Cosmologies*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - ISHAM C.J. (a cura), *Quantum Cosmology and the Laws of Nature. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999², 291-325.
 - *Dialogo scienze-teologia, metodo e modelli*, in TANZELLA-NITTI G. - STRUMIA A. (a cura), *Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede. Cultura scientifica, filosofica e teologica*, vol. I, Urbaniana University Press-Città Nuova Editrice, Roma 2002, 382-395.
 - *Cosmology from Alpha to Omega. The Creative Mutual Interaction of Theology and Science*, Fortress Press, Minneapolis 2008, Kindle Edition.
- SANDERS J., *An Introduction to Open Theism*, «Reformed Review» 60 (2/2007), 34-50.
- SANTINELLO G. - RAMELLI I., *Spiritualismo*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. XI, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 11011-11020.
- SCOLA A., *Frammentazione del sapere teologico ed unità dell'io. Note di metodo*, «Rassegna di Teologia» 38 (5/1997), 581-595.
- SCOTO G.D., *Trattato sul primo principio*, a cura di P. Porro, Bompiani, Milano 2008.
- SEVERINO E., *Legge e caso*, Adelphi, Milano 1979.
- *Destino della necessità*, Adelphi, Milano 1980.

- *Studi di filosofia della prassi*, Adelphi, Milano 1994.
- SPINOZA B., *Etica e trattato teologico-politico*, a cura di R. Cantoni - F. Fergnani, Utet, Novara 2013, Kindle edition.
- STEINHARDT P.J. - TUROK N., *Universo senza fine. Oltre il big bang*, Il Saggiatore, Milano 2008.
- STOEGER W.R., *Contemporary Physics and the Ontological Status of the Laws of Nature*, in RUSSELL R.J. - MURPHY N. - ISHAM C.J. (a cura), *Quantum Cosmology and the Laws of Nature. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999², 209-234.
- *The Mind-Brain Problem, the Laws of Nature, and Constitutive Relationships*, in RUSSELL R.J. ET ALII (a cura), *Neuroscience and the Person. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 1999, 129-146.
- *Epistemological and Ontological Issues Arising from Quantum Theory*, in RUSSELL R.J. ET ALII (a cura), *Quantum Mechanics. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications-The Center for Theology and the Natural Sciences, Città del Vaticano-Berkeley 2001, 81-98.
- STOEGER W.R. ET ALII, *Contingency*, in DIETER BETZ H. ET ALII (a cura), *Religion Past & Present. Encyclopedia of Theology and Religion*, vol. II, Brill, Leiden 2007, 459-464.
- SWEETMAN B., *Religione e scienza. Una introduzione*, Queriniana, Brescia 2014.
- TANZELLA-NITTI G., *Antropico, Principio*, in TANZELLA-NITTI G. - STRUMIA A. (a cura), *Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede. Cultura scientifica, filosofica e teologica*, vol. I, Urbaniana University Press-Città Nuova Editrice, Roma 2002, 102-120.
- *Miracolo*, in TANZELLA-NITTI G. - STRUMIA A., *Dizionario interdisciplinare di scienza e fede. Cultura scientifica, filosofica e teologica*, vol. I, Urbaniana University Press-Città Nuova Editrice, Roma 2002, 958-976.
- *Teologia e scienza. Le ragioni di un dialogo*, Paoline, Milano 2003.
- TAYLOR C., *Il disagio della modernità*, Edizioni Laterza, Bari 2011⁵.
- TINETTI G., *I pianeti extrasolari*, Il mulino, Bologna 2013.
- TINTI T., *La sfida della complessità verso il Duemila*, http://www.tulliotinti.net/psicofilosofia/articoli/epistemologia_complex.pdf, (25 settembre 2017).
- TIPLER F.J., *The Omega Point as Eschaton. Answers to Pannenberg's Questions for Scientists*, «Zygon» 24 (2/1989), 217-253.

- TODISCO O., *Guglielmo d'Occam filosofo della contingenza*, Edizioni Messaggero Padova, Padova 1998.
- TOMMASO D'AQUINO, *Commento al «Libro delle cause»*, a cura di C. D'Ancona Costa, Rusconi, Milano 1986.
- *Le questioni disputate*, vol. I, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1992.
 - *La somma teologica*, vol. I-II, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1996.
 - *La Somma contro i Gentili*, vol. I, a cura di T.S. Centi, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 2000.
 - *Commento alla Fisica di Aristotele*, a cura di B. Mondin, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 2004.
 - *Commento alla Metafisica di Aristotele*, a cura di B. Mondin, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 2005.
- TOSCANO A., *Contro il “realismo” speculativo di Meillassoux (a partire da Coletti)*, «MicroMega» (7/2016), 172-184.
- VITIELLO V., *Contingenza*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. III, Fondazione Centro Studi Filosofici di Gallarate, Bompiani, Milano 2006, 2240-2246.
- WEAVER W., *Science and Complexity*, «America Scientist» 36 (1948), 536-544.
- WHITEHEAD A.N., *Il processo e la realtà*, Bompiani, Milano 1965.
- WICKEN J.S., *Theology and Science in the Evolving Cosmos*, «Zygon» 23 (1/1988), 45-55.
- *Toward an Evolutionary Ecology of Meaning*, «Zygon» 24 (2/1989), 153-184.

INDICE

ABBREVIAZIONI.....	3
INTRODUZIONE.....	5
1. LE MOTIVAZIONI DI UNA SCELTA	7
2. DISCIPLINE DIVERSE A CONFRONTO	9
2.1. <i>Il panorama attuale</i>	12
2.2. <i>Indicazioni di metodo</i>	16
3. LA STRUTTURA DI QUESTO LAVORO.....	19
 CAPITOLO PRIMO	23
L'IDEA DI CONTINGENZA IN ALCUNE TEORIE SCIENTIFICHE	
CONTEMPORANEE	23
INTRODUZIONE	23
1. IL CASO E LA NECESSITÀ. DARWIN E LA NATURA CIECA.....	23
1.1. <i>Dall'Origine delle specie alla Sintesi Moderna</i>	23
1.2. <i>Evoluzione come gioco di caso e necessità</i>	28
2. EVOLUZIONE E CONTINGENZA. PER UNA DEFINIZIONE ALL'INTERNO DELLA	
FILOSOFIA DELLA BIOLOGIA.....	33
2.1. <i>Gould e la contingenza evolutiva</i>	33
2.2. <i>La contingenza all'interno della teoria dei sistemi di sviluppo (DST)</i>	36
2.3. <i>Dalla DST all'Evo-devo: le nuove frontiere dell'evoluzione.</i>	38
2.4. <i>La categoria di contingenza all'interno della filosofia della biologia</i>	40
3. "TRENT'ANNI CHE SCONVOLSERO LA FISICA". LA MECCANICA QUANTISTICA E	
L'INDETERMINISMO.	42
3.1. <i>Dalla descrizione classica alla descrizione statistica</i>	42
3.2. <i>Entanglement quantistico</i>	44
3.3. <i>L'interpretazione del principio di causalità nella meccanica quantistica</i>	46
3.4. <i>Meccanica quantistica e relatività generale: la ricerca di una teoria</i>	
<i>unificatrice.</i>	49

4.	L'EVOLUZIONE COSMICA	55
4.1.	<i>Dal microscopico al macroscopico</i>	55
4.2.	<i>Un universo contingente</i>	58
5.	CAOS E COMPLESSITÀ	62
5.1.	<i>Caos deterministico</i>	64
5.2.	<i>Teoria del caos e teoria della complessità</i>	67
5.3.	<i>Auto-organizzazione ed emergentismo</i>	70
5.3.1.	<i>Dall'emergere dell'universo alla formazione dei pianeti</i>	74
5.3.2.	<i>Dall'emergere della biosfera alla comparsa dei primati</i>	76
5.3.3.	<i>L'emergenza dell'uomo</i>	78
6.	L'ENTROPIA E IL PARADOSSO DEL TEMPO	80
6.1.	<i>Il problema della freccia del tempo</i>	81
6.2.	<i>Entropia, freccia del tempo e auto-organizzazione</i>	83
7.	CONCLUSIONI.	87

CAPITOLO SECONDO91

IL CONCETTO DI CONTINGENZA IN FILOSOFIA91

INTRODUZIONE91

1.	RICOGNIZIONE STORICA DEL TERMINE: TRA CONTINGENZA E NECESSITÀ.....	93
1.1.	<i>L'origine del termine contingenza e la riflessione aristotelica</i>	93
1.2.	<i>Boezio e la contingenza tra tempo ed eternità divina</i>	98
1.3.	<i>Avicenna e Averroè: il carattere necessario della contingenza</i>	100
1.4.	<i>Tommaso d'Aquino e il "determinismo provvidenziale"</i>	102
1.5.	<i>Causalità e contingenza nella condanna del 1277</i>	106
1.6.	<i>Dalla contingenza relativa alla necessità relativa: Duns Scoto e Guglielmo d'Ockham</i>	108
1.7.	<i>Spinoza, Leibniz e il primato della necessità</i>	112
1.8.	<i>Kant e la natura ipotetica di necessità e contingenza</i>	117
1.9.	<i>Hegel e la necessità della contingenza</i>	119
1.10.	<i>La risposta dello spiritualismo al positivismo materialistico: il contingentismo</i>	123

1.11.	Conclusioni	126
2.	LA QUESTIONE DELLA CONTINGENZA NEL DIBATTITO FILOSOFICO CONTEMPORANEO.	127
2.1.	<i>L'Essere come punto di partenza della filosofia: Parmenide, Hegel, Severino e l'impossibilità della contingenza.</i>	128
2.2.	<i>L'ente come punto di partenza della filosofia: il realismo e la possibilità della contingenza.</i>	132
2.3.	<i>Realismo e idealismo nel pensiero contemporaneo.</i>	134
2.4.	<i>Realismo scientifico e realismo critico scientifico</i>	139
2.5.	<i>Un tentativo di fondazione dell'approccio realista: la proposta di Evandro Agazzi</i>	141
2.6.	<i>Il concetto di contingenza all'interno del dibattito sulla possibilità della metafisica</i>	145
2.7.	<i>Kripke e la semantica dei mondi possibili</i>	147
2.8.	<i>La possibilità della metafisica nel pensiero di Lowe</i>	149
3.	TEMPO E CONTINGENZA	152
3.1.	<i>Tensionalità e atensionalità</i>	153
3.2.	<i>Eternalismo e presentismo a confronto con la teoria della relatività speciale</i>	156
3.3.	<i>La freccia causale e il divenire assoluto</i>	159
3.4.	<i>Teorie perdurantiste e teorie endurantiste</i>	161
4.	CONCLUSIONI	163
 CAPITOLO TERZO		167
IL CONCETTO DI CONTINGENZA IN TEOLOGIA		167
INTRODUZIONE		167
1.	WOLFHART PANNENBERG	168
1.1.	<i>Il rapporto tra la teologia e le scienze naturali</i>	168
1.2.	<i>Rivelazione come storia</i>	170
1.3.	<i>Definizione del concetto di contingenza</i>	173
1.3.1.	<i>Rapporto tra contingenza e leggi di natura</i>	176
1.3.2.	<i>Rapporto tra storia e contingenza</i>	179

1.3.3. Rapporto tra contingenza e autonomia delle creature	180
1.4. Attività di Dio e attività della natura.....	182
1.4.1. Il concetto biblico di <i>spirito</i> e il concetto fisico di <i>campo</i>	182
1.4.2. Rapporto tra immensità ed eternità di Dio, lo spazio e il tempo	183
1.4.3. Spirito come campo.....	186
1.5. Per entrare nel dibattito	189
1.5.1. Modi diversi di concepire la contingenza: in dialogo con R. J. Russell.....	190
1.5.2. La risposta di Pannenberg: la definizione di contingenza ...	194
1.5.3. Contingenza e leggi di natura: una lettura critica	195
1.5.4. La relazione tra agire creativo di Dio e autonomia della creazione	197
1.5.5. Autonomia della creazione e libertà dell'uomo	199
1.6. Conclusioni.....	200
2. TEOLOGI DI AREA ANGLOSASSONE.....	202
2.1. Robert John Russell	204
2.1.1. NIODA: Non-interventionist objective divine action	204
2.1.2. Fisica quantistica e agire divino	209
2.1.3. Cosmologia e creazione: la questione di un inizio temporale	214
2.1.4. Contingenza e principio antropico	217
2.1.5. Problemi aperti	221
2.2. Arthur Peacocke	222
2.2.1. La relazione tra Dio e il tempo	224
2.2.2. Imprevedibilità, indeterminazione e agire divino	225
2.2.3. Vincoli <i>whole-part</i> come modello dell'interazione di Dio con il mondo	227
2.3. John Polkinghorne.....	230
2.3.1. Eternità, temporalità e onniscienza divina	233
2.3.2. Il dibattito sul <i>block universe</i>	235

2.3.3. La critica alla teologia del processo e alla proposta panenteista.	237
2.3.4. Caos, complessità e agire divino	242
2.4. Denis Edwards.....	245
2.4.1. La centralità dell'evento-Cristo	246
2.4.2. Teologia trinitaria della creazione	248
2.4.3. Agire divino e leggi di natura: in dialogo con W. Stoeger..	251
2.5. Considerazioni conclusive	255
3. JACQUES ARNOULD	257
3.1. Il significato di contingenza a partire dalla biologia	258
3.2. Una combinazione di caso e determinismo	259
3.3. Il significato di finalità	261
3.4. La contingenza e la questione dell'origine.....	262
3.4.1. Teologia della creazione	262
3.4.2. La questione dell'origine e il significato di evento.....	264
3.5. In dialogo con le scienze dell'evoluzione: selezione ed elezione.....	266
3.6. La nozione di gioco e l'introduzione di un senso	268
3.7. Per una sintesi	271
4. CONCLUSIONI	272
CAPITOLO QUARTO.....	277
COME PENSARE UN MONDO NON NECESSARIO.....	277
INTRODUZIONE	277
1. PER UN DIALOGO PROFICUO	277
1.1. L'interpretazione filosofica della realtà.....	277
1.2. Per una definizione del concetto di contingenza	282
2. ELEMENTI PER UNA TEOLOGIA DELLA CREAZIONE A PARTIRE DAL CONCETTO DI CONTINGENZA.....	284
2.1. Un mondo non necessario: creazione ex nihilo e creazione continua	286
2.2. Un mondo non impossibile e reale: leggi fisiche ed eventi contingenti	289
2.3. Un mondo (in)dipendente: autonomia e libertà della creazione.....	292

2.4. <i>Una struttura temporale: trascendenza e immanenza divine</i>	295
2.4.1. Eternità e temporalità in Dio	295
2.4.2. Storia come coinvolgimento di Dio nello spazio e nel tempo	298
2.5. <i>Le forme della relazione: causalità e provvidenza speciale</i>	301
2.5.1. Tipi diversi di causalità	303
2.5.2. Provvidenza speciale come azione dello Spirito	306
2.5.3. Come intendere l'agire miracoloso divino	308
2.6. <i>Un mondo chiamato a riconoscere un senso</i>	309
2.6.1. Finalità "a breve termine" e la questione del senso	310
2.6.2. La questione della presenza del male fisico e della morte ..	312
2.7. <i>Un mondo contingente creato e redento: l'evento-Cristo</i>	313
 CONCLUSIONI	 319
BIBLIOGRAFIA	325
INDICE	339

Dichiarazione di originalità del testo

Io sottoscritta Manuela Riondato, matricola n. DOT14049, iscritta al primo anno ordinario fuori corso del terzo ciclo presso la Facoltà Teologica del Triveneto, sede di Padova, nel consegnare la tesi per il Dottorato dal titolo: *Come parlare di un mondo non-necessario? L'idea di contingenza fra teorie scientifiche, filosofia e teologia*, dichiaro di essere l'autore dell'intero testo finale e che tale testo non è stato consegnato, né in toto né in parte, per il conseguimento di un altro Titolo accademico o Diploma in qualsiasi Università o Istituto universitario.

In caso di plagio e di falsa dichiarazione sono consapevole delle sanzioni previste dalla Facoltà Teologica del Triveneto che comportano l'annullamento dell'esame e del titolo.

In fede



Firma del Segretario

Firma della studentessa

Padova, 15 marzo 2018