SOPHIA

Ricerche su i fondamenti
e la correlazione dei saperi

Semestrale

Anno X n. 1
2018

SOPHIA *Rivista internazionale dell'Istituto Universitario Sophia*
Via San Vito 28, loc. Loppiano – 50063 Figline e Incisa Valdarno (FI) – Italia
Anno X - 2018-1 (Gennaio-Giugno 2018) ISSN 2036-5047

Direttore scientifico Piero Coda, Preside dell'Istituto Universitario Sophia

Comitato scientifico: Angela Ales Bello, Kurt Appel, Alessandra Beccarisi, Massimo Cacciari, Giuseppe Cantillo, Claudio Ciancio, Giuseppe D'Anna, Mario De Caro, Massimo Donà, Adriano Fabris, Lorenzo Fossati, Emmanuel Gabellieri, Giulio Giorello, Luca Illetterati, Marco Ivaldo, Mario Longo, Giancarlo Magnano San Lio, Massimo Marassi, Massimiliano Marianelli, Edoardo Massimilla, Letterio Mauro, Eugenio Mazzarella, Donald W. Mitchell, Juan Carlos Scannone, Pierangelo Sequeri, Francesco Tomatis, Giovanni Ventimiglia, Vincenzo Vitiello, Stefano Zamagni.

Comitato di redazione: Giuseppe Argiolas, Antonio Maria Baggio, Luigino Bruni, Bernhard Callebaut, Piero Coda, Benedetto Gui, Declan O' Byrne, Paul O'Hara, Giovanna Maria Porrino, Judith Povilus, Sergio Rondinara, Daniela Ropelato, Gérard Rossé.

Segreteria di redazione: Alessandro Clemenzia (Responsabile), Lia Bigliardi Parlapiano, Piotr Zygulski.
e-mail: rivista.sophia@iu-sophia.org

Direttore responsabile Michele Zanzucchi

Editore Città Nuova Editrice della P.A.M.O.M.
Via Pieve Torina, 55 - 00156 Roma, ITALIA

Tipografia Arti Grafiche La Moderna di Miliucci Marco e Floriana S.n.c.
Via Enrico Fermi, 13/17 - 00012 Guidonia Montecelio (RM)

Listino Fascicolo singolo € 14
Abbonamento annuale (2 numeri): Italia € 25 / Europa € 35
Extra-Europa € 40 / Abbonamento web € 18

Pagamento: A mezzo bollettino postale su c.c.p. 34452003 intestato a Città Nuova, via Pieve Torina 55 - 00156 Roma; oppure a mezzo bonifico bancario: Banca UBI SCPA - Via F. di Savoia, 8 - 00196 Roma. C/C intestato a: "P.A.M.O.M. - Città Nuova - via Pieve Torina, 55 - 00156 Roma"
IBAN: IT65O0311103256000000017813 / per l'estero SWIFT BLOPIT22xxx
www.cittanuova.it/riviste/

Registrazione al Tribunale di Roma n° 405/2008 del 20/11/2008
Iscrizione al R.O.C. n. 5849 del 10/12/2001

Gli scritti proposti per la pubblicazione in questa rivista sono "peer reviewed"

SOPHIA

Ricerche su i fondamenti
e la correlazione dei saperi

SOPHIA

* *Da questo numero la rivista Sophia ha una nuova veste.*
Il disegno della testata è di Ezio Bartocci, come il progetto grafico.

SOPHIA *2018* INDICE

EDITORIALE

7 *Alessandro Clemenzia, Piero Coda*

SAGGI

13 La cosmologia tra scienza e filosofia
Sergio Rondinara

29 Israele e la storia dell'alleanza
Giovanna Maria Porrino

43 Do Robots Think Like We Do? *Paul O'Hara*

57 L'antropologia cristiana: una prospettiva biblica
Gérard Rossé

69 Il Big Bang e l'ecclesiologia
Alessandro Clemenzia

FORUM

83 Genesis' True Story of the Mysterious Origins of Humankind *Brendan Purcell*

97 L'evoluzione della materia nell'universo: una storia cosmica *Daniele Spadaro, Gabriel Ferrero e Luca Fiorani*

109 Piero Pasolini: pioniere di una cultura dell'unità
Albino Dell'Eva

CATTEDRE DI SOPHIA

124 Una significativa esperienza di dialogo interdisciplinare nelle neuroscienze
Sergio Rondinara

126 La ricerca di unità nella feconda diversità di approcci *Thierry Magnin*

128 Ricerca scientifica e pensiero dialogico. Percorsi tra le neuroscienze *Catherine Belzung*

EDITORIALE

1. A più di centocinquant'anni dalla pubblicazione de *L'origine delle specie* di Charles Darwin, il dibattito culturale intorno all'evoluzione – e alle sue molteplici ricadute e conseguenze – è tutt'altro che svigorito e spento: innanzi tutto sul versante del suo scontro e/o incontro col principio, di origine teologica, della creazione. Ciò avviene perché la stagione culturale che stiamo attraversando mette a fuoco, con un'evidenza che non era così avvertibile nel dibattito ottocentesco, il senso e la direzione dell'avventura dell'uomo nella storia dell'universo.

Sì, perché è proprio questo, a ben vedere, l'oggetto ultimo del contendere: che ne è dell'uomo, non solo guardando alla storia dell'universo che sino a lui ha portato, ma anche guardando a ciò che oggi si sta profilando a proposito della possibilità di plasmare e persino di trasformare la sua identità biologica e psico-somatica? In altri termini: ciò che di fatto la questione dell'evoluzione pone sul tappeto non è solo l'offerta di una chiave d'interpretazione scientifica della storia dell'universo, quanto, insieme a questo, la riproposizione dell'eterno interrogativo intorno all'identità e al destino dell'uomo, immerso nel flusso di questa storia, certo, ma al tempo stesso decisamente eccentrico ed eccedente rispetto ad essa.

La questione dell'evoluzione trova dunque nuova esca nell'odierno riproporsi del cruciale interrogativo intorno all'uomo. Ciò viene a dire, oggi forse più di ieri, che la controversia intorno all'evoluzione per sé va declinata su due piani. In primo luogo, quello della correttezza epistemica (dal punto di vista della definizione dello statuto delle scienze) che invita a distinguere gli ambiti, i metodi, i criteri, l'estensione delle affermazioni che vengono fatte dai diversi saperi – si tratti di quello fisico, biologico, cosmologico, filosofico o teologico – in fedeltà alle rispettive portate conoscitive e ai rispettivi significati per l'uomo, senza cedere alla tentazione d'indebite generalizzazioni e improponibili assolutizzazioni. In secondo luogo, quello della necessaria correlazione di tali saperi – dei loro oggetti e dei loro risultati – nel contesto dell'impresa conoscitiva integrale dell'uomo in risposta all'imperativo dell'esplicazione libera e intelligente della propria identità a fronte delle grandi sfide del presente.

Se l'intelligenza della fede cristiana non può che giovarsi dei risultati dell'indagine scientifica nell'esplicarsi della sua metodologia propria, altrettanto l'indagine scientifica non può che arricchirsi, anzi in definitiva avvicinarsi alla decifrazione del senso della sua ultima finalità, quando inserisce i risultati cui è pervenuta entro un

quadro di riferimento più vasto e di altro livello, che come tale può essere intenzionato solo da altri saperi – come la filosofia e la teologia.

Di fatto, la genesi e l'esercizio della razionalità scientifica moderna ha provocato un tale sconvolgimento nell'architettura dei saperi che ancora non si è riusciti a ricomporre adeguatamente le cose. E il pericolo è che ne facciano le spese l'intelligenza e la gestione dell'identità dell'uomo in un momento delicato e inedito come quello che stiamo vivendo. Per questo è necessario con ogni sforzo, ma senza forzature, lavorare con serietà a una ricomposizione rispettosa della pluralità dei saperi e al contempo attenta all'unità di senso e di destino dell'uomo e del cosmo.

2. Piero Pasolini, scienziato, pensatore intenso, discepolo del carisma dell'unità, è una guida e un pioniere in questa opera. E in qualche modo, con creatività, della sua lezione si è fatto tesoro nel ciclo di lezioni *Dal Big Bang al Big Mystery*, dei cui risultati si dà conto nel presente fascicolo di "Sophia". Nella sua testimonianza di pensiero affascinano infatti due cose: da un lato, l'equilibrata e vitale sintesi tra visione scientifica e visione di fede e, dall'altro, l'attualità che non è azzardato definire profetica del suo pensiero.

La novità più feconda di questa visione la si può riassumere in un'esigenza che si rende oggi sempre più evidente e urgente e che possiamo esprimere in un concetto che è alla base del progetto accademico di Sophia come Chiara Lubich l'ha pensato e voluto: la cultura dell'unità. Cultura dell'unità dal punto di vista del sapere e dal punto di vista del vivere sociale.

Dal punto di vista del sapere: risulta oggi chiaro che l'estrema distinzione – diventata frammentazione – degli ambiti del sapere (teorico e pratico) esplosa soprattutto nella modernità, se da un lato ha certamente favorito lo sviluppo straordinario della qualità del conoscere e della vita – almeno nell'emisfero Nord del pianeta, ma con ripercussioni universali –, dall'altro mostra d'esser giunta a un momento di necessaria e, per certi versi, improrogabile svolta. L'affiorare del tema ecologico, la necessità di re-introdurre un orientamento etico e spirituale nell'ambito della politica, dell'economia, della ricerca e della progettazione tecnologica come loro dimensione intrinseca, impongono la revisione del rapporto tra i diversi ambiti del sapere e uno sguardo capace di sintesi: impongono cioè la ricerca di un nuovo paradigma di pensiero.

Lo stesso può dirsi dal punto di vista del vivere sociale. Basti pensare, insieme al problema tragico e montante della sperequazione tra mondo dei ricchi e mondo degli scartati, a due fenomeni che esplodono oggi in Europa in tutta la loro virulenza: quello della crisi di senso che serpeggia nelle società ricche e consumistiche del vecchio continente e quello, in risposta all'esodo immigratorio di proporzioni epocali cui stiamo assistendo, delle spinte identitarie e persino xenofobe.

Anche sotto questo profilo emerge l'istanza di una cultura dell'unità rispettosa, sì, e anche promotrice delle distinzioni e delle differenze, ma in grado però, al tempo stesso, di aprirle a un reciproco rapporto di scambio e arricchimento. Ora, la visione di Piero Pasolini è attuale e profetica perché già parecchi anni or sono – più o meno in coincidenza con quel primo grande scossone dell'establishment culturale e sociale della modernità occidentale che è stato il '68 – ha intuito una risposta in positivo a entrambe queste cruciali istanze dell'oggi. Basti ricordare una sua precisa affermazione, fatta non molto tempo prima della sua morte, nel 1979: «Devo ringraziare l'universo, l'universo nel suo senso, perché mi ha donato veramente Dio: Dio è venuto dentro di me anche dall'universo in modo talmente profondo e talmente coincidente col Dio che mi veniva dalla parte di Gesù, dalla parte della rivelazione, che non sono più distinguibili nella mia coscienza»[1].

L'opera profetica di Piero Pasolini è stata quella di coniugare la luce sul significato della rivelazione di Dio in Gesù Cristo offerta dal carisma dell'unità (e il metodo del "pensare insieme" che esso offre e postula) con le conquiste più avanzate della ricerca scientifica. Egli è così riuscito a illuminare quel problema teorico attorno al quale – a partire dalla seconda metà del secolo scorso, ma come frutto di un lungo precedente cammino– si era cristallizzata la frattura, a prima vista insanabile, tra scienza e fede. Il problema appunto, dal punto di vista di fede, della creazione e, dal punto di vista scientifico, dell'evoluzione. La creazione, infatti, dice l'intervento di Dio che pone in essere, radicalmente, il cosmo; l'evoluzione invece lo sviluppo, che sembrerebbe immanente ed escludente l'azione di Dio, dello stesso. Ma, approfondendo queste due realtà – la prima, appunto, nell'orizzonte della rivelazione penetrata alla luce del carisma dell'unità, la seconda alla luce delle recenti scoperte scientifiche –, Piero Pasolini "scopre" e "mostra" che esse non sono contraddittorie: perché, in certo modo, si richiamano e si chiarificano l'una con l'altra.

Nella creazione, infatti, che cosa avviene? Secondo la prospettiva del mistero totale di Cristo descritta dal Nuovo Testamento – per cui ogni cosa è stata creata nel Verbo di Dio fatto uomo, crocifisso e risorto, e in vista di Lui (cfr. Col 1,16) –, si può dire che, creando, «ciò che Dio ha voluto è Cristo, che si potrebbe chiamare il Dio creato»[2]. In altre parole: Dio, creando, ha voluto fare un altro se stesso, un "Dio secondo". E questo perché Dio è Dio, e dunque non può volere o fare qualcosa che sia da meno di Sé; e, soprattutto, perché Dio – come rivela Cristo – è Amore, Agápe (1 Gv 4,8.16): e l'amore vuole che l'altro-da-sé sia al suo stesso livello, sia un altro-se-stesso.

---

1 - Conversazione tenuta a Loppiano il 6/7/1979.

2 - *Costruire Cristo*, in «Gen's», 1971, n. 5, p. 3.

Ma questo progetto di Dio si può realizzare solo a due condizioni. E cioè, da un lato, a condizione che il creato liberamente accolga e assuma questa sua originaria vocazione e che, dall'altro, si metta liberamente e creativamente (!) in cammino per realizzarla. La creazione di Dio, in altri termini, esige l'evoluzione ed esige la libertà, essendo il creato – per definizione limitato e immerso nella condizione della temporalità – un "Dio in divenire". In definitiva, il cosmo creato e al suo culmine l'uomo – in cui la finalità del cosmo diventa cosciente e responsabile – si trova di fronte a un compito straordinario. Lo si può esprimere con queste parole di Piero Pasolini: «Dio realmente crea per amore, e crea per amore non solo perché ci ama, non solo perché ama il suo Cristo che è il termine della creazione, ma perché Dio "crea" Cristo attraverso il mio amore per gli altri, cioè fa sì che sia io a "creare" col mio amore Cristo»[3].

3. Per disegno d'amore di Dio, il creato stesso è dunque chiamato a "creare" un altro Dio, che è Cristo, il Cristo totale. Sta qui l'infinita grandezza di Dio – come già intuiva Tommaso d'Aquino –: d'essere, cioè, la causa prima in grado di porre in essere non solo degli effetti, pur grandi, ma delle altre cause!

Come può avvenire ciò? Cristo, secondo la sua promessa, è realmente presente là «dove sono due o più uniti nel mio nome» (Mt 18,20); là, cioè, dove si vive la legge evangelica per eccellenza, l'amore reciproco: «amatevi gli uni gli altri come io vi ho amati» (Gv 15,12). Questa è, secondo Piero Pasolini, la legge profonda dell'evoluzione che, divenendo cosciente e libera nell'uomo come Chiesa, fa sì che l'evoluzione sia per definizione "creatrice" (come scriveva Henri Bergson): creatrice... di Dio!

E qual è la ragione ultima che spiega questa straordinaria possibilità offerta da Dio al creato? Tutto sta nel fatto che Dio è in Sé Amore reciproco, Trinità, e ha impresso in quel Dio in divenire che è il creato la sua stessa legge di vita: la legge dell'amore trinitario. È il principio che Piero Pasolini riceve a piene mani dalla Luce del carisma dell'unità. «Questa – dice – è la scoperta che ci ha dato il cristianesimo: ci ha rivelato Dio come Trinità, come gioco di rapporti. (...). L'"amatevi a vicenda come io vi ho amato" è il rapporto che mi dà la chiave, la legge per l'evoluzione dell'essere dall'uomo in su: perché noi dobbiamo giungere, alla fine, a costruire con questo amore Cristo»[4].

Ecco la cultura dell'unità che si esprime in un ethos del dono: «nel dono reciproco – scrive Piero Pasolini – io divento tutti gli altri e raggiungo la pienezza di me

3 - *Ibid.*

4 - Conversazione tenuta a Loppiano il 10/10/1970.

stesso»[5]. È così che l'essere e l'agire sociale diventano antropologicamente ed evolutivamente significativi: nel rapporto tra i singoli, ma anche in quello tra i popoli e le culture. Come Piero ha mostrato non solo con le parole e le idee, ma anche coi fatti, soprattutto nell'impegno da lui profuso con passione, e su molteplici fronti, in Africa a Fontem (Cameroun).

4. Il presente numero di "Sophia", muovendosi in questa scia, prevede tre sezioni. La prima, di Saggi, e la seconda, il Forum, raccolgono alcuni dei frutti del ciclo di conferenze proposte nel 2017 dalla "Cattedra Piero Pasolini: Ontologia e razionalità scientifica". Si è trattato di un percorso ritmato dalle lezioni tenute da docenti dell'Istituto Universitario Sophia e culminante in un Simposio internazionale (20 e 21 maggio 2017), sotto il titolo: *Dal Big Bang al Big Mystery*, che ha preso ispirazione da un libro del Prof. Brendan Purcell, docente dell'Università Notre Dame di Sydney[6].

Il primo saggio è di Sergio Rondinara, il quale, offerti alcuni criteri epistemici di fondo, ha affrontato il tema della cosmologia in relazione alle scienze storiche e alla filosofia, evidenziando come in ogni epoca il tema cosmologico abbia richiamato l'attenzione dei ricercatori di diverse discipline, i quali hanno presentato, ciascuno nel proprio ambito, contributi preziosi.

La cosmologia chiama dunque in causa il tema della storia. Per questo, il secondo saggio è di Giovanna Porrino e presenta il senso primariamente teologico che la storia ha assunto per gli autori biblici: è Dio stesso, infatti, a guidare in definitiva gli avvenimenti umani, ed è dalla relazione con Lui che il popolo d'Israele ha potuto interpretare le proprie vicende, tanto di vittoria che di sconfitta, comprendendo progressivamente che è proprio attraverso di esse che Dio si è rivelato.

Il saggio di Paul O'Hara presenta, attraverso il contributo di alcuni matematici ed esperti di sistemi computerizzati, un interessante percorso che individua le specificità della persona umana rispetto agli androidi e ai robot.

Parlare di cosmologia significa anche mettere a fuoco il significato più autentico dell'uomo. Il saggio di Gérard Rossé intende pertanto approfondire il tema antropologico alla luce dell'evento-Cristo, rivelatore del disegno di Dio sull'uomo. Soltanto colui che ha condiviso ontologicamente la divinità e l'umanità può esprime in pienezza la vocazione filiale di ogni persona.

Il saggio di Alessandro Clemenzia presenta infine una rilettura delle intuizioni di Paul O'Hara sulla teoria del Big Bang, esplicitandone l'importante risvolto eccle-

---

5 - *Ibid.*

6 - B. Purcell, *From Big Bang to Big Mystery: Human Origins in the Light of Creation and Evolution*, New City Press, Hyde Park (NY) 2012.

siologico. Il contributo non intende semplicemente riconsiderare il rapporto tra creazionismo ed evoluzionismo, ma indagare che cosa la teoria del Big Bang possa voler dire a proposito dell'autocoscienza ecclesiale.

Il Forum apre la seconda sezione della Rivista e raccoglie alcuni interventi proposti nel Simposio organizzato in occasione del centesimo anniversario della nascita di Piero Pasolini (1917 – 2017): *Dal Big Bang al Big Mystery – Prospettive artistiche, scientifiche, filosofiche e teologiche*. I contributi proposti sono dell'antropologo Brendan Purcell, *Genesis' True Story of the Mysterious Origins of Humankind*; degli scienziati Daniele Spadaro, Gabriel Ferrero e Luca Fiorani, *L'evoluzione della materia nell'Universo: una storia cosmica*; del teologo Albino Dell'Eva, *Piero Pasolini: pioniere di una cultura dell'unità*.

La terza e ultima sessione della Rivista propone delle Cattedre di Sophia, appuntamenti annuali offerti dall'Istituto Universitario Sophia, tenute il 29 novembre 2013; la neurobiologa francese Catherine Belzung, specialista in biologia delle emozioni ed eminente ricercatrice nella comunità scientifica internazionale, vi ha affrontato il tema: *Ricerca scientifica e pensiero dialogico. Percorsi tra le neuroscienze*, proponendo una rilettura argomentata dell'esperienza interdisciplinare da lei vissuta in questi anni, toccando con maestria temi di straordinaria attualità.

Piero Coda – Alessandro Clemenzia

SAGGI

La cosmologia tra scienza e filosofia

di Sergio Rondinara

By an attentive methodological, epistemological and meta-scientific reading of scientific cosmology, we grasp to what extent our concept of the universe is philosophical and to what extent our deeper intellectual understanding of it derives essentially from recognizing that it is at the same time both a scientific and philosophical problem. Moreover, the fact that the universe is now a field of inquiry of modern science necessarily constrains science to rediscover that exchange it had with philosophy at the beginning of its adventure.

Espressioni del tipo: «Io sono qui» o «Noi siamo nel mondo», ci appaiono proposizioni immediatamente evidenti e logicamente ovvie. E lo sono. Infatti la coscienza ci presenta sempre un io nel mondo[1], mai un io isolato e estraneo al suo contesto mondano. Questo dato fondamentale della coscienza è anche il primo a manifestarsi e pertanto non può essere mai posto; esso è il presupposto fondamentale di ogni posizione, di ogni affermazione o azione.

Noi siamo nel mondo e siamo coscienti di questo nostro essere-nel-mondo[2]. Da tale coscienza nasce per noi la necessità impellente di conoscere e spiegare quel mondo nel quale siamo immersi e che nella sua spazio-temporalità ci accoglie. Così trasformiamo il nostro ambiente vitale in oggetto di conoscenza e conseguentemente in problema. Questo perché il mondo nel suo farsi presente a noi si manifesta come un sistema complesso, come una realtà che nasconde tra le sue pieghe eventi e cose a noi ancora sconosciute e che man mano che vengono scoperte ci stimolano con nuove e sempre più intense meraviglie, le quali a loro volta incrementano il nostro incalzante desiderio di conoscere il mondo che ci accoglie fino a farne una necessità.

Dinanzi alla complessità del mondo e alla sua resistenza a farsi conoscere non ci demoralizziamo facilmente e non cadiamo in un atteggiamento di rinuncia, anzi, tutto ciò consolida in noi il bisogno di capire, di spiegare a noi stessi come la novità, prima sconosciuta, possa essere ricondotta a quegli elementi conoscitivi già acquisiti.

Da sempre la persona umana dinanzi allo spettacolo del cielo stellato si è sentita invasa da un profondo sentimento di stupore e ammirazione ma ha anche avvertito emergere dentro di sé una serie di questioni: «da dove proviene tutta questa immensità?», «quando ha avuto inizio?», «ed io, che posto occupo in questo grandioso scenario?», «chi sono?», «qual è, dinanzi a questo sconfinato spettacolo, il senso della mia esistenza?».

Domande queste che nella loro profondità e inesauribilità esistenziale sono sempre attuali, sono domande nostre come lo furono dei nostri antenati e lo saranno di coloro che ci seguiranno.

Gli uomini e le donne di tutti i tempi e culture hanno cercato di dare risposte e spiegazioni soddisfacenti a queste domande mediante narrazioni cosmogoniche, miti, interpretazioni filosofiche facendo un uso progressivo e sempre più accurato

---

1 - Il termine *mondo* (dal latino *mundus,* il quale traduce la parola greca χόσμος) sta qui ad indicare le cose esistenti considerate come una totalità organica, come un oggetto dato.

2 - L'espressione composita «essere-nel-mondo» è qui intesa in senso heideggeriano in quanto ci si vuole riferire a un fenomeno unitario (Cfr. M. Heidegger, *Essere e tempo. L'esperienza del fondamento*, UTET, Torino 1969, p. 121).

della facoltà immaginativa e intellettiva. A tutti questi tentativi si è aggiunta nel Novecento una nuova lettura mediante la cosmologia scientifica, o più semplicemente *cosmologia*.

1. Peculiarità epistemiche della cosmologia

In ambito scientifico il termine *cosmologia* designa una sezione della fisica e dell'astronomia che ambisce a svelarci i segreti dell'universo fisico considerato come un singolo oggetto di studio. Ne indaga la storia, i processi che lo hanno determinato nella sua dinamica evolutiva, le questioni circa i suoi inizi e gli scenari terminali che ne segneranno il destino.

Ciò che colpisce nei vari tentativi dei cosmologi di definire tale disciplina è il frequente uso che essi fanno del verbo "ambire" quasi ad indicare una pretesa, il tendere ad un obiettivo alquanto elevato per i loro stessi strumenti concettuali e metodologici. Proprio questa ambizione della cosmologia a presentarsi come la scienza dell'universo nella sua globalità, come una scienza del "tutto", fa nascere la necessità di approfondire le peculiarità epistemologiche di tale disciplina per poterne accertare la validità e la fondatezza del suo carattere veritativo.

In modo preliminare ci domandiamo dunque se la cosmologia possa essere considerata una scienza. La risposta a tale questione è complessa e occorre trovare un responso soddisfacente sul piano epistemologico senza far necessariamente ricorso a considerazioni di sociologia della scienza come quando si afferma che l'evidente esistenza di una comunità internazionale di cosmologi, ritenuti scienziati, attesti appunto la scientificità del loro sapere. Oppure quando si fa riferimento a considerazioni di economia o politica della scienza circa l'esistenza di programmi di ricerca che prevedendo la costruzione e gestione di costose sonde e telescopi spaziali giustificherebbero non solo che la cosmologia sia una scienza, ma che è anche entrata di fatto a far parte della *big-science*.

Nella seconda metà del Novecento la cosmologia moderna è stata al centro di un vivace dibattito[3] nella filosofia della scienza circa la sua scientificità e i caratteri del proprio statuto epistemologico. Dibattito ancor vivo ai giorni nostri anche se con toni meno accesi.

Indubbiamente essendo la cosmologia una sezione della fisica e dell'astronomia ha in sé un consistente carattere scientifico, ma essa possiede anche delle peculiarità proprie circa l'oggetto del suo indagare ed il metodo con cui procede

3 - Per un sintetico contributo in lingua italiana cfr. L. Geymonat, *La cosmologia è scienza?,* in «L'astronomia», (1983-20), pp. 16-17.

che la caratterizzano profondamente e che possono suscitare dubbi riguardo la sua scientificità. Possiamo raccogliere in sei punti le sue principali peculiarità:

a) Il primo carattere peculiare della cosmologia è che il soggetto che studia il proprio oggetto d'indagine fa parte integrante dell'oggetto stesso. Viene così alterato quel rapporto soggetto/oggetto tipico delle scienze nomologiche dove lo scienziato – in quanto osservatore – coglie i fenomeni del suo oggetto d'indagine, ne individua i parametri essenziali, ne formalizza matematicamente la loro regolarità ed infine formula la regola o la legge scientifica. Anche qui il cosmologo studia il suo oggetto – l'universo – come un osservatore esterno ma in realtà, allo stesso momento che lo studia, è parte di esso. Egli è – ha affermato il cosmologo Francesco Lucchin –: «un po' come un pittore che dipinge se stesso nell'atto di dipingere se stesso»[4].

b) Il secondo elemento caratteristico consiste nella pretesa di realizzare una descrizione dell'universo nella sua *unicità* e *globalità*. Non vengono studiati pertanto, come avviene nelle scienze nomologiche, fenomeni di oggetti intesi come individui di una stessa specie ma si vuole studiare l'universo, il tutto fisicamente esistente, come un unico oggetto. Riguardo la *globalità* c'è da precisare che sin dagli inizi della scienza moderna, quindi dal Seicento, quando Galilei operò la differenziazione – rispetto alle precedenti analisi sulla natura – riguardante il non «tentare la via dell'essenza»[5] ma focalizzare la propria attenzione sui fenomeni matematizzandoli, si affermò la consapevolezza metodologica di voler distinguere ed isolare vari settori del reale in modo tale da poterne fare dei veri e propri campi di studio. Nel Settecento i successi conseguiti dalla scienza nascente rafforzarono tale convinzione metodologica a tal punto che nel secolo successivo Auguste Comte (1798-1857) poteva affermare che la scienza astronomica positiva consisteva essenzialmente nello studio dinamico dei corpi di quel mondo (sistema solare) di cui egli si sentiva parte e non toccava pertanto gli studi – allora emergenti – delle stelle o della cosmologia delle nebulose. Isolare per poter meglio conoscere ha segnato tutti gli sviluppi successivi delle scienze a tal punto che negli anni cinquanta del Novecento Maurice Merleau-Ponty (1908-1961) poté affermare che la convinzione del "non parlare del tutto" era diventata «uno dei più rigorosi comandamenti del catechismo scientifico»[6].

---

4 - F. Lucchin, *Cosmologia, scienza dell'universo, scienza dell'uomo*, in G. Prodi, M. Malaguti, *Memoria dell'origine. Percorsi sul tema della creazione*, Pontificia Università Lateranense, Mursia, Roma 2001, p. 97.

5 - G. Galilei, *Lettera a Marco Velseri (1 dicembre 1612)*, in G. Galilei, *Le opere di Galileo Galilei*, Edizione nazionale a cura di A. Favaro, vol. V, Barbèra Editore, Firenze 1932, pp. 187-188.

6 - M. Merleau-Ponty, *Cosmologia del secolo XX. Studio epistemologico e storico sulle teorie cosmologiche contemporanee*, Il saggiatore, Milano 1974, p. 10.

Ora a livello osservativo la questione della *globalità* non presenta grandi problemi poiché è indubbio che la stessa metodologia è sottesa ad osservazioni di natura cosmologica e no[7]; pertanto i cosmologi osservativi possono certamente affermare che le loro osservazioni (ad esempio la radiazione cosmica di fondo a 2,7 °K) posseggono lo stesso carattere di scientificità di quelle fatte da astronomi o astrofisici. La questione si complica a livello della cosmologia teorica. Sin dal momento della sua nascita, che possiamo far risalire alla formulazione da parte di Albert Einstein (1879-1955) nel 1917, del primo modello di universo, la cosmologia contemporanea ha potuto avviare una teorizzazione, guidata dal linguaggio matematico, tendente ad identificare leggi scientifiche per tutto l'universo. Questo crea una questione metodologica poiché a differenza di quanto accade per le scienze fisiche, dove le leggi regolano il comportamento di vari oggetti appartenenti alla stessa specie (es: elettroni della specie elettronica), le leggi della cosmologia dovrebbero regolare invece il comportamento di un singolo oggetto. Questo c'introduce alla questione dell'*unicità* dell'oggetto d'indagine, dove tale unicità rimanda inevitabilmente alla nozione di legge scientifica.
Per definizione, attribuire all'universo il carattere dell'unicità equivale ad affermare che non vi è nulla di esterno ad esso e – per quanto ne sappiamo oggi – non ne esistono delle repliche. Scientificamente il concetto di legge scientifica racchiude in sé il significato e il valore di come e quanto essa descriva il comportamento regolare di più oggetti. Infatti soltanto in presenza di più oggetti possiamo formalizzare matematicamente quanto del loro comportamento è frutto di una regolarità. Nel caso della cosmologia ha scritto il cosmologo britannico Dennis William Sciama (1926-1999): «non abbiamo a disposizione molti universi, qualcuno che si espande, qualcuno che si contrae, qualcuno più uniforme di altri, e così via, le cui comuni proprietà si possano stabilire con l'osservazione per poi incastonarle nelle leggi della natura»[8]. A questo punto sorge spontanea la domanda che senso ha parlare di leggi che regolano l'universo quando di universi ne abbiamo soltanto uno, il nostro, e non abbiamo non solo la possibilità concreta, ma neanche quella di immaginare il confronto fra due universi distinti in modo da individuarne le consonanze e le difformità? Tutto ciò ci lascia intravedere che se si riesce ad attribuire alla cosmologia l'attributo di scienza, essa do-

7 - Cfr. S. Bergia, *Problemi fondazionali e metodologici in cosmologia*, in G. Boniolo (Ed.), *Filosofia della fisica*, Mondadori Bruno Editore, Milano 1997, p. 172.

8 - D.W. Sciama, *Modern Cosmology*, Cambridge University Press, Cambridge 1971, p. 99; traduzione nostra.

vrà essere una scienza particolare in cui la nozione di scienza non sia quella delle scienze nomologiche.

c) Una terza peculiarità è che nel lavoro del cosmologo, soprattutto nel momento della formulazione di ipotesi fondative per la propria disciplina le influenze causate dal suo retroterra culturale sono più rilevanti e determinanti che in altre discipline scientifiche. Ad esempio la predisposizione a considerare secondo l'influenza culturale e filosofica l'universo come una realtà immutabile e statica ha ritardato i cosmologi nel desumere che l'universo poteva anche non essere statico ma in una dinamica evolutiva espansiva o contrattiva. I cosmologi sarebbero potuti giungere a tale conclusione a partire dal *Principio cosmologico*[9] e dall'applicazione della meccanica classica, ma ciò non accadde. La concezione di un universo in espansione fu, in un certo qual senso, imposta alla comunità scientifica nel 1929 dall'evidenza osservativa dei ben noti lavori di Edwin Hubble (1889-1953) sul moto di recessione di alcune galassie. Nel 1917 Albert Einstein aveva ottenuto gli stessi risultati nell'applicazione della teoria della Relatività generale ad un universo omogeneo e isotropo ma, non volendo accettare le implicazioni cosmologiche conseguenti (universo dinamico), introdusse nelle equazioni una costante cosmologica che ne bloccasse lo sviluppo temporale. Una dozzina di anni dopo quando Einstein venne a conoscenza della scoperta di Hubble disse che l'atto di forzare le sue equazioni mediante l'inserimento di quella costante era stato l'errore più grande della sua vita.

d) Il quarto elemento consiste nel fatto che spesse volte nel formulare le loro definizioni i cosmologi distinguono tra *cosmologia* e *metacosmologia* dove il primo termine sta ad indicare uno studio del cosmo in cui è essenziale il continuo raccordo tra i dati delle osservazioni di natura cosmologica e i costrutti teorici rappresentati attraverso i vari modelli di universo. Il termine *metacosmologia* sta invece ad indicare una costruzione teorica non ancora empiricamente controllata e che possiede un carattere esplicativo solo a livello di ipotesi scientifica. L'esempio più noto di una ipotesi metacosmologica è quello del "modello di universo inflazionario" proposto da Alan Guth[10] nel 1981 per superare alcuni problemi dell'allora modello standard (hot big bang). Secondo il modello inflazionario il nostro universo sarebbe una "mini

---

9 - Il Principio cosmologico afferma: «Su grandi scale l'universo è con buona approssimazione omogeneo ed isotropo. Ciò significa che l'universo non possiede posizioni o direzioni privilegiate» (P. Coles - F. Lucchin, *Cosmology: The origin and evolution of cosmic structure,* John Wiley and Sons Ltd, Chichester 2002^2, p. 6); traduzione nostra.

10 - A.H. Guth, *Inflationary universe: A possible solution of the horizon and flatness problems*, in «Physical Review», n. D23, pp. 347-356.

bolla", gonfiatasi nel processo di inflazione a tal punto da diventare omogenea e isotropa, in un meta-universo di cui ben poco si può dire. La storia della cosmologia mostra come man mano che la conoscenza sul cosmo progredisce anche attraverso osservazioni sempre più precise le varie ipotesi componenti la metacosmologia, se controllate empiricamente, via via s'inseriscono nella scienza cosmologica. Riguardo l'ipotesi inflattiva lo studio sempre più dettagliato dell'isotropia su grande scala della radiazione cosmica di fondo ottenuta dal 1992 ad oggi dai satelliti COBE (*Cosmic Background Explorer*)[11], WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe)[12] e PLANCK Surveyor[13] rappresentano un graduale passaggio dalla metacosmologia alla cosmologia vera e propria di alcuni elementi caratteristici dell'ipotesi inflattiva. La consapevolezza presente nei cosmologi di una tale differenza non rappresenta tanto un inquinamento della razionalità scientifica da parte di una razionalità metascientifica, ma è un invito a tener aperti i confini epistemici della cosmologia ad intuizioni che potrebbero avere, una volta controllate empiricamente, un rilevante carattere euristico per lo sviluppo della scienza stessa. Questo percorso è connaturale allo studio dell'universo nella sua globalità e sotto l'aspetto intellettuale ne rappresenta la natura vera ed il grande fascino che è capace di suscitare.

e) Il quinto fattore riguarda la *dinamica degli opposti* e la *ricorrenza di forme archetipiche* nel lavoro dei cosmologi. L'ambizioso fine della cosmologia scientifica di dare una descrizione soddisfacente dell'universo nella sua totalità e unicità e quindi di auto comprendersi come la scienza del "tutto fisico" comporta la difficoltà di categorizzare il "tutto", il quale per la sua descrizione richiede a volte l'uso di categorie in opposizione logica tra loro, esige l'esercizio di varie dinamiche degli opposti, dei veri e propri merismi moderni: attrazione-repulsione; stazionarietà-evoluzione; omogeneità-complessità. Riguardo la diade attrazione-repulsione sappiamo che in cosmolo-

11 - Nel 1992 il satellite artificiale COBE (lanciato nel 1989) ha misurato per la prima volta delle lievi anisotropie nella temperatura della radiazione cosmica di fondo, segno di una debolissima variazione della densità nel plasma cosmico iniziale. Anche se deboli queste anisotropie sono molto significative perché ci dicono che nel momento del disaccoppiamento tra materia e radiazione, al tempo 380.000 anni dal tempo t=0, anche la densità della materia, pur avendo una distribuzione molto omogenea, mostrava delle piccolissime disuniformità. Queste piccolissime variazioni nell'intensità della radiazione di fondo mostrano come la materia era distribuita quando l'universo era ancora molto giovane.

12 - Nel 2003 la sonda WMAP, lanciata nel 2001, ha misurato con maggiore precisione tale anisotropia mostrando che le emissioni di parti diverse del cielo differiscono solamente tra lo 0,001% e lo 0,0001%.

13 - Lanciata nel 2009, la sonda PLANCK Surveyor ha misurato la radiazione cosmica di fondo con la massima precisione angolare e sensibilità mai ottenuta, fornendo un ritratto dettagliato dell'Universo a 380.000 anni dal big bang.

gia per descrivere su grande scala la dinamica dell'universo facciamo ricorso alla migliore teoria a nostra disposizione sulla gravità: la teoria della Relatività generale. Ma sarebbe un errore pensare di riferirsi soltanto ad un modello che consideri esclusivamente la dinamica "attrattiva". Einstein stesso nella elaborazione del primo modello cosmologico, il modello statico, ricorse all'inserimento ulteriore di una dinamica "repulsiva" o antigravitazionale mediante l'inserimento della costante cosmologica. Inoltre storicamente sappiamo che i problemi presenti nel modello cosmologico standard (basato solo sulla gravità e sul Principio cosmologico) sono stati risolti attraverso l'ipotesi dell'esistenza, per un dato periodo di tempo opportuno, di una fase inflazionaria.

Riguardo la permanenza di forme archetipiche nel lavoro dei cosmologi si nota che, una volta scartate e accantonate alcune forme o modelli perché considerate inadeguate, possa accadere che alcune di queste forme possano in seguito riaffiorare qua e là come se non fossero state del tutto digerite. L'esempio più emblematico è quello inerente la *stazionarietà.* La concezione di un universo statico o stazionario ha sempre suscitato un grande interesse. Sicuramente tale visione è debitrice – almeno per l'Occidente – alle cosmogonie presenti nelle Scritture sacre delle tre religioni monoteiste e del loro impatto culturale a motivo della loro distinzione tra un mondo terrestre e uno celeste. Il primo era il luogo del cambiamento, delle imperfezioni e destinato a finire, il secondo il cielo immutabile e incorruttibile, nonché luogo di approdo della vita definitiva degli uomini e delle donne. Nel 1929, dopo la scoperta di Hubble, il modello elaborato da Einstein (modello statico) fu sostituito con quello del *big bang*, imperniato sul modello di Friedmann. Tale modello incontrò negli anni cinquanta-sessanta una forte opposizione da parte di quei cosmologi che sostenevano il modello dello *Stato stazionario* che faceva leva sul Principio cosmologico perfetto, secondo cui sono tra loro equivalenti non solo tutti i punti e le direzioni – come afferma il Principio cosmologico – ma anche tutti gli istanti dell'universo. Nel 1965 la scoperta della radiazione cosmica di fondo a 2,7 °K, in quanto osservazione di natura cosmologica, rilanciò definitivamente il modello del *big bang* perfezionandolo (hot big bang) e mandando in pensione il modello stazionario. Ma negli ultimi decenni, all'interno dell'ipotesi inflattiva, vi è un certo ritorno al modello stazionario come ad esempio nel modello dell'inflazione caotica di Linde dove la misteriosa creazione di materia è attribuita all'energia del vuoto quantistico e alle transizioni di fase avvenute agli inizi del percorso storico del nostro universo. In tale modello l'evoluzione cosmica,

che consiste nella "creazione"[14] persistente di mini-universi, anch'essi in evoluzione, si concilia perfettamente con la stazionarietà del tutto.

f) Infine un ultimo carattere che in certo modo possiamo considerare come il più critico: si tratta della *controllabilità*. Essa in senso stretto sta ad indicare la possibilità di ideare, costruire e collaudare un esperimento per sottomettere una ipotesi teorica – sia essa legge o teoria – ad un controllo empirico. Questo elemento essenziale del metodo scientifico è purtroppo un fattore critico per la cosmologia in quanto essa non solo non propone esperimenti onde poter controllare le proprie ipotesi teoriche ma non riesce neanche a fare delle previsioni che possano essere utilizzate come verifica. In realtà la cosmologia non è in grado di proporre neanche delle *procedure di retrodizione,* che consistono nell'indicare eventi realmente accaduti o oggetti realmente esistiti nel passato e di cui noi ancora ignoriamo l'esistenza, e poi controllare con l'evidenza empirica se essi siano accaduti o esistiti veramente. Ad esempio il fatto che il cosmologo retrodica l'evento del *big bang* iniziale e di cui riesce anche a stimare il tempo trascorso in 12,8 miliardi di anni, non ha il carattere di una vera retrodizione in quanto ottenere una prova empirica di tale evento è del tutto impossibile. Si potrebbe obiettare che a tutto ciò c'è una eccezione: la scoperta della radiazione cosmica di fondo a 2,7 °K. Ma tale scoperta non può essere considerata una vera e propria retrodizione della teoria del big bang, ma soltanto una sua significativa conferma ottenuta indipendentemente dalla teoria stessa. Tutto ciò ci dice che la cosmologia non ha i caratteri di una ricerca scientifica controllabile empiricamente nel senso pieno della parola. La mancanza di controllabilità ci potrebbe condurre a ipotizzare che la cosmologia sia una *scienza descrittiva*, cioè quel tipo di scienza caratterizzato da un sofisticato rigore osservativo e descrittivo, da un ottimo sistema di catalogazione e da una precisa metodologia di accertamento dei fatti senza che a livello metodologico tutto ciò richieda la capacità di realizzare un esperimento vero e proprio. Ma nelle scienze descrittive non esiste alcuna autentica teoria, cioè proposizioni universali che si collochino oltre la mole di dati osservazionali acquisiti. A motivo di ciò non possiamo affermare che la cosmologia sia una scienza descrittiva in quanto è tipico della sua natura essere un'impresa cognitiva fortemente teorica, a tal punto da poter essere pensata e considerata come un'impresa speculativa.

14 - Qui il termine *creazione* deve essere inteso in senso improprio, cioè in senso non teologico, poiché fa riferimento ad un ente – mini-universo – che emerge dalle fluttuazioni del vuoto quantistico e non dal *nulla*.

Fin qui abbiamo esposto alcuni caratteri peculiari della scienza cosmologica contemporanea che la distinguono dalle altre scienze naturali. Ciò mostra come in essa siano presenti delle variazioni significative di alcuni caratteri metodologici da sempre considerati fondamentali per ogni indagine scientifica, specialmente nel settore delle scienze fisiche. Ora, dato che la cosmologia affonda le sue radici nell'astronomia e soprattutto nella fisica, si può ben comprendere come la variazione peculiare di questi criteri possa far sorgere dubbi sulla identificazione dello suo stesso statuto epistemologico.

2. La cosmologia scienza tra le scienze storiche

Alla luce delle sei peculiarità epistemiche appena analizzate come possiamo accettare che una ricerca teorica, quale quella cosmologica, possa essere considerata scienza nonostante il suo bassissimo grado di controllabilità empirica? Come può la cosmologia essere considerata una scienza? La risposta a tali questioni sta, a mio avviso, nell'avviare la seguente duplice operazione epistemologica e accettarne le conseguenti implicazioni a livello metodologico:

a) ampliare i *criteri di scientificità* fino ad includervi anche i criteri tipici delle scienze storiche
b) estendere la nozione *storicità*, tipica dell'ambito umanistico, fino ad includere in essa la fenomenologia del mondo naturale.

La prima proposta non significa la richiesta di un semplice inserimento delle scienze storiche all'interno del vasto dominio delle scienze naturali, come già avviene da qualche decennio, ma occorre allargare la nozione *storicità* – tipica delle scienze umane – al versante delle scienze naturali e rigettare criticamente un modello unico di scienza troppo appiattito e conforme alle scienze nomologiche.

Questo ultimo processo è fattivamente possibile ed epistemologicamente coerente se insieme al rifiuto di un modello unico di scienza si accetta la *natura analogica*[15] di questo stesso concetto. La natura analogica del concetto di scienza sta ad indicare che esso è applicabile in vari modi a diversi campi dell'indagine conoscitiva con l'obbligo però che vengano tutelati, salvaguardati e garantiti i caratteri di oggettività e del rigore logico.

Riguardo la seconda proposta, l'idea di estendere alla natura una qualche considerazione storica non è certamente nuova; già nella seconda metà del Settecento Georges-Louis Leclerc de Buffon (1707-1788) aveva iniziato un tale processo con

15 - Cfr. E. Agazzi, *Analogicità del concetto di scienza. Il problema del rigore e dell'oggettività nelle scienze umane*, in V. Possenti (Ed.) *Epistemologia e scienze umane*, Editrice Massimo, Milano 1979, pp. 57-78.

la stesura della monumentale opera *Histoire naturelle, générale et particulière*. Inoltre oggi possiamo considerare scientifica una data teoria sull'evoluzione biologica soltanto se inseriamo tra le sue condizioni di scientificità quelle delle discipline storiche. Ciò che è tipico della ricerca storica in genere è la capacità di limitare la propria descrizione e comprensione della realtà ai soli fatti disponibili in natura, mentre le scienze sperimentali sanno andare oltre tale limite, perché attraverso gli esperimenti possono in un certo qual modo interpellare e stimolare la natura a sostenere le loro spiegazioni costituendo dei fatti prodotti artificialmente. Questo ci permette di distinguere coerentemente tra scienze *semplicemente empiriche* e scienze *empiriche sperimentali*. Di fatto le scienze storiche della natura appartengono, insieme alle scienze descrittive, alle scienze semplicemente empiriche e non a quelle sperimentali.

Tutto ciò ci aiuta a comprendere meglio come una disciplina a carattere empirico che non sia sperimentale a motivo della impossibilità di eseguire esperimenti sui propri oggetti d'indagine non debba essere necessariamente ridotta ad una scienza descrittiva ma se possiede anche un buon nucleo teorico può allora far parte delle scienze semplicemente empiriche. Ora per quanto riguarda la cosmologia e la sua non-controllabilità empirica possiamo affermare che le sue ipotesi teoriche (siano esse leggi o teorie) possono essere controllate ma in senso debole. Cioè secondo un rigore meno stringente rispetto alle scienze nomologiche e tipico invece delle scienze semplicemente empiriche, e in particolare delle scienze storiche, nelle quali le ipotesi debbono necessariamente in qualche modo essere controllate, ma sulla base di una evidenza empirica piuttosto che sulla base di una evidenza sperimentale in senso stretto.

L'inserimento della cosmologia tra le scienze storiche della natura fa si che alcune di quelle sue peculiarità epistemiche che avevano fatto suscitare dubbi circa la propria scientificità perdano la loro problematicità e rientrino nell'insieme di quegli elementi caratteristici di questo ultimo tipo di scienze. Si pensi a come le difficoltà presentate circa uno studio nomologico di un oggetto nella sua unicità e globalità (a) possano essere facilmente sciolte attraverso una impostazione storica di tale studio e come allo stesso momento anche la questione della controllabilità (f) – appena vista – possa essere risolta se si considera la cosmologia una scienza storica appartenente alle scienze semplicemente empiriche.

All'interno delle scienze storiche inoltre è più facile accettare e comprendere l'interazione dei fattori culturali con il lavoro scientifico (c) o lavorare per molto tempo con ipotesi ancora non confermate (d), o con la ricorrenza di forme archetipiche (e). L'aspetto della giustapposizione soggetto/oggetto rimarrà invece la peculiarità per eccellenza della cosmologia e fa parte giustamente dei presupposti epistemologici di questa scienza.

A tutto ciò c'è da aggiungere che la cosmologia mostra più il carattere di essere una impresa cognitiva *ermeneutica* piuttosto che esplicativa e questo la rende più simile alle scienze storiche. La cosmologia interpreta il senso di quelle grandi teorie fisiche, già controllate sperimentalmente, estrapolando le loro conseguenze per uno scenario globale quale è quello cosmico. Interpreta inoltre anche alcuni eventi particolari che sono al di là di ogni possibile controllo empirico per il semplice motivo che appartengono al passato il quale è per sua natura non riproducibile.

Ora, poiché la cosmologia svolge il suo interpretare l'universo all'interno dell'ambito delle scienze naturali quali l'astronomia e soprattutto la fisica, il quadro interpretativo che ne risulta sarà fortemente segnato dalla accettazione delle teorie fisiche di riferimento. Questo – ha scritto l'epistemologo Evandro Agazzi – implica due cose:

> «Primo, che ciò che è insoddisfacente dal punto di vista della fisica è anche considerato insoddisfacente nelle teorie cosmologiche; secondo, che tutte le risorse fornite dalle teorie fisiche sono utilizzate in cosmologia per rimuovere le difficoltà o per migliorare il quadro»[16].

Questo spiega molto bene lo stretto connubio che la cosmologia ha realizzato con la fisica delle particelle alle alte energie. Le teorie della fisica sono accolte all'interno della cosmologia perché tali teorie sono ritenute fondate e affidabili in quanto hanno subito controlli empirici con esito positivo; inoltre tali teorie vengono utilizzate per estrapolare eventi ed oggetti all'indietro nel tempo in maniera non controllabile sperimentalmente.

In quanto scienza storica la cosmologia studia l'universo nel suo divenire e in questo si distingue dalle scienze nomologiche quali la fisica sulle quali si appoggia per le proprie analisi. Ora, in senso generale, se consideriamo un sistema isolato, il cui sviluppo dal tempo t_1 al tempo t_2 (con $t_1<t_2$) è stato governato da processi spiegabili con una legge scientifica e supponiamo che sia stata soltanto tale legge a determinare il mutamento del sistema, possiamo approntare due diversi metodi di studio: il metodo nomologico e quello storico. Se conosco lo stato del sistema al tempo t_1 e al tempo t_2 allora posso ricavare la legge scientifica che ha gestito il cambiamento del sistema stesso. Questo è il metodo nomologico.

Se invece osservo e conosco lo stato del sistema al tempo t_2 e conosco anche le leggi scientifiche che descrivono accuratamente ora il sistema, allora sarò in grado di dedurre lo stato del sistema al tempo t_1 (con $t_1<t_2$). Questo è il metodo delle scienze storiche della natura. Tali scienze però non vogliono trovare soltanto

16 - E. Agazzi, *Filosofia della natura. Scienza e cosmologia*, Piemme, Casale Monferrato 1995, p. 79.

lo stato del sistema al tempo t_1, ma tutta la sua storia da t_1 a t_2. Quindi si ricerca una teoria capace di una descrizione storica dello sviluppo del sistema nel passato da t_1 a t_2. Tale racconto ci dirà come il presente sia emerso e come sia divenuto nel modo in cui ci appare. Una tale teoria-narrazione non può essere frutto di una pura speculazione teorica, in quanto dovendo spiegare i fatti accaduti ha bisogno di prove concrete per essere controllata nel senso che abbiamo già esposto. Ma una tale teoria-narrazione non potrà mai essere controllata pienamente perché non possiamo ricostruire tutta la storia del passato, in quanto quest'ultimo non è riproducibile. Una teoria di questo tipo, pertanto, non potrà mai essere provata pienamente nella sua estensione. Allora l'atteggiamento epistemico del cosmologo consisterà nel rispondere alla seguente questione: «Nell'impossibilità di conoscere tutti i fatti realmente accaduti, qual è oggi la migliore teoria che spieghi i fatti che noi conosciamo?».

Nelle scienze della natura la successione dei fatti mostra una regolarità presente nella natura stessa e sulla quale si fonda la nozione di legge scientifica. Applicando il metodo delle scienze storiche, dobbiamo supporre che queste leggi avessero validità anche nel passato, altrimenti non potremmo sapere nulla di esso. Dobbiamo quindi supporre che i processi che accadono oggi accadevano nello stesso modo anche nel passato. Questo presupposto va sotto il nome di *attualismo epistemologico*.

Come comportarsi se nel corso della scala temporale della cosmologia, che opera sui miliardi di anni, una legge fisica fosse cambiata? Per lo scienziato l'invariabilità delle leggi della natura non è un dogma: se nel trascorrere del tempo qualche legge fosse cambiata bisogna trovare il come ed il perché di questa mutazione. È indispensabile fare ciò perché se si suppone che le leggi fisiche di un miliardo di anni fa fossero a noi sconosciute, ricercare la verità del mondo con tutte le sue leggi sarebbe un'impresa vana; sarebbe come considerare un altro mondo.

Quindi se da un lato dobbiamo necessariamente supporre l'attualismo epistemologico per poter affermare correttamente qualcosa sul passato, d'altro lato dobbiamo considerare che lo stesso attualismo non è un dogma e che se fossero cambiate alcune leggi dovremmo cercare di conoscere come esse siano cambiate in funzione del tempo.

3. Cosmologia e filosofia

L'attualismo epistemologico appena descritto entra di diritto nelle premesse e nei presupposti[17] del fare cosmologia accanto ad altri che hanno un carattere più tecnico e specifico per la nostra scienza e altri ancora che hanno un'indole dal sapore certamente metascientifico.

Tra i presupposti specifici occorre menzionare il già più volte citato *Principio cosmologico* secondo cui nell'universo non vi sono punti, posizioni o direzioni privilegiate. Neanche la nostra posizione di osservati sul pianeta Terra lo è. Ciò equivale ad affermare che l'universo, oggi, come in ogni attimo della sua storia, debba apparire identico ad un osservatore in una posizione diversa dalla nostra. Una tale assunzione equivale ad accettare che l'universo abbia una simmetria sferica, sia omogeneo ed isotropo.

Altro presupposto è la conoscenza e la validità di una teoria generale della gravitazione senza la quale non riusciremmo mai a comporre una cosmologia, ma soltanto una cosmografia. La teoria generale della gravitazione che si usa oggi è quella derivante dalle equazioni di campo della teoria della Relatività generale di Einstein. Essendo la gravità un fattore essenziale nell'imprimere ad un modello cosmologico le sue dinamiche evolutive si capisce l'importanza che essa ricopre nella cosmologia.

Gli ultimi due presupposti specifici sono il possedere un modello metrico pluridimensionale dello spazio-tempo in modo che quest'ultimo sia trattabile come una "membrana" continua quadrimensionale sulla quale poi viene definita una metrica che descriva il modo di calcolare la distanza da un punto all'altro; infine trattare l'universo come un fluido in modo da poter legare tra loro densità, pressione e temperatura in un dato punto del cosmo e di poter utilizzare una "equazione di stato" in ambito cosmico.

Abbiamo poi dei presupposti che posseggono un non trascurabile carattere ontologico. Il primo riguarda l'esistenza reale di qualcosa «lì, fuori di me», e quindi possedere una concezione realista della conoscenza che comprenda il mondo non come una realtà costituita dal soggetto ma che esista in sé, lì, fuori di me e indipendentemente da me.

Il secondo ha a che fare con il principio filosofico di causalità e afferma che ogni effetto è dovuto ad una causa e trova la sua ragione in questa sua stessa causa. Infine il carattere ontologico dei presupposti del fare cosmologia viene arricchito dall'assumere che la realtà naturale possiede una qualche regolarità e che non

17 - Anche la cosmologia, come ogni altra scienza, avvia il proprio lavoro a partire da alcune assunzioni di base o presupposti senza poter dare di essi una giustificazione esaustiva.

tutto è totalmente legato al caso. Si tratta qui di ammettere a livello ontologico l'esistenza di un certo grado di regolarità – o uniformità – nella natura.

Proprio questi ultimi presupposti sono per noi delle condizioni di intelligibilità del cosmo di natura metascientifica, di tipo filosofico, e in quanto tali non possono essere giustificati su una base puramente fisica. Anzi al contrario tale giustificazione muove verso un orizzonte filosofico, poiché è per noi un dato della nostra consapevolezza il fatto che non riusciamo mai ad avere una singola esperienza senza mai che la concepiamo come parte di un tutto, come elemento di un orizzonte nel quale si colloca. Ogni esperienza risulta per noi come una messa a fuoco di un dettaglio appartenente ad un costrutto più ampio ed è proprio l'esistenza di quello che potremmo chiamare "orizzonte globale" che ci fornisce la possibilità di rendere intellegibile e significativa ogni singola esperienza.

A ciò non sfugge neanche l'esperienza scientifica di tipo cosmologico che come abbiamo visto si avvale dell'utilizzo di teorie fisiche – per loro natura "parziali" e "locali" – per poter allestire una teoria soddisfacente di quel "tutto" che è l'universo. Strategia questa che, come sappiamo, riesce al massimo a fornirci una descrizione ermeneutica dell'universo senza poter giungere ad una vera e propria teoria nomologica dello stesso.

Ora poiché l'impresa filosofica aspira alla comprensione sapienziale del "tutto", non è difficile scorgere come gli ultimi presupposti che abbiamo elencato siano tipicamente filosofici e abbiano un ruolo determinante quando una scienza, in questo caso la cosmologia, voglia cimentarsi nell'impresa della comprensione del "tutto". Per questi motivi riteniamo giusta l'affermazione di Evandro Agazzi:

> «Dobbiamo dire che lo stesso concetto di *Universo* è un tipico concetto filosofico, ed il fatto che la scienza lo abbia portato sotto il suo scrutinio necessariamente induce la scienza a quell'interscambio con la filosofia che essa aveva conosciuto all'inizio, ma che si è ritenuto fosse stato rimosso in tempi più recenti»[18].

Quanto abbiamo sin qui analizzato ed elaborato ci porta a ritenere che l'approfondimento della conoscenza intellettuale del nostro universo deriva essenzialmente dal riconoscerlo innanzi tutto quale un problema allo stesso tempo scientifico e filosofico. Inoltre ci induce a considerare quanto, attraverso lo sviluppo della cosmologia contemporanea, la scienza in genere abbia ritrovato alcuni contatti e legami con la filosofia che erano stati rimossi dalla posizione positivista secondo cui non solo l'impresa scientifica doveva ben guardarsi da inquinamenti o condizionamenti filosofici, ma riteneva che lo sviluppo futuro della conoscenza scientifica

18 - E. Agazzi, *Filosofia della natura. Scienza e cosmologia*, op. cit., p. 96.

avrebbe soppiantato e resa inutile l'indagine filosofica. Questa prospettiva risulta oggi ampiamente superata, anche se qualche suo rigurgito affiora qua e là in ambito scientifico, poiché la ricerca scientifica tende a prendere coscienza che nel suo farsi punta ad assumere ed incorporare in sé concetti e principi tipicamente filosofici contribuendo così sia a raffinarli che a renderli capaci di portare frutto in un diverso ambito del sapere. Tutto questo non sta tanto ad indicare una illecita contaminazione del sapere scientifico quanto invece un sentiero da battere per recuperare l'unità del sapere. Da troppo tempo ormai assistiamo ad una inattività irresponsabile di fronte alla frammentazione del sapere realizzata dall'ampia specializzazione dei vari campi della conoscenza. Ciò conduce ad una sempre maggiore frammentazione della cultura, i cui diversi ambiti tendono a vivere indipendentemente gli uni dagli altri come in compartimenti stagni. Il rischio di realizzare una cultura sempre più frammentata ci conduce di fatto alla negazione di una vera ed autentica cultura umana, poiché l'unità della persona esige una articolazione coerente delle "verità parziali" provenienti dai singoli saperi sull'unica realtà.

Gli sforzi verso una unità del sapere non possono non intersecare l'esercizio della interdisciplinarità, poiché tale unità non potrà consistere nell'omologarsi su di un particolare tipo di concettualizzazione, di linguaggio o metodologie quanto il far fruttare in un contesto dialogico prospettive intellettuali diverse ma tra loro relazionate su questioni comuni.

Il tema cosmologico si presta bene a tale operazione in quanto – come abbiamo visto – ci sono serie difficoltà a concepire l'universo come un "oggetto" scientifico e allo stesso tempo considerarlo e definirlo come un "concetto" del pensiero, ma esso rappresenta uno di quei problemi che hanno da sempre stimolato l'umanità sin dai suoi inizi.

I vari miti, le filosofie, le religioni, le scienze e le arti – sia figurative che letterarie –, hanno sempre cercato di affrontare tale problema con il loro peculiare approccio e sarebbe non solo riduttivo ma anche illogico rinunciare ai contributi di alcune di loro poiché tutte concorrono, anche se con modalità diverse, alla comprensione del nostro universo.

SERGIO RONDINARA
Professore stabile di Epistemologia e Cosmologia presso l'Istituto Universitario Sophia
sergio.rondinara@iu-sophia.org

Israele e la storia dell'alleanza

di Giovanna Maria Porrino

The story told by the biblical authors is above all a theological story. The author, or the redactor drawing on the oral traditions, knowingly narrates a story that unfolds under the gaze of God who guides the events of human history. The article covers some fundamental and foundational stages of the history of the people of Israel as narrated by Scripture, going from Abraham to Moses, and the creation of the world and Man to a prophetic and apocalyptic eschatology. History begins with creation, which because of the initial disobedience is a history that sees the continuous intervention of God anticipating a future salvation in Jesus of Nazareth. Human history will find its complete fulfilment at the end of time, with the advent of new heavens and a new earth.

Introduzione

Nella Bibbia ebraica, due sono i soggetti principali: Dio e l'uomo, Yhwh e Israele suo popolo. Prima di addentrarci nel nostro percorso, che si limiterà ad esporre solo qualche aspetto saliente dell'esperienza della storia vissuta da Israele, è necessario chiarire alcune caratteristiche tipiche della *storia antica* e, in particolare, della *storia biblica* intesa soprattutto come visione teologica della storia.

a) Gli scrittori antichi *non hanno lo stesso concetto di storia* così come si è sviluppato a partire dal XIX secolo fino ad oggi, con l'emergere dei metodi storici moderni.
b) Se la Bibbia cristiana suddivide il testo in: Pentateuco, Libri storici, Libri profeti e Sapienziali, la Bibbia ebraica è suddivisa in Torah, Profeti e Scritti[1]. I libri chiamati *storici* dai cristiani – ad es. i libri di Samuele e i libri dei Re – sono pertanto considerati *profetici* dagli ebrei.
c) Nella Scrittura si possono trovare vari racconti, che hanno a loro fondamento dei fatti storici: «storie personali o biografie, storie di famiglia e storie nazionali […]. La Bibbia narra anche la storia di azioni nelle quali Dio è direttamente l'attore o il protagonista. Questa storia combinata della Bibbia, spesso chiamata "storia della salvezza", è la metastoria della Bibbia»[2].

Dunque, la storia narrata dagli autori biblici è da intendere soprattutto come storia *teologica*. L'autore, o il redattore che raccoglie le tradizioni orali, è cosciente di narrare una storia che si snoda sotto lo sguardo di Dio. Anzi, è Dio stesso a condurre il filo degli avvenimenti umani con la sua provvidenza. «Alla storia, nella varietà dei suoi tipi, è conferito un connotato fortemente provvidenziale, dove l'esito delle azioni umane è considerato come prodotto o influenzato dall'attività di Dio»[3].

In questa mia presentazione – che ha tutti i limiti di un'esposizione sintetica, non potendo dare spazio alla grande complessità di una storia che si è sviluppata su quasi due millenni –, accennerò solo ad *alcune tappe fondamentali e fondatrici della storia del popolo di Israele* così come ci sono presentate dalla Scrittura e che caratterizzano la storia biblica. In un primo tempo, ci avvicineremo alla *saga di Abramo* che costituisce un importante anello di congiunzione che lega la preistoria

---

1 - In ebraico:Torah, Nebiim, Ketuvim, da cui la designazione TaNaK, per indicare la Bibbia ebraica.

2 - *Storia*, in *Le immagini bibliche. Simboli, figure retoriche e temi letterari della Bibbia*, a cura di L. Ryken - J. C. Wilhoit - T. Longman III, ed. italiana a cura di M. Zappella, San Paolo, Cinisello Balsamo 2006, p. 1395. Il termine "metastoria", secondo il vocabolario Treccani, è un termine introdotto, nel 1937, dallo storico Aldo Ferrabino per indicare la sfera di ciò che, pur non sovrastando la storia, permane costante nel fluire di questa.

3 - *Storia*, in *Le immagini bibliche*, cit., p. 1395.

dell'umanità alla storia degli antenati di Israele. Altro momento importantissimo, nella storia degli ebrei, è *la rivelazione del Nome di Dio a Mosè* che rappresenta un secondo momento di grandissima importanza, poiché si passa dalla monolatria[4], cioè dall'adorazione di un Dio unico al culto di Yhwh e all'impegno del popolo di Israele ad entrare nell'alleanza con il Dio dei padri. Cercheremo di sondare, quindi, la ricchezza del Dio di Abramo che rivela il suo proprio nome a Mosè. Vedremo poi la riflessione che scopre, *nel Dio salvatore, il volto del Dio creatore*. Ci accosteremo infatti ai due racconti della creazione: partendo dal secondo racconto delle origini dell'uomo, seguito dal primo racconto, in cui emerge la creazione a immagine di Dio. In ultima analisi, parleremo della *visione escatologica della storia* così come affiora nella letteratura profetica, in particolare in quella del post-esilio.

La storia biblica, una storia di alleanze

La storia biblica è una storia in cui si succedono tante alleanze. Cos'è l'alleanza? L'alleanza, in ebraico *berīt*, è una sorta di contratto, di patto, che veniva stipulato nell'antichità tra un re e i suoi vassalli. Nella Bibbia, è Dio che prende per primo l'iniziativa e stipula un'alleanza con Adamo, l'alleanza di creazione, con Noè, nell'alleanza universale dopo il diluvio, infine con Abramo e i patriarchi, quindi con tutto il popolo d'Israele. L'alleanza prende un significato tutto particolare con Mosè, in quanto il popolo stesso si impegna a vivere accettando di seguire le Parole che Yhwh ha dato loro al Sinai. L'alleanza diventa promessa di una discendenza futura con il re Davide (*2Sam* 7, 12-16). Possiamo, in breve, sintetizzare così la storia dell'alleanza di Dio con il suo popolo:

> «Nell'Antico Testamento la s*toria dell'alleanza* è in parte storia di promessa e di adempimento, e altre volte di promessa provvidenziale, che rimane inadempiuta a causa della disobbedienza umana. La storia dell'alleanza è un racconto di fedeltà e apostasia, con relative benedizioni e maledizioni di Dio sui singoli individui e sul popolo di Israele. A causa del movimento pendolare tra questi due poli, la storia delle trattative sull'alleanza di Dio è in parte una storia di liberazione o di salvezza di persone pentite»[5].

4 - La monolatria è definita come l'adorazione di un solo essere divino. Essa «si distingue dal monoteismo in quanto non implica l'esplicita affermazione dell'unicità di Dio o la negazione di altre divinità», Vocabolario Treccani online.

5 - *Storia*, in *Le immagini bibliche*, cit., p. 1398.

L'esperienza fondatrice: Dio chiama Abramo

Nella figura biblica di Abramo è necessario distinguere l'Abramo della storia e l'Abramo della fede. Nel testo biblico, infatti, «Abramo ricopre molto più di uno *status* storico»[6]. Ecco alcune caratteristiche del patriarca, così come emergono dal ciclo dei racconti presentati nel primo libro della Bibbia.

a) *Il nome*. *Abram* è un appellativo popolare nel Vicino Oriente, risalente al II e I millennio a.C., e significa: «*il padre è esaltato*». Dio dà un nuovo nome al patriarca che, a partire da *Gen* 17, è chiamato *Abraham*, il cui significato è spiegato come *'ab hămôn*, *padre di una moltitudine* (cfr. *Gen* 17, 4), secondo un'etimologia popolare. Il nome nuovo che Dio dà ad Abramo sottolinea la vocazione del patriarca: egli sarà padre di una moltitudine e in lui saranno benedette tutte le famiglie della terra (cfr. *Gen* 12, 3). È importante sottolineare che «nessun'altra persona nella Bibbia porta lo stesso nome; Abramo è veramente unico»[7].

b) *Il luogo di origine*. L'autore della Genesi situa l'origine del patriarca in Ur dei Caldei. Le origini di questo insediamento antico risalgono al VI millennio avanti Cristo. Il dio Luna è la grande divinità della città (già dal 4000 a.C.). Ur fu, dunque, una grande città della Mesopotamia che raggiunse un alto livello di civiltà. In quest'antichissima città, è stata ritrovata la raccolta più antica di leggi orientali oggi conosciute, risalente a *Urnammu* il fondatore della terza dinastia di Ur (2016-2029)[8].

c) *Abramo, un personaggio storico*? Per quanto riguarda la storicità del personaggio e dei racconti biblici che lo riguardano, si riscontrano fra gli esegeti due posizioni opposte: i massimalisti che fanno una lettura letterale e storicista del testo biblico e i minimalisti i quali affermano che i racconti non sono storici e Abramo è soltanto una figura letteraria, non radicata nella storia. La verità sta forse in una via di mezzo: «Abramo è una persona storica, ma le sue storie sono ... saghe familiari»[9]. Alcuni esegeti preferiscono parlare, infatti, di *ciclo* di Abramo.

«Un altro modo di leggere queste storie consiste nel prestare attenzione alla religione di Abramo, che è molto diversa dalla religione mosaica: non c'è alcun

---

6 - *Ibid.*, p. 17.

7 - W. Vogel, *Abramo*, in *Temi teologici della Bibbia*, a cura di R. Penna - G. Perego - G. Ravasi, San Paolo, Cinisello Balsamo (Mi) 2010, p. 3.

8 - *Ur*, in *Dizionario Enciclopedico della Bibbia*, Borla/Città Nuova, Roma 1995, p. 1315.

9 - W. Vogel, *Abramo*, cit., p. 4.

riferimento al sabato, Abramo costruisce altari e offre sacrifici, non ha bisogno di sacerdoti. Se qualcuno avesse "inventato" le storie dei patriarchi in un'epoca più tarda, avrebbe scritto una storia più "ortodossa". Non per nulla le storie dei patriarchi sono state chiamate "l'Antico Testamento dell'Antico Testamento"»[10].

La figura del patriarca Abramo, così come ci viene descritta dalla Bibbia secondo una lettura canonica, presenta alcuni tratti di grande novità. Ne elenco qualche aspetto.

- La famiglia di Abramo era *politeista*: «Nei tempi antichi i vostri padri, tra cui Terach, padre di Abramo e padre di Nacor, abitavano oltre il Fiume. Essi *servivano altri dèi*» (Gs 24, 2). La tribù di Abramo ha dunque vissuto in un ambiente politeista e ha venerato una molteplicità di divinità. Il Dio di Abramo, invece, è diverso dagli altri dèi, dalle divinità adorate nel suo clan. Questo Dio misterioso interviene nella storia e parla al suo servo chiedendogli, con termini che sottolineano un crescendo nella chiamata, di lasciare la sua terra, la sua parentela, la casa di suo padre. Abramo risponde con un'azione: parte, si mette in cammino, rischiando un viaggio difficile verso un luogo sconosciuto.
- Abramo, dunque, lascia tutto e va: questo suo andare sarà una benedizione per tutte le famiglie della terra. Alla chiamata sono legate altre due promesse: una discendenza numerosa e una terra. Queste promesse – la *benedizione*, cui è legata una discendenza da cui nascerà il popolo che Dio ha scelto, e la *terra* – trascendono il ciclo di Abramo e sono presenti in tutta la Scrittura[11]. «Il ciclo di Abramo è incentrato su una domanda affascinante: queste promesse impossibili possono realizzarsi? La risposta è positiva: Abramo assiste all'inizio, il resto della Bibbia narra la realizzazione successiva»[12]. Dal patriarca nascerà il «popolo del Dio di Abramo» (*Sal* 47, 10).
- L'unico Dio entra nella vita di Abramo attraverso *una chiamata*. Siamo agli albori del monoteismo. Abramo è il «padre dei credenti» per le tre religioni monoteistiche che si rivolgono a lui chiamandolo «nostro padre», secondo la promessa fatta da Dio in *Gen* 17, 5: «padre di una moltitudine di nazioni ti renderò»[13].

10 - *Ibid.*
11 - *Ibid.*, p. 5.
12 - *Ibid.*, p. 6.
13 - *Ibid.*, p. 9.

La rivelazione del Nome di Dio a Mosè

Lascio da parte le complesse ricerche e considerazioni sulla storia e sul personaggio di Mosè, per guardare insieme ad un evento importantissimo per tutta la Scrittura e per il popolo ebraico. Si tratta di un evento centrale: la rivelazione del Nome di Dio a Mosè, avvenuta nel racconto della chiamata di quest'uomo, da parte di Yhwh, ad una ben difficile missione.

Nelle civiltà antiche, il nome – in ebraico *šēm* – «esprime una dimensione essenziale delle persone o delle cose alle quali si riferisce». Il nome non è una semplice convenzione come lo è diventato nella nostra cultura occidentale, ma può esprimere «un rapporto di relazione che si stabilisce tra chi chiama e la realtà – persona o cosa – chiamata»[14]. Inoltre, per l'uomo antico è molto importante conoscere il nome della divinità. Nelle religioni arcaiche, infatti, conoscere il nome della divinità è un requisito essenziale per entrare in rapporto con lei e per partecipare dei suoi poteri, ma anche «per renderla, mediante specifiche tecniche magiche, strumento della propria volontà»[15].

Nella Scrittura, invece, Dio rivela il suo nome come dono[16]. Già Giacobbe, dopo la lotta notturna con l'uomo misterioso, aveva chiesto il nome, ma non aveva ricevuto risposta: «Perché chiedi il mio nome?» (*Gen* 32, 30). Ed è soltanto alla domanda ardita di Mosè che il Dio di Abramo, di Isacco e di Giacobbe risponde con una solenne dichiarazione: «*'ehyeh 'ăšer 'ehyeh*», *Io sono chi sono* (cfr. *Es* 3, 14). L'espressione è ripetuta varie volte in questo racconto di vocazione: *io sarò con te*! La locuzione è poi condensata in una forma arcaica del verbo essere, di cui non conosciamo più l'esatta vocalizzazione. Si tratta del tetragramma sacro, Yhwh. Nel Deuteronomio, la locuzione *nome di Yhwh* «da un lato afferma la presenza salvifica di Yhwh nel tempio, in mezzo al suo popolo, e dall'altro impedisce di fraintendere questa presenza in modo da compromettere la dimensione trascendente e ineffabile di Yhwh »[17]. Alla rivelazione del Nome è legato, poi, il dono delle Dieci Parole[18]: il popolo fa alleanza e si impegna a vivere in questo cammino indicato da Dio. Yhwh dona al suo popolo Dieci Parole per essere felici!

Il Signore è il Dio vicino, il Dio che salva, ma anche il Santo, il totalmente Altro. È il Signore della storia.

---

14 - Per le due citazioni, cfr. G. Odasso, *Nome*, in *Temi teologici della Bibbia*, cit., p. 898.

15 - *Ibid.*, p. 898.

16 - *Ibid.*, p. 899.

17 - *Ibid.*, p. 900.

18 - È così che la Bibbia ebraica chiama le parole di Dio a Mosè, conosciute nella tradizione cristiana come i Dieci Comandamenti.

Dal Dio Salvatore al Dio Creatore. Prima della storia, la preistoria

Da sempre l'uomo si è interessato agli inizi del mondo e alla comparsa dell'uomo sulla terra. Mitologie mesopotamiche e cananee presentano la creazione del mondo. In particolare, ricordiamo qui i poemi epici *Enuma eliš* («Quando in alto», in lingua accadica, risalente forse al XII sec. a.C.) e *Atrahasis* («il sommamente saggio», un poema epico in lingua accadica della prima metà del II millennio a. C., da alcuni datato verso il XVIII secolo a.C., composto di circa 1250 versi). Vi è ancora l'epopea di *Ghilgameš*, un ciclo epico di ambientazione sumerica, scritto in caratteri cuneiformi su tavolette d'argilla e risalente a circa 4500 anni fa, cioè tra il 2600 a.C. e il 2500 a.C.

Ecco alcune tematiche che emergono da queste cosmologie:

> «*la creazione degli uomini* al fine di sostituire gli dèi nel lavoro della terra (materiale, perché modellato con l'argilla, e spirituale, perché impastato col sangue di una divinità), *le molteplici ribellioni della razza umana* alle divinità, *la distruzione operata dagli dèi* mediante il diluvio e *la sopravvivenza di un unico uomo* grazie al quale la razza umana non viene meno, *la creazione dell'universo* in sette giorni, lo scontro vittorioso di Marduk (il dio di Babilonia) e di Tiamat (la dea delle acque amare) [...]»[19].

È questo l'ambito culturale con cui gli autori biblici si sono confrontati quando hanno, a loro volta, raccontato gli inizi del mondo e dell'umanità. Vi sono, dunque, numerose affinità tra le antiche mitologie del vicino Oriente e i racconti biblici delle origini, che vanno dalla creazione al diluvio, ma notiamo anche la radicale novità e «l'originalità della fede biblica circa la creazione rispetto alle teologie espresse in tali poemi»[20]. Gli autori veterotestamentari hanno composto dei nuovi racconti, integrando parzialmente i miti degli altri popoli. Pur accogliendo elementi comuni ad altre civiltà, li hanno elaborati in modo da inserirli nella fede ebraica. Come afferma Georg Fohrer, gli autori biblici hanno la forte «coscienza dell'esclusiva signoria di Dio», per cui «i miti dell'origine del mondo sono stati subordinati alla fede della creazione: l'aspetto tipicamente mitico viene eliminato nel momento in cui Dio crea il mondo con la sua parola».

Nella Bibbia ebraica, i racconti della storia delle origini dell'universo e dell'umanità appartengono al genere letterario della saga, forma narrativa preferita dagli autori veterotestamentari. E Georg Fohrer afferma:

---

19 - G. Galvagno, *Creazione*, in *Temi teologici della Bibbia*, cit., p. 250.

20 - *Ibid.*

> «Nell'Antico Testamento, saghe e leggende prendono il posto che i miti hanno per altri popoli. In definitiva non vogliono dire nulla di diverso da quello che dice il mito: dicono la stessa cosa, espressa però in categorie temporali. C'è poi da aggiungere la relazione con l'unico Dio, per cui ciò diventa veramente un fatto religioso. […] Per la comprensione della storia delle origini bisogna poi sapere che mediante racconti di fatti temporali si rende testimonianza a un'esperienza di Dio e a una conoscenza dell'uomo, legate a particolari situazioni e fatti»[21].

Esaminiamo, ora, alcuni elementi innovativi dei racconti biblici della creazione[22] rispetto alle antiche cosmogonie:

- la creazione è attribuita all'iniziativa singolare ed unica di Yhwh[23], il Dio d'Israele, escludendo così «qualsiasi prospettiva politeistica»; Yhwh è il Dio che crea tramite la sua Parola; il sole, la luna e le stelle, come anche i mostri marini, non sono considerate delle divinità come lo erano nel mondo circostante, ma delle semplici creature;
- nella creazione dell'uomo e della donna, si sottolinea la loro eguale dignità e complementarità; al contempo l'alterità di Dio rispetto alla creatura sancisce «lo spazio della libertà e della responsabilità umana»[24]. Mentre a Babilonia l'uomo è creato per lavorare la terra al posto degli dèi, nei racconti biblici Dio affida all'Adam la terra da coltivare e da custodire come dono. Se nel secondo racconto della creazione, più antico, Dio come un vasaio modella l'Adam e dalla sua «costola» costruisce la donna – in ebraico *išah* tratta dall'*iš*, cioè dall'uomo –, nel primo racconto più recente – un inno liturgico composto durante l'esilio babilonese – l'Adam cioè l'umanità, creata a immagine e somiglianza di Dio, è creata contemporaneamente nella sua peculiarità di maschio e femmina.
- La creazione biblica è eminentemente buona e bella: essa non è il risultato di lotte tra alcune divinità antagoniste, come nelle teogonie di altri popoli;

---

21 - Per l'intero paragrafo e le citazioni in esso contenute, cfr. G. Fohrer, *Strutture teologiche dell'Antico Testamento*, Paideia, Brescia 1980, pp. 223-225.

22 - Sull'argomento, cfr. A. Wénin, *Da Adamo ad Abramo o l'errare dell'uomo*, Edizioni Dehoniane, Bologna 2008; "Genesi 1-11. In principio Dio creò", *«Parole di vita»*, Associazione Biblica Italiana, anno LII, n. 1, gennaio-febbraio 2007; G. Cappelletto, *Genesi (Capitoli 1-11)*, Messaggero, Padova 2005.

23 - Nel mondo dell'AT non esistevano le categorie concettuali per immaginare il nulla assoluto e, dunque, interrogarsi eventualmente sulla *creatio ex nihilo*. Inoltre, anche testi più recenti (cfr. *2Mac* 7, 28; *Sap* 11, 7; *Gv* 1, 3; *Rm* 4, 17; *Eb* 11, 3) non offrono un particolare interesse di ordine speculativo. Cfr. G. Galvagno, *Creazione*, cit., p. 252.

24 - *Ibid.*, p. 251.

nei racconti biblici non vi è segno né di lotta, né di violenza. Il creato è opera delle dita di Dio (*Sal* 8, 4) che ha gettato le fondamenta della terra: *In principio tu hai fondato la terra, i cieli sono opera delle tue mani* (*Sal* 102, 26);

– Dai testi emerge però una realtà scandalosa: «la teologia biblica della creazione testimonia la realistica consapevolezza che nel mondo è presente una forza ostile al mondo benedetto creato da Yhwh»[25].

Gli elementi qui evidenziati mostrano la grande diversità della concezione ebraica, radicata in una riflessione storica sulla fede nel Dio uno e unico, rispetto ai miti religiosi degli antichi popoli mediorientali.

La storia profetica

La storia profetica si snoda nel cuore degli avvenimenti e delle vicende storiche. Il profeta è l'uomo del presente. Profondamente radicato nella storia del suo tempo, egli richiama continuamente il popolo, che si è allontanato da Dio, alla conversione, a ritrovare cioè un cuore nuovo e ad avere un comportamento etico corrispondente alla legge data dal Signore a Mosè. I profeti intervengono nella storia politica, economica e religiosa, annunciando il giudizio prossimo di Dio ai suoi contemporanei che, non vivendo più nell'alleanza col Dio d'Israele, sono diventati uomini senza scrupoli che sfruttano l'orfano e la vedova e vendono il povero per un paio di sandali.

> «I profeti parlano di situazioni storiche precise, con un senso della storia che si fa proprio mentre essi parlano. I motivi ricorrenti assomigliano a quelli che troviamo nei racconti biblici, con una concentrazione sull'apostasia passata e presente, sul giudizio futuro e sulla reintegrazione promessa. Enfatizzato è il perdurare del disegno di Dio, spesso incentrato su Gerusalemme. […] Il filo conduttore peculiarmente nuovo nei libri profetici è quello della storia apocalittica, che descrive un tempo futuro di giudizio e di redenzione»[26].

Il profeta si interessa soprattutto alla storia presente, ma costatando che il popolo, di dura cervice, fa fatica a convertire il suo cuore e a realizzare un mondo secondo la giustizia di Dio, egli volge il proprio sguardo ad una speranza futura, annunciando una nuova alleanza, una nuova legge scritta nei cuori e non più su tavole di pietra. Il genere letterario usato dai profeti per dire la speranza futura

---

25 - *Ibid.*, p. 252.

26 - *Storia*, in *Le immagini bibliche*, cit., p. 1399.

sfocerà, poi, nella letteratura apocalittica. Georg Fohrer afferma che «fin dai tempi antichi l'uomo non solo si è interrogato sul suo passato e ha cercato di determinare il suo presente, ma ha anche rivolto continuamente lo sguardo al futuro» ed anche gli autori e redattori dell'Antico Testamento hanno sviluppato «alcuni modelli per una configurazione profonda del futuro»[27].

I profeti, di fronte al peccato presente e alla testardaggine del popolo che non vuole convertirsi a seguire le vie di Dio, proiettano la speranza di salvezza verso un futuro escatologico. Con il Secondo Isaia, si accentua il tema della liberazione: non si tratta solo di essere liberati dall'esilio e di ritornare sulla propria terra. Si tratta di essere liberati da un altro esilio, molto più essenziale e radicale, in cui le tenebre dell'ignoranza rinchiudono. Si tratta della cecità spirituale e dell'infedeltà congenita e presente fin dall'inizio della storia. Nello stesso tempo, si approfondisce la percezione di una storia che sottostà agli avvenimenti che si susseguono sulla superficie empirica del tempo. Si afferma l'idea che il Dio d'Israele persegue il suo disegno in seno alla storia dove Egli, quale Signore della storia stessa, si rivela e agisce in favore del suo popolo, per realizzare il compimento di una salvezza integrale che coinvolga l'umanità tutta intera.

Inizia così una profonda riflessione sul passato. Si fa memoria degli avvenimenti fondatori del popolo d'Israele: e si scopre che gli antichi racconti rivestivano dei significati che eccedevano l'intelligenza che i padri ne avevano avuta. Da qui l'urgenza di rivisitare la memoria degli eventi passati per rischiarare il presente e il futuro. Lo sguardo si allargò in direzione di un futuro lontano; si diede alla rilettura dei testi una dimensione escatologica. Si formò la convinzione che la storia è in cammino verso un suo compimento che avrebbe operato la sua stessa trasfigurazione.

In questo futuro escatologico annunciato, Dio farà delle cose totalmente nuove. Non si tratta di evadere dall'esistenza presente, ma piuttosto di scorgere la venuta futura di una potenza di vita che sconvolgerà ogni attesa e previsione umana[28]. È durante l'esilio a Babilonia, con il Secondo Isaia, che ha inizio la profezia escatologica che poi sfocerà, come abbiamo già accennato, nell'apocalittica che ne è la sua derivazione. Tale fenomeno, analizzato dal Fohrer, è ancorato nella:

> «fervida iniziativa religiosa di un uomo, che nel difficile periodo dell'esilio superò le difficoltà del momento, proiettando lo sguardo verso il futuro, durante il quale prevedeva un cambiamento ed un aspetto finale ed eterno del mondo da parte di Dio. In un'ardita sequenza di idee, stimolata dalla situazione di decenni di dura prova, cercò di tracciare un futuro diverso, che con il favore di Ciro, re di

27 - G. Fohrer, *Strutture teologiche dell'Antico Testamento*, op. cit., p. 300.

28 - Per questo paragrafo e i precedenti, cfr. A.-M. Pelletier, *Le livre d'Isaïe*, Cerf, Paris 2008, pp. 14-15.

> Persia, rendeva più sopportabile il fosco presente. Questa visione comprendeva: la vittoria su Babilonia, potente oppressore, la liberazione d'Israele dall'esilio, il suo ritorno a Gerusalemme attraverso il deserto, la raccolta di tutti i dispersi nel mondo, il ritorno di Dio a Gerusalemme, la trasformazione della terra mediante la ricostruzione, la benedizione paradisiaca e la moltiplicazione del popolo, e infine il riconoscimento da parte degli uomini dell'inettitudine delle loro divinità e la loro conversione all'unico Dio[29]».

Per dire la fine dei tempi, gli autori biblici usano dunque il linguaggio apocalittico. Con tale linguaggio, si vuole proferire l'inesprimibile, cioè l'intervento definitivo di Dio nella storia che trasformerà il mondo. Georg Fohrer sottolinea che, nelle trasformazioni che gli autori apocalittici sperano in un futuro escatologico, si possono evidenziare due momenti particolari:

1) il primo momento è caratterizzato dal *giudizio finale*, o anche universale, non solo nei confronti degli uomini, ma del male stesso; ne seguirà *la resurrezione* dei giusti, che saranno resi partecipi della salvezza eterna;
2) col secondo momento si apre un periodo aureo, che è spiegato in varie modalità di realizzazione: vi è l'affresco della *Gerusalemme trasfigurata*, con il tempio al centro e con tante benedizioni sul popolo, ma anche quello del *regno terreno del messia*, o la descrizione di un regno futuro in cui vi sono *nuovi cieli e una terra nuova*, o ancora «la creazione di un nuovo cielo e l'inizio di una gioia eterna senza peccato» [30].

Da questi vari motivi dell'escatologia e dell'apocalittica, emerge in particolare l'immagine di un centro storico-teologico importante, la Gerusalemme sposa e madre di popoli (cfr. *Is* 54, 60, 66; *Sal* 87, 102, 22-23), vista anche come centro del mondo e della storia. Il nome di Gerusalemme sarà: Il Signore è là (cfr. *Ez* 48,35), in mezzo alla città. Sempre Fohrer afferma:

> «La salvezza futura viene vista come una vera abbondanza di benedizioni e di benessere materiale. Un aspetto fondamentale è la meravigliosa ricostruzione di Gerusalemme, che sarà una città favolosa, centro del mondo e dell'eterno regno di Dio e verso la quale confluiranno ingenti ricchezze per le necessità del tempio e della comunità della salvezza. Vi si aggiunga la fertilità paradisiaca del paese, la crescita d'Israele che avrà una ricca discendenza, la eliminazione dell'infermità fisica, la longevità umana […], fino all'annientamento della morte, di cui si parla in Is. 25,8, la partecipazione dei giusti deceduti che risorgono, e la pace

29 - G. Fohrer, *Strutture teologiche dell'Antico Testamento*, op. cit., pp. 303-304.

30 - *Ibid.*, pp. 305-306.

perpetua nel mondo dell'uomo e degli animali. Accanto a questo è la salvezza religioso-spirituale: l'eliminazione della colpa attuale, l'assenza del peccato e la consacrazione d'Israele a Jahvè. Entrambi gli aspetti (la ricchezza della benedizione materiale e la salvezza spirituale) possono naturalmente essere separati solo artificialmente; nella concezione di quel tempo sono sempre abbinati»[31].

Inoltre, è da sottolineare che gli autori della letteratura apocalittica hanno una certezza incrollabile. Vi è, infatti, la consapevolezza che «la storia è guidata da un progetto divino che inizia con un giudizio sul male, annientato poi per far posto all'instaurazione del regno di Dio». Il fatto che Dio entri con la sua salvezza nella storia degli uomini «non implica un soffocamento della libertà del singolo invitato a scegliere, a impegnarsi e a costruire la comunità». La certezza adamantina degli autori biblici si fonda sulla fede che la storia umana è diretta da Dio, e da lui solo conosciuta e condotta. Tale irruzione di Dio nella storia «ha come unico obiettivo quello di racchiudere e trasmettere la salvezza»[32].

Gli scrittori della letteratura apocalittica hanno voluto evidenziare la trascendenza di Dio e, al contempo, la sua «capacità di guidare la storia e di sostenere la comunità nella testimonianza»[33]. La Bibbia ebraica, quindi, oltre al passato e al presente, si è aperta ad una dimensione futura inaudita che gli studiosi hanno designato col termine *escatologia*, indicando così «la dimensione del futuro in tutti gli aspetti del credere e del riflettere». L'escatologia biblica intende abbracciare la vita di ogni singolo uomo, l'intera umanità e il cosmo intero, ponendo «in relazione la vita umana con l'*éschaton*, quale compimento dell'intera storia»[34].

Conclusione

In questo breve contributo, ho perseguito l'intento di mostrare quanto la fede del popolo d'Israele, e dei cristiani in seguito, sia profondamente radicata nella storia. Infatti, la Bibbia ebraica ha tracciato, in un processo di scrittura durato alcuni secoli, il cammino della rivelazione di Yhwh al popolo eletto. Una rivelazione che si è realizzata nella storia di un popolo[35], al cuore della storia dell'umanità. Nella

---

31 - *Ibid.*, p. 307.

32 - Per le citazioni in questo paragrafo, cfr. B. Marconcini, *Apocalittica*, in *Temi teologici della Bibbia*, cit., p. 72.

33 - *Ibid.*, p. 74.

34 - B. Marconcini, *Escatologia*, in *Temi teologici della Bibbia*, cit., p. 423.

35 - La Scrittura contiene vari «filoni conduttori interdipendenti che includono gli elementi del personale, del familiare, del nazionale e dello spirituale. All'interno del movimento lineare complessivo della storia dall'inizio del mondo alla sua fine, c'è anche uno schema fortemente ciclico, che implica continue oscilla-

Scrittura, vi è la profonda convinzione e certezza che è il Signore, Yhwh, a condurre gli avvenimenti verso il loro compimento ultimo. Yhwh è il vero e unico Signore della Storia. Se agli inizi della storia degli uomini vi è stata una rottura, che ha ferito profondamente l'uomo e la donna, Dio ha condotto e conduce, nel lento scorrere dei secoli, l'umanità verso la salvezza. La storia della salvezza ha un compimento, avvenuto nella pienezza dei tempi. È la redenzione compiuta da Gesù di Nazareth, il Messia promesso, che ha aperto il tempo della Chiesa in vista del compimento ultimo della storia. Ed è quanto afferma incessantemente la letteratura profetica. Nella finale del Trito-Isaia, il profeta dipinge uno scenario grandioso che poggia su una visione universalistica un po' unica nella Bibbia. È il Signore che afferma: «*Io verrò a radunare tutte le genti e tutte le lingue; essi verranno e vedranno la mia gloria*» (*Is* 66, 18). La profezia universalistica del libro d'Isaia sarà ripresa e riproposta, nel linguaggio tipico della letteratura apocalittica, dall'ultimo libro del Nuovo Testamento che indica il fine ultimo verso cui la storia dell'uomo tende:

> E vidi un cielo nuovo e una terra nuova: il cielo e la terra di prima infatti erano scomparsi e il mare non c'era più. E vidi anche la città santa, la Gerusalemme nuova, scendere dal cielo, da Dio, pronta come una sposa adorna per il suo sposo. Udii allora una voce potente, che veniva dal trono e diceva:
>
> «*Ecco la tenda di Dio con gli uomini!*
> *Egli abiterà con loro*
> *ed essi saranno suoi popoli*
> *ed egli sarà il Dio con loro, il loro Dio.*
> *E asciugherà ogni lacrima dai loro occhi*
> *e non vi sarà più la morte*
> *né lutto né lamento né affanno,*
> *perché le cose di prima sono passate*» (*Ap* 22, 1-4).

GIOVANNA MARIA PORRINO
Professore straordinario di Teologia biblica presso l'Istituto Universitario Sophia
giovannamaria.porrino@iu-sophia.org

zioni dal peccato alla salvezza, dall'apostasia al giudizio, alla reintegrazione. La Bibbia certamente prende la storia sul serio. Tuttavia, secondo la Bibbia, è possibile sopravvalutare la storia. La storia infatti, dopo tutto, è destinata a finire. In ogni momento della storia terrena, inoltre, c'è un livello di realtà che trascende la storia e che è più reale della storia temporale» (*Storia*, in *Le immagini bibliche*, cit., p. 1401).

Do Robots Think Like We Do?

di Paul O'Hara

It is popular nowadays in many science fiction books and films to depict androids and robots as almost human and in some cases better than humans. This article makes the case that androids and robots are always machines and as such can never become human no matter how much they are made to assimilate human characteristics.

A few years ago, Hollywood released a movie entitled "Her" about a man who falls in love with his computer. The idea is not new. Already back in 1959 in an episode of *The Twilight Zone* entitled "The Lonely," we are introduced to the story of a prisoner who is condemned to live a solitary life on a distant planet. Once a year, a supply ship arrives to see if he is still alive and to supply him with the minimum necessary for survival on the planet. After, many years, he is granted a concession. He is given a "female" robot as a companion, which he can program. Indeed, when the supply ship returns a year later with the good news that his sentence has been commuted and he is now free to leave the planet, he refuses to go without his robot. He has fallen in love with "her."

More and more science fiction movies have personified robots and computers. There is HAL in "2001 a Space Odyssey" (1968), there is the android "Data" in "Star Trek (the Next Generation)," and numerous robots and androids in "Star Wars," all of whom have the characteristics of being human or at least being "humanlike." There is a fascination with what makes us human and yet a very limited understanding as to what this means.

Many people, although recognizing that androids and computers as they currently exist are not humanoids, nevertheless expect that in-the-not-too distant future they will become so. For example, if we have Cortana on our computer or cell phone, we can ask her simple questions like, "Who are you?, What is your name?, How old are you?" But although we might find this amusing, it would not take more than a couple of questions to realize that Cortana is merely a computer program and very far from being human. Nadine is a step up. Recently Prof. Nadia Thalman from the University of Singapore designed a robot "in her image and likeness." She is a big hit on the internet and can be found on YouTube. However, again it does not take more than a few questions to realize that "she" is not human. Appearances cannot fool us. There are also robots like Sophia and Mark 1 who emulate pretty young women who do not claim to be human but do want to be our friends. Indeed, Sophia was granted full citizenship of Saudi Arabia on October 25, 2017.

The purpose of this paper is to suggest that it is naïve to believe that robots really can think and function like us. Their way of "thinking" fails to come to grips with the Big Mystery which is each one of us. The real issue is what does it mean to be human? It is one thing to affirm that machines can emulate us; it is quite another to say they are human. Indeed, this is the crux of the matter. How can machines made in our image and likeness be considered equivalent to human beings who are made in the image and likeness of God?

The Turing Test: Alan Turing was a British mathematician famous for his development of coding theory and computers, who made a major contribution to de-

ciphering the "enigma machine" during World war II. Indeed, in 2014 Hollywood released a film entitled "The Imitation Game" describing and romanticizing his achievements and exploits. Turing, anticipating the future developments of artificial intelligence, was one of the first to pose the question in a realistic way as to what it means for machines to think. His 1950 paper[1] on the subject published while he was a professor at the University of Manchester begins with the sentence, «I propose to consider the question, 'Can machines think?'». However, because "thinking" is difficult to define, Turing chooses to «replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words ». Turing's new question is: «Are there imaginable digital computers which would do well in the *imitation game*?»[2]. The words *imitation game* are a pseudonym for what we nowadays call the Turing test and it is explained below.

Turing being aware that people would build machines to more and more simulate human behavior, formulated a test based on language to discern how effective this simulation could be. The test was simple; if a person in speaking with a human and a machine, both of which are hidden behind a screen, cannot after a series of questions distinguish the human being from the machine then this means that the computer has successfully imitated a human. This has become known as the Turing test. There are many variations on the Turing test, all distinguished by the type of questions that are asked. Let's consider how this test can be applied in certain contexts.

For example, if a grandmaster and a computer were to play a game of chess, could we distinguish the machine from the person based on how they play? Indeed, such a game has already been done. In 1997 IBM's Deep Blue and the Russian Gary Kasparov played a series of six chess games. Deep Blue won with a score of 3.5 to 2.5. Can we therefore say that the computer thinks like a human being? Firstly, it should be noted that the match was played over a period of more than a week from May 3-11. Kasparov, being human, could not have played chess without interruption during that period. He needed to rest, to dine, to go to the restroom. The computer did not. Secondly, Deep Blue performed 200 million calculations a second to determine each successive move. Kasparov would not have been capable of that. He played chess based on his mastery of the game which involved an ongoing interaction between his (human) memory and his insights. Deep Blue did not have insights, its decision-making process was based strictly on mathematical algorithms. While Kasparov might have envied Deep Blue's «superior intelligence»,[3]

1 - A. Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, Mind 59, (ns 238), 1950.

2 - Wikipedia, *The Turing Test*, 2017.

3 - *Did a Computer Bug Help Deep Blue Beat Kasparov*, www.wired.com/2012/deep-blue-computer-bug/

Deep Blue did not envy or experience any emotion in playing Kasparov. Indeed, it was not conscious of its own success. Nevertheless, if we were to be shown only the series of chess responses,[4] we would be unable to distinguish the human from the machine. One might be tempted to say that when it comes to chess the machine can imitate a human but could we not also have said that the human imitated the machine? Indeed, does not the very fact that we try to make a machine in our image and likeness and not vice-versa indicate that there is something special in humans that transcends mere mathematical algorithms?

A second example worth considering is the story of Eugene Goostman from Odessa, Ukraine. During a five-minute conversation in June 2014 that consisted of him asking and answering questions, he convinced 30% of his audience that he was a thirteen-year-old boy. Instead he was a robot. On reading a transcript of a conversation between Eugene and Doug Aamoth from Time Magazine,[5] what is striking is that the more one veers away from some pre-programmed responses to standard questions, the more the conversation seems confusing if not downright meaningless. The humans doing the inquiring were asked to decide whether or not Eugene was a robot or a thirteen-year-old boy and non-native English speaker. Indeed, the obscure parts of the conversation could be equally attributed to the fact that English was Eugene's second language and he had difficulty comprehending it. Regardless, the conversation lasted only five minutes, and one might wager that with a right series of questions outside of the competency of Eugene's programmer, it would not have taken long to realize he was not human. The simple question, "Can I take you out for an ice-cream?" might easily have caused the confusion to melt away. The other big difference was that Eugene was a purely mechanical device, operating according to mathematical algorithms. One doubts if he could have grieved the loss of a loved one because, in fact, he was incapable of loving.

The above question about ice-cream should not be taken lightly. It confronts us with the novelty of our humanity. Not only do we have a taste for food, but we also have taste for art and music. We feel pleasure and pain. We can be happy or sad. We can be elated or depressed. We live with a sense of incompleteness that constantly pushes us to transcend ourselves. And more than anything else, we are

---

4 - This game was played on May 3, 1997.
Kasparov–Deep Blue1.Nf3 d5 2.g3 Bg4 3.b3 Nd7 4.Bb2 e6 5.Bg2 Ngf6 6.0-0 c6 7.d3 Bd6 8.Nbd2 0-0 9.h3 Bh5 10.e3 h6 11.Qe1 Qa5 12.a3 Bc7 13.Nh4 g5 14.Nhf3 e5 15.e4 Rfe8 16.Nh2 Qb6 17.Qc1 a5 18.Re1 Bd6 19.Ndf1 dxe4 20.dxe4 Bc5 21.Ne3 Rad8 22.Nhf1 g4 23.hxg4 Nxg4 24.f3 Nxe3 25.Nxe3 Be7 26.Kh1 Bg5 27.Re2 a4 28.b4 f5 29.exf5 e4 30.f4 Bxe2 31.fxg5 Ne5 32.g6 Bf3 33.Bc3 Qb5 34.Qf1 Qxf1+ 35.Rxf1 h5 36.Kg1 Kf8 37.Bh3 b5 38.Kf2 Kg7 39.g4 Kh6 40.Rg1 hxg4 41.Bxg4 Bxg4 42.Nxg4+ Nxg4+ 43.Rxg4 Rd5 44.f6 Rd1 45.g7 1–0

5 - D. Aamoth, *time.com/2847900/eugene-goostman-turing-test/*

self-conscious and seek meaning to our existence. It is precisely in this quest for meaning that the divide between robots and humans is unbounded. Falling in love is more than something accessible to mathematical algorithms, and another-worldly falling in love requires God's grace which is mediated by faith and hope, something that can never be programmed. St. Iranaeus once said that the glory of God is man/woman fully alive[6] («Gloria Dei est vivens homo»). It takes our breath away and goes to the core of what it means to be human. Let us examine this in more depth.

Who Are We: Cats and dogs can be our pets and may even be the object of our love, but cats and dogs are not humans; otherwise we would not be allowed to keep them on a leash and deprive them of an education. Moreover, animal knowing is not human knowing. Dogs when they awake respond immediately to what they perceive through their senses and feelings. We too are capable of the same. When we awake we may feel the need to use the restroom or to eat but unlike an animal, we may also rejoice in the beauty of our surroundings and the warmth of the sun on our face. Animal knowing is about perceiving and we are capable of it too. Robots too have sensors, but it is not at all clear what it would mean to say that robots perceive. Perceiving is a conscious act that involves ordering and selecting data of our senses, of our feelings and emotions.[7] That perceiving is mediated by desires which have ends. If we feel hungry, we usually desire to eat and seek food. Hunger is triggered by biochemical mechanisms. We as humans might also focus on the beauty (or ugliness) of our surroundings, or on the presence of someone we love. We are capable of distinguishing someone's voice in the crowd, and the footsteps of the one we love. And, although our hearing is attuned to all sounds, yet we always pick out and focus on those of interest or which we consider special. Robots with their sensors can, like a microphone, record all the sounds around them. They can also be programmed to isolate certain sounds whose wavelengths fall within certain parameters. They can be programmed for voice recognition. However, there is a difference. Their selection process requires mathematical algorithms and is limited by the program. They can be programmed to recognize their maker (or master) but they cannot isolate and distinguish specific sounds without having been pre-programmed to do so. They can be programmed to record and recognize certain situations of danger or of interest (to the programmer) but cannot show the spontaneity of someone who has fallen in love for the first time. In fact,

6 - M. A. Donovan, *Alive to the Glory of God: A Key Insight in St. Ireaneus*, «Theological Studies», 49 (1988), p. 283.

7 - P. O'Hara, *The Eye of the Beholder: An Analysis of Perception*, in «Sophia» VIII (2016-2), pp. 127-141.

they sense but do not perceive in any conscious way. Precisely because cats and dogs act and behave based merely on sensing and perceiving but not in accordance with mathematical algorithms, it is harder to program a robot to emulate a dog than to emulate human (mathematical) intelligence. Indeed, a computer could easily be programmed to play chess (although not strictly as a human) but not to play like a kitten which (spontaneously) chases its own tale.

Full Human Knowing: Bernard Lonergan in his famous book *Insight, A Study of Human Understanding*[8] begins with the story of Archimedes who is posed a question by his king. He wanted to be sure that the crown that he had had made was of gold and asked Archimedes to verify if it were so. Archimedes did not immediately have an answer or a method for discerning if the gold was pure or not. However, as he continued to inquire and think about the problem, unexpectedly he had a *eureka* moment. In an instant, as he relaxed in his bath, he understood that the weight of the displaced water was equal to the apparent loss of weight of his body, and that the same rule applied to all submerged objects. He discovered the law of specific gravity. Later he formulated his findings into a definite principle of physics, which nowadays can be learned quickly by anyone without having to retrace Archimedes' original steps. Moreover, one can only surmise that after he obtained his insight, Archimedes did not immediately go to the king but instead checked and rechecked his results empirically to be sure his understanding was correct.

His insight and method of finding the specific gravity of an object have been passed down through the centuries and confirmed by many students of physics during laboratory work. Moreover, even if not all students fully grasped the depth of Archimedes discovery, almost all can be trained mechanically to calculate it: First weigh the object in air, then in water and then calculate the ratio of the two;[9] the resulting value is called the specific gravity of the substance.

When we compare our human approach with that of a robot and computer, we begin to see a fundamental difference between human reasoning and artificial intelligence. Computers and robots do not have insights. There are no *eureka* moments for a machine (or indeed for a dog). The machine uses mathematical algorithms to compute the specific gravity but never has an insight. It is not conscious and will never have a flash of genius as did Archimedes. Moreover, in the case of humans who do not understand the principle of specific gravity, and who nevertheless learn to perform the experiment and derive the specific gravity in a mechanical way, almost as if they are emulating the machine, there is a difference. The person

8 - B. Lonergan, *Insight – A Study of Human Understanding*, Darton, Longman and Todd, London 1957.

9 - The ratio is defined to be the weight of the object in water/the weight of the object in air.

will usually have some type of emotional attachment to what he or she is doing. He or she may have his or her (common sense) reasons for doing it. He or she might need to pass an exam, or his or her job might depend upon it. Also, feelings and emotions can be involved. A person might enjoy doing it or might be bored or indifferent. Computers in contrast will complete the task without any real emotions[10] or motivation and will do so a lot faster than humans. In other words, both are capable of calculation, but their approaches are very different.

Reflective Insights: There is also another component to human reason that is substantially different from that of a robot or a computer. After, we have an insight, we spontaneously wonder if we got it correct?[11] Archimedes insight was correct, but it is hard to imagine that he did not first check it to see if it worked. Similarly, Kepler's laws for planetary motion served as a confirmation that Newton's law of gravity were also correct. On the other hand, if we turn to the social sciences, the process of confirmation is much more difficult and nuanced. Augustine Comte, the father of positivism, was convinced that objectivity corresponded only to the use of mathematical methods and measurements. He abolished any question related to meaning as merely subjective and not worthy of consideration.[12] What Comte overlooked was that "objectivity is simply the consequence of authentic subjectivity"[13] which can only be discovered if there is an inner quest for meaning. Comte essentially denied us our humanity and founded a science on principles that could not themselves be formulated mathematically but rather reflected his own biases and prejudices. His philosophical principles were not objective by his own standards and indeed contradicted them.

Robots and computers in contrast to humans are not on a quest for meaning. A question seeking meaning is meaningless to a computer, while any human who is spiritually awake even minimally grasps it, although he or she may not have an answer. Correlated to the quest for meaning is the reflective question that asks if something is true or not? It is a question that no computer can meaningfully ask while for humans it can become the most important question of their lives, especially as they grow spiritually.

---

10 - Robots like Nadine, Sophia and Mark1 have already been programmed to emulate some emotions and human facial expressions. It is one thing to emulate and quite another to spontaneously exhibit true emotions and the infinite variations thereof associated with authentic human subjectivity.

11 - B. Lonergan, *Insight – A Study of Human Understanding*, chap. X.

12 - E. Voegelin, *Science, Politics and Gnosticism*, Gateway Edition, Chicago 1968, p. 26.

13 - B. Lonergan, *Method in Theology*, Darton, Longman & Todd, London 1971, p. 265.

To further appreciate the significance of the reflexive question, let us consider the structure of a hypothetical syllogism. It can be expressed in logical form as: If A is true then B is true, A is true therefore B is true. In mathematical language, the word true is reduced to mere symbols: If A then B, A therefore B. The solution to Archimedes question implicitly presupposes a form of syllogism: If an object has a specific gravity of 19.82 then it is probably made of gold. The King's crown had a specific gravity of xx, therefore it probably is or is not gold accordingly.

The syllogism is a form of logical reasoning and consequently a computer can be programmed to answer yes or no in accordance with this logical structure. However, there is a difference between it and the pure human reflective question. The logical form that constitutes a syllogism cannot be itself validated by another syllogism. Logical rules cannot be explained logically; rather they derive their validity from a reflexive insight. The truth of the matter is a matter of truth, but the truth of mathematical logic is not the logic of truth. One should be reminded of Pascal's observation[14] that ‹‹the heart has its reason which reason does not know››. In this context, a computer can be programmed to obey a syllogism. However, it is one thing to answer "Yes" or "No" in response to a syllogism but quite another to affirm the true meaning of the "Yes" and "No." Consider the classical example:

> All men are mortal
> Socrates is a man
> Therefore, Socrates is mortal.

Written in this form it is innocuous, and no one is going to disagree with it. Each sentence contains information which needs to be affirmed and each affirmation opens us to a different level of meaning. Do all men really die? It seems so since we have no evidence to suggest otherwise. Experience has taught us that sooner or later we all die. However, the computer does not have any experience of this. It knows of it only if it has been stored in its memory by a programmer. For a computer, the statement is equivalent to a mere utterance void of meaning while for a human, it brings to the fore the thought of death. For a person, the underlying implications are huge and lie in stark contrast to the machine's utterance. It involves a quest for meaning while for a computer it is a meaningless phrase which it recites mechanically from memory. For a person, the statement can be biologically, psychologically, philosophically and theologically meaningful in a way that no computer could ever be programmed to grasp, A human who is fully alive seeks self-transcendence while a machine seeks nothing.

---

14 - B. Pascal, *Pensées*, www.gutenberg.org/files/18269/18269-h/18269-h.htm, Fragment 277.

The discussion about death and its meaning highlights one of the elements that can be overlooked if syllogisms are applied without thinking. At the other end of the spectrum are the use of frivolous syllogisms that have no meaning and yet are confounding for a machine. Consider the following:

> All statements are false
> One plus one equals two is a statement
> Therefore, it is false.

From a human perspective, such a use of the syllogism is meaningless. It violates the principle of contradiction. On the other hand, unless the robot is programmed to exclude such self-contradictory statements it will affirm the false as true. The above is very subtle but captures the essence of the problem. The principles of logic (the structure of syllogisms, excluded middle, principle of contradiction) are true not because they can be deduced or derived by logic but because our human cognitional structure is hard-wired, in the sense that we are configured to function in this way. They take on meaning when they are rooted in authentic subjectivity, otherwise they have no meaning or only the meaning of someone playing a game. We are not justified in using reason to reject reason and consequently the structure of the syllogism is contextually true if the first two statements are true and reflect this authenticity. Computers and robots arrive at so called "truth statements" only to the extent that that have been programmed (by their master) to conform to rules of logic and human reason. However, the human hard-wiredness functions on a self-transcendent level grounded in a quest for meaning and not merely on the level of computer neural networks. There is an abyss between the human person and the machine, an infinite gap that cannot be crossed even with a quantum leap.

Explanatory Higher Viewpoints: That the whole is more the than the sum of the parts is a principle that seems to date back to Aristotle.[15] We have noticed above that human reason transcends machine learning. Dogs and cats have conscious experience but never transcend the experience to have insights. An insight is more than the myriads of sensations and perceptions that flood the brain in an orderly and selective way. Indeed, it is the bond that brings us from ignorance to understanding. What can be perceived as myriads of sensations and feelings can be understood in a single insight. Archimedes ongoing perceiving of the crown's color and weight, touch and smell in and out of water, coupled with Archimedes hours of

15 - Aristotle, *Metaphysics*, London, Everyman's Library, Book Z, XI, p. 195: *Why the definition of a whole sometimes includes that of its parts and sometimes does not*. p. 218, VI: Chap VI, *The unity of definition: All wholes which are not mere aggregates, i.e. must have a principle of unity.*

thinking and inquiring about gold and matter while working and relaxing, in an instant passes from ignorance to understanding, from percepts to a mathematical law, which expresses a lot more than the sum of all the experiences of wonder and perceptions that preceded the act of insight.

In a similar way water is more than the sum of its parts. By themselves, two atoms of hydrogen and one of oxygen do not constitute a water molecule but nevertheless if the right combination of interactions and chemical laws take place and a spark is added to a gas mixture of hydrogen and oxygen a quantum leap takes place and water emerges. Components by themselves do not constitute a thing. We also need to consider the laws of architecture. A lawn full of bricks strewn everywhere is not a garage or a house or anything else but simply a random aggregate of objects, a non-systematic random distribution of bricks. However, when they are incorporated into a building according to the architect's plan, the randomness disappears (or at least is not immediately apparent) and a new systematic organized structure emerges.

Nature too when passing from physics to chemistry, from physics and chemistry to cell biology, from physics chemistry and biology to multi-celled biology, from physics chemistry biology and multi-celled biology to sentient beings undergoes many levels and layers of ordering and reordering which offer multiple perspectives and viewpoints, which are not all equal. What is systematic on the level of chemistry may be considered purely coincidental from the perspective of physics. Moreover, without the laws of biology, a cell may be only considered as an entity defined by millions of bio-chemical reactions which can be classified by probability distributions. Biochemically the cell is nothing more than a mere aggregate of non-systematic chemical reactions. For example, if we consider a computer or robot that is capable of completely analyzing chemical reactions and present it with a rose, then the rose would be classified only by its billions of bio-chemical reactions. Conversely, if we present a computer only with millions of biochemical reactions and ask what is it, the robot will state that it is a rose only if pre-programmed to do so and even then, it could be wrong. It is possible in principle that all the bio-chemical reactions occurred in a test tube. There would be no moment when the computer would identify these myriads of interactions as constituting a rose. Indeed, if it did recognize a rose it would mean that it has been programmed to call a certain quantity of a certain type of bio-chemical reactions a rose, based on what has been stored in its memory. On the other hand, a normal human would simply have to smell, look and hold the object to know that he or she is seeing a rose. Moreover, are we speaking of a living rose on a bush or a dying rose that has been freshly plucked and lying in our hand? The person would know this at a glance from common sense but not the computer.

The whole is more than the sum of its parts and yet we grasp this ‹‹unity, identity, whole in data››[16] quite spontaneously in a way that cannot be subsumed under merely mathematical algorithms. It reminds us once again of the difference in chess playing between Kaspersky and Deep Blue. The conclusion might be the same, but the methods and the aesthetics are galaxies apart. No amount of biochemical analysis can ever substitute for the transcendent experience of the undefined rose that we hold in our hand. Machines do not have feelings, common sense, insights, consciousness and a quest for meaning that in anyway simulates being human. Efficiency in mathematical computations and probability calculations falls way short of the mark and will always be so because the beauty of the rose transcends all chemistry.

All living things manifest a hierarchy of the physical, chemical and biological horizons of existence. In contrast, a robot is a machine subjected only to the laws of physics. If future robots are built to incorporate biological laws (and not just to mimic their characteristics with programs) then that, although a huge step forward, would still be a huge step from saying it is human. Replacing machine parts with some biological parts does not evade the essential question of what it means to be a human, who in addition to being subjected to biological laws seeks self-transcendence. Indeed, we are a big mystery first and foremost to ourselves, even if in some cases our conception has been in a petri dish. For Alan Turing, it was meaningless to ask if a computer could think like a human, since human thinking could not even be defined. The idea that a machine could be human has no sense, because if something is human then by its very nature it is not a machine. A machine is a programmable device while the human is a self-transcendent creature in a way that no machine could ever be.

The Big Mystery: So, who are we? Our inquiry has brought us full circle back to ourselves. We are creatures who are on a quest for meaning, functioning on the level of common sense, scientific analysis, interiority and responsibility. In this quest, there are essentially two approaches. The first is that of Jacques Monod who sees us as having emerged by accident according to the rules of the cosmic roulette game[17] implicit in Darwinian (or Lamarkian) natural selection. The second is that of Pope John-Paul II who sees evolution as ‹‹more than a hypothesis››[18] and

16 - B. Lonergan, *Insight*, op. cit., p. 246.

17 - J. Monod, *Il Caso e La Necessità*, Mondadori, Milano 1971, p. 118: «Il nostro numero è uscito alla roulette»; *ibid.* p. 143: «l'uomo finalmente sa di essere solo nell'immensità indifferente dell'Universo da cui emerse per caso».

18 - Pope John Paul II, *Message to the Pontifical Academy of Sciences: on Evolution*, 4.

its laws as part of the natural order created by God but in addition he also sees humans as ‹‹collaborators›› with God within history which is destined to break forth into the new heavens and the new earth of the apocalypse at the end of time.[19] Moreover, given the unique role of human beings as co-creators means that we are indeed metaphorically speaking at the center of the universe. The emergence of humans requires not only natural selection but also a direct involvement of God. If, as the Bible says, we are made in the image and likeness of God (and this too is a great mystery) then the initiative and prerogative could only come from God. We did not create ourselves. We are so to speak a second big bang, comparable if not greater than the original big bang of creation that began physically at time 0. In contrast robots are and always will be made in our image and likeness but never in the image and likeness of God.

It is within this context that we can understand the phrase of Saint Augustine that the heart of man is made for God and cannot rest until it finds him,[20] or the expression of Pascal already quoted above. In the world of Jacques Monod not only did our number come up by accident in the cosmic roulette game but we are, consequently, to use the words of Walker Percy "Lost in the Cosmos".[21] In the vision of Pope John-Paul II, on the other hand, we live and are guided by faith.[22] The post-modern revolution that is currently taking place throughout the world and especially in Europe is a reminder that the past has gone and that something new is emerging. It is a reminder that the age of pure reason has been shipwrecked on the rock of modernity and that it can only be rescued and salvaged by faith. Otherwise, we remain lost in the cosmic sea. Faith and reason, faith seeking reason (‹‹Fides quaerens intellectum››) and the pain that goes with it, is at the heart of the human quest and search for authenticity. It is a quest that cannot be programmed in a robot. It takes a divine spark.

Breakdown and suffering: Before bringing this essay to an end there is one other factor that needs to be considered, namely the role of suffering, of sin and of death as part of the human identity. For many people, the world of suffering is meaningless. It is a sign of the incompleteness of evolution and of its numerous false starts. If our number came up by accident then not surprisingly things also go wrong by accident and only after many attempts, over-and-over again, do we even-

---

19 - Pope John Paul II, *Laborem Exercens*, 27.

20 - Saint Augustine, *The Confessions*, New City Press, New York 1997, p. 14 (1): ‹‹You have made us and drawn us to yourself, and our heart is unquiet until it rests in you››.

21 - W. Percy, *Lost in the Cosmos*, Farrar, Strauss & Giroux, New York 1983.

22 - John Paul II, *Fides et Ratio*.

tually get it right. This at least, unless one is a total nihilist, defines the great hope inherent in Darwinism, although ironically, strict Darwinism does not allow one to hope because it maintains there is only an efficient but no final cause. We may deny the order of being, but we cannot change it. Indeed, where sin and death abound, hope abounds even further, as scripture points out. Christians see in pain and suffering not mere trial and error, not mere breakdown but the very means that God has used to redeem us and transform each one of us and all the cosmos into a new heaven and a new earth. The resurrection will not take place in spite of us, but precisely because of us. Our sin, pain and suffering are the catalyst for a new world. This expresses the Christian understanding and to the extent that we grasp it, we realize that to suggest that robots can think like we do is absurd. A machine can emulate very successfully some of our higher cognitional processes, doing so in a far better way. It can play chess, do a scientific analysis based on mathematical algorithms, help us get to the moon and maybe even the distant stars, emulate some emotions. However, emulation does not mean that ontologically it possesses such qualities. The robot is not conscious and so can never actually have emotions no more than a tree can have an emotion. The gap between the human and the machine cannot be significantly narrowed and essentially is infinite. A robot even if it were to pass the Turing test (and I personally doubt that it can) would still be a machine, in that it is not conscious and certainly not self-conscious. When it responds to questions pertaining to consciousness (as for example using Cortana) the responses are based on word recognition and recordings synthesized by the programmer. The cleverer the response, the cleverer the human programmer. However, the bottom line remains that the robot is not and cannot be conscious in any human sense. There is no awareness within its cognitional acts. It is not capable of self-transcendence and in the end, it is not capable of an existential crisis stemming from a quest for meaning.

To conclude, we can say that robots will become more and more sophisticated with time, emulating more and more some of our cognitional processes and seemingly more perfect than us in some things but at the same time, it will also become apparent to anyone with the minimum of spiritual awareness that robots are not human and can never be.

PAUL O'HARA
Professore ordinario di Ontologia e Razionalità scientifica all'Istituto Universitario Sophia
paul.ohara@iu-sophia.org

Antropologia cristiana: una prospettiva biblica

di Gérard Rossé

The article wants to show the importance of Jesus in himself, as true God and true man, as presented by Revelation. The author tries to understand how both of these extremes are essential in the life of Jesus. As Son he undertakes an integral human journey and conducts it towards an end that is the realization of the human being. And from this point on, Jesus inaugurates authentic man and opens him to the Escathon.

Chi è l'uomo secondo il disegno di Dio? Per fare conoscere l'uomo a se stesso, Cielo e terra hanno dovuto incontrarsi in un uomo chiamato Gesù di Nazaret; egli è "immagine del Dio invisibile" (*Col* 1,15) e quindi anche l'uomo per eccellenza, visto che Dio ha creato l'uomo a sua immagine.

Per conoscere se stessi, nella novità di vita ricevuta da e in Cristo, occorre guardare all'uomo Gesù, così come ci viene fatto conoscere dal Nuovo Testamento e dai vangeli in particolare; in quanto, per riprendere una formula di san Cirillo, padre della Chiesa, Gesù è «uno della Trinità che ha sofferto nella carne», ed è quindi vero uomo e vero Dio. Con Gesù, l'uomo da individuo diventa persona, non soltanto in senso ontologico come «sostanza individua di natura razionale» (Boezio), ma anche come essere relazionale, che si riceve nel dono di sé. Non a caso il concetto di "persona", ignorato nella cultura greca[1], emerge nel cristianesimo. L'uomo come "persona" nasce con Gesù, il Figlio divino incarnato.

È altamente significativo, inoltre, che la presa di coscienza dell'uomo come "persona" provenga dalla riflessione dei Padri della Chiesa su Dio come Trinità: nelle loro discussioni e nelle formulazioni dei Concili dei primi secoli della Chiesa, cristologia e teologia sono inseparabilmente legate. L'aprirsi al mistero dell'Incarnazione, cioè di Gesù vero uomo e vero Dio, è in concomitanza con la rivelazione del nuovo volto di Dio che si comunica nella sua realtà intima di comunione di Persone, senza che sia frammentato il monoteismo. Ed è la riflessione sul Mistero della Trinità, a partire dalla persona di Gesù, che dà origine al concetto cristiano di persona.

Il lavoro dei Padri della Chiesa e anche della Scolastica nel Medio-Evo è stato fondamentale, e suscita tuttora stupore e ammirazione. Infatti come rendere razionalmente conto di un dato rivelato che la stessa razionalità non solo non può concepire, ma anzi sembra opporsi ad essa? Lo stesso vale per la fede giudaica in un Dio unico e trascendente: come comprendere la trascendenza di un Dio che si manifesta vicino, di un Dio che si fa carne? Come salvaguardare il monoteismo nel concetto di un Dio Trinità, senza urtare il principio di non-contraddizione? Come capire la perfezione di un Dio che è amore nel suo essere, allorché amore dice proprio desiderio, e quindi mancanza?

Dalla Rivelazione emerge che Gesù è vero Dio e vero uomo. Ma se egli è vero uomo, come può essere simultaneamente anche vero Dio? E se Egli è veramente Dio, come può essere veramente uomo? Può essere nello stesso tempo Dio e uomo? E se è il caso, come intendere l'unità tra queste due nature nell'unica perso-

1 - Certamente anche per il Greco l'uomo è "un animale sociale", come scrive Aristotele, e la *philantropia* è ripresa da diverse correnti filosofiche. Tuttavia per la filosofia greca la perfezione sta nell'Uno, dove manca la dimensione relazionale come dono e ricettività.

na? Ovviamente non sono mancate le deviazioni che tendevano ad accentuare la sua divinità fino a dissolvere l'umanità di Gesù in una pura apparenza (docetismo), e viceversa chi considerava il Verbo come una entità inferiore a Dio (arianesimo). Non è questo il luogo dove sviluppare l'argomento[2].

Riguardo a Gesù, i lavori dei Padri portano alle affermazioni del Concilio di Nicea: la Chiesa crede "in un solo Signore Gesù Cristo, il Figlio di Dio (…), Dio vero da Dio vero (…), consustanziale al Padre (…)"; Concilio che afferma anche nel Simbolo: "Il Verbo per noi uomini e per la nostra salvezza è disceso e si è incarnato, si è fatto uomo, ha patito ed è risorto il terzo giorno (…)".

Il Concilio di Calcedonia (451) si sforza di rispondere alla questione dell'unità in Cristo: "(…) Generato dal Padre prima dei tempi secondo la divinità, negli ultimi giorni egli stesso per noi e per la nostra salvezza è nato da Maria Vergine, la madre di Dio, secondo l'umanità, un solo e lo stesso Cristo, Figlio, Signore, Unigenito, che si fa conoscere in due nature senza confusione, senza mutamento, senza divisione, senza separazione. Poiché assolutamente non è stata eliminata la differenza delle nature a causa dell'unione, ma invece sono state preservate le proprietà dell'una e dell'altra natura e sono confluite in un solo *prosopon* e in una sola *ipostasi* (= persona), non viene ripartito o diviso in due *prosopa*, ma un solo e lo stesso è il Figlio e Unigenito, Dio Logos, Signore Gesù Cristo".

Certamente i dogmi hanno fissato una verità che fa parte dell'immutabile fede cristiana. Ma il Mistero divino rimane Mistero, e la razionalità greca mostra anche i suoi limiti.

Il concetto di essere come sostanza arriva a introdurre la relazione: Tommaso d'Aquino definisce la Persona divina come Relazione sostanziale, ma non potrà accettare un non-essere che sia costitutivo dell'essere, in quanto è una contraddizione assoluta nella logica razionale. L'essere come sostanza non tollera il non-essere nel suo seno. Scrive Piero Coda: la teologia classica non ha saputo fare il passaggio dalla *Relatio subsistens* al "non-essere relazionale"[3], passaggio tuttavia necessario se Dio è Amore come Essere. Senza tale verità non si può cogliere fino in fondo la realtà della *kenosi* divina affermata nel Nuovo Testamento.

Israele, lungo la sua storia, ha fatto l'esperienza della "condiscendenza" divina, della vicinanza del Dio trascendente (una contraddizione nel pensiero greco); ma la *kenosi* divina è su un altro livello: la dimensione kenotica della trascendenza appartiene all'ordine del non-essere relazionale.

Il giudaismo crede e vive della condiscendenza divina, ma non accetta assolutamente l'incarnazione del Trascendente.

---

2 - Cfr. P. Coda, *Dalla Trinità. L'avvento di Dio tra storia e profezia*, Città Nuova, Roma 2011.

3 - *Ibid.*, p. 568 ss.

Bisogna tener presente l'importante affermazione dell'inno prepaolino della lettera ai Filippesi: Cristo "che (= benché) essendo in condizione (morfē) di Dio, non reputò un tesoro l'essere uguale a Dio (cioè non ha sfruttato questa sua uguaglianza divina per i propri comodi) *ma annientò (kenōsen* verbo *kenoō* da cui *kenōsis) se stesso assumendo la condizione (morfē) di servo (schiavo)…"*. Ora *kenōsis* non significa tanto "abbassamento" nel senso di "condiscendenza", ma svuotamento, annullamento: uno svuotarsi, dunque, un non-essere relazionale che, essendo amore, è pienezza d'essere (in Dio). Incarnandosi, il Figlio divino è veramente uomo, proprio nella pienezza del suo essere Figlio. Se non si coglie questa kenosi filiale, non si può comprendere correttamente il Gesù dei vangeli; permane sempre, infatti, il rischio di un dualismo: una natura divina che, accanto a quella umana, rimane un essere sostanziale!

A questa difficoltà si aggiunge il fatto che per secoli, in assenza dei metodi esegetici attuali, non si distingueva, nella lettura dei vangeli, tra il Gesù della storia e il Cristo della fede, cioè il Gesù storico compreso e presentato dagli evangelisti alla luce pasquale della sua risurrezione. Inoltre si leggeva il vangelo di Giovanni come ricordo delle parole storiche pronunciate da Gesù; di conseguenza nessuno metteva in dubbio che Gesù, storicamente, sapesse di essere Dio, visto che aveva detto: "Prima che Abramo fosse, Io sono", e che si ricordasse della gloria che aveva presso il Padre, nella Trinità, prima che il mondo fosse (cfr. *Gv* 17,5).

Tommaso d'Aquino, migliore rappresentante della teologia tradizionale, ragiona sulla base dei Concili (Calcedonia, Costantinopoli III). Come in Gesù ci sono due volontà (quella divina e quella umana), ci sono anche due conoscenze: quella inerente alla natura divina (propria di Dio) e quella che appartiene alla natura umana (scienza beata, infusa e acquisita). Ora la scienza increata, propria della natura divina, per diventare conoscenza in Gesù deve essere mediata dalla sua natura umana, e lo è mediante la visione beatifica (scienza beata) che egli possiede dalla nascita. Scrive l'Aquinate: «L'anima di Cristo, che è parte della natura umana, per mezzo di una luce comunicatale dalla natura divina, è stata elevata alla scienza beata, con la quale si vede Dio per essenza» (*S.Th* III, q.9, a.2, r.1). E come in forza dell'unione ipostatica si attribuisce all'uomo Gesù ciò che è di Dio, e a Dio ciò che è dell'uomo, ne consegue, scrive il dottore angelico, che «l'anima di Cristo (cioè la sua intelligenza umana) conosce nel Verbo tutte le cose esistenti di qualunque tempo e anche i pensieri degli uomini di cui è giudice».

Ma allora come spiegare l'ignoranza di Gesù quando afferma a proposito della fine dei tempi: "Quanto a quel giorno o a quell'ora, nessuno lo conosce, neanche gli angeli nel Cielo e neppure il Figlio, ma solo il Padre" (*Mc* 13,32)? Tommaso risponde: «(Gesù) dice dunque di non sapere il giorno e l'ora del giudizio, nel senso che non voleva farlo sapere» (*STh* q.10, a.2, r.1). Sulla base di quanto è

scritto nel vangelo di Luca, e cioè che Gesù "cresceva in sapienza, età e grazia" (*Lc* 2,52), Tommaso riconosce che in Gesù c'è un progredire nella conoscenza acquisita (sperimentale), anche se deduceva dall'esperienza tutte le cose conoscibili. Il progresso nella scienza acquisita andava di pari passo con la sua crescita in età; di conseguenza, scrive Tommaso, «secondo il progresso dell'età compiva opere sempre più grandi che dimostravano maggiore sapienza e grazia» (*STh* q.12, a.2, r.). E inoltre, come Gesù, in ogni momento, sapeva tutto in conformità alla sua età, egli non ha imparato dagli uomini; scrive ancora Tommaso: «non era conveniente per la sua dignità che egli ricevesse insegnamenti da qualsiasi uomo» (*STh* q.12, a.3, r.). In questa interpretazione si trova il concetto di perfezione che il dottore angelico ha preso da Aristotele: «la perfezione di una cosa consiste nel fatto che non manchi di nulla» (*Com. Sententiarum* d.27, q.3, a.4). Gesù, essendo perfetto, non manca di nulla, non ha bisogno dell'uomo per imparare. Ma allora come spiegare la scena lucana di Gesù dodicenne che fa domande ai dottori della Legge? Tommaso risponde facendo sue le parole di Origene: «Il Signore non interrogava per apprendere, ma per istruire suscitando interrogazioni» (*STh* q.12, a.3, r.).

Nella concezione di Tommaso, e nella teologia passata, Gesù non era limitato nelle sue conoscenze. Grazie alla visione beatifica egli vedeva Dio: «vede se stesso unito alla seconda Persona della Trinità nell'unità di una sola Persona»[4]. Se nei vangeli emergono alcuni limiti, essi non possono essere attribuiti a Gesù, ma al modo di intendere degli ascoltatori. Gesù invece, nella sua infinita condiscendenza, si è volutamente limitato allo scopo di farsi capire dalla gente: egli ha saputo adeguarsi alle conoscenze e alla cultura della sua epoca.

Si percepisce qui il pericolo di dualismo latente presente nelle formulazioni dogmatiche su Gesù vero uomo e vero Dio. Tuttavia non sono i dogmi che sbagliano, ma le categorie filosofiche che sottostanno ad essi. Certo, un Gesù che sa di essere Dio e si ricorda della sua gloria che aveva nella Trinità prima dell'incarnazione, e che, come uomo, è perfetto in ogni istante della sua crescita e non ha bisogno di imparare dagli altri, può essere ritenuto "veramente uomo"? Può essere recuperato come modello dell'antropologia cristiana? Per la Scolastica, ciò è possibile, avendo una concezione antropologica piuttosto statica: Gesù è vero uomo perché ha un corpo e un'anima umani, è quindi mortale e soggetto alla sofferenza; ha una volontà umana quindi può fare delle scelte, delle esperienze. Ha anche la visione beatifica, e quindi conosce da sempre il suo disegno divino: è perfetto in tutto e non ha bisogno dell'uomo per conoscere.

4 - F.-P. Dreyfus, *Jésus savait-il qu'il était Dieu?*, Cerf, Paris 1984, p. 31.

Questa interpretazione tuttavia non corrisponde alla Rivelazione, a quanto appare nei vangeli e nelle lettere di Paolo. Non si tratta di accusare i teologi del passato o i Padri della Chiesa: essi hanno compiuto un lavoro formidabile sotto molti aspetti, ma con uno strumento filosofico non del tutto adeguato per interpretare l'assoluta novità della Rivelazione, né i metodi storico-critici per distinguere meglio il Gesù della storia dal Cristo della fede negli scritti del Nuovo Testamento.

Proprio nel concetto stesso dell'essere come sostanza, la teologia cristiana ha trovato i suoi limiti e non ha saputo andare oltre. I dogmi sulla Trinità sono riusciti a preservare il monoteismo, un solo Dio, pur affermando la pluralità delle Persone divine; hanno compreso che Dio è Amore nel suo Essere, e quindi relazione. Agostino d'Ippona ha cercato un'analogia nella relazione tra l'amante, l'amato e l'amore, ma egli stesso ha confessato il proprio limite: «quando vedo la carità, non vedo in essa la Trinità»[5]. Tommaso d'Aquino parla di relazione sostanziale, cioè di relazione come pienezza d'essere. Ma, come scrive Piero Coda, manca il passaggio dalla *Relatio subsistens* al non-essere relazionale; manca cioè il non-essere come costitutivo dell'essere stesso, essendo Amore.

È proprio in questa direzione che la Rivelazione invita a rivolgere lo sguardo. L'inno nella lettera ai Filippesi parla di svuotamento per esprimere la kenosi filiale. È una costante nella Rivelazione del Nuovo Testamento. L'autore del 4° vangelo è conosciuto come promotore di una cristologia dall'alto. Ma fin dal prologo egli sottolinea: "Il Verbo si è fatto carne" (*Gv* 1,14).

L'evangelista non vuole dire che Gesù è vero uomo perché aveva un corpo (come poteva essere inteso nella cultura ellenista); carne non è sinonimo di corpo, ma di uomo legato ai limiti della condizione umana.

Paolo è ancora più esplicito: "Colui che non conobbe peccato, (Dio) lo fece Peccato per noi" (*2 Cor* 5,21). È possibile che Gesù non abbia mai commesso un peccato? Dipende dal senso che si attribuisce: è esente dal peccato nella sua relazione filiale con Dio; nell'ottica di un fariseo, e cioè in relazione ai precetti della Legge, invece, Gesù appare come un peccatore accanito: mangia con ogni tipo di peccatore, tocca lebbrosi, non rispetta il riposo del sabato (cfr. *Gv* 9, 16.24).

Se Paolo scrive che Dio l'ha fatto Peccato per noi, ciò significa che Gesù ha assunto dal di dentro non soltanto i limiti creaturali della condizione umana, ma anche una condizione umana in rottura con Dio, una situazione nella quale l'uomo nella sua libertà può scegliere il male, la non-comunione con il Padre, il ripiegarsi sul proprio orgoglio; e tale è la situazione dell'umanità dominata dal Peccato, colto come una potenza mortifera e schiavizzante di cui Gesù ha assunto le conseguenze. Paolo afferma ciò con altri termini nella lettera ai Romani: Dio manda il

5 - *De Trinitate*, VIII,12.

proprio Figlio "in una carne simile alla carne del peccato". Dunque il Figlio senza peccato, innocente, vive filialmente, dal di dentro la sua realtà di uomo, una distanza da Dio dovuta non soltanto al limite creaturale, ma anche al peccato come rottura con Dio. La sua solidarietà non lo fa peccatore ma lo inserisce nella categoria dei peccatori, e ne subisce le conseguenze. E questa kenosi filiale viene testimoniata nei vangeli.

In primo luogo, una kenosi creaturale: Gesù ha dovuto imparare. Dalla sua famiglia, dal suo popolo egli ha ricevuto la coscienza della sua identità di essere membro del popolo eletto: ha imparato a conoscere il Dio d'Israele come suo Dio, col quale sentirà una intimità filiale del tutto particolare; da Lui si sentirà ad un certo momento chiamato ad una missione unica nella storia della salvezza; dalla vicinanza con Giovanni Battista e dalla lettura dei profeti avrà luce per la propria missione. Se per ipotesi qualcuno avesse detto a Gesù: io so che tu sei il Verbo eterno, la seconda Persona della Trinità, egli non avrebbe compreso il senso. E se qualcuno gli avesse recitato il Credo di Nicea, che cioè egli è "il Figlio di Dio (…) generato dalla sostanza del Padre, Dio da Dio", Gesù l'avrebbe accusato di bestemmia. Per Gesù, il suo Dio è il Dio d'Israele al quale ogni giorno rivolgeva lo *Shema Israel*: "Ascolta Israele, JHWH è nostro Dio; JHWH è uno solo" (*Dt* 6,4). Il Dio d'Israele, il Dio di Gesù, è JHWH.

Allora Gesù non è Dio? Sì, ma lo è in quanto Figlio. La kenosi come non-essere relazionale è iscritta nel suo DNA di Figlio divino: Egli vive da Figlio sia nella comunione trinitaria, sia nella sua vita umana. Gesù vive la sua identità di Figlio divino come un uomo che ha coscienza di ricevere se stesso da Dio, che lascia al Padre il compito di "generarlo" lungo la sua esistenza terrena che culmina nella sua morte.

Gesù, il Figlio, vive umanamente il suo essere divino come non-essere relazionale, cioè come amore tipicamente filiale, una filialità che si caratterizza come ricettività nella sua relazione con Dio chiamato Abba, e come pro-esistenza nei confronti degli altri esseri umani.

Questo, dunque, è il nuovo tipo di uomo che Gesù ha inaugurato in se stesso, nella propria esistenza e che porterà a compimento nella sua morte significata dal grido d'abbandono e che, a sua volta, potrà essere interpretato correttamente soltanto nella prospettiva dell'affermazione paolina: Dio mandò il proprio Figlio in una carne simile alla carne di Peccato" (*Rm* 8,3).

In secondo luogo: la morte di Gesù vissuta come abbandono non esprime soltanto una distanza da Dio, una sorta di notte oscura dovuta ai limiti creaturali dell'uomo, ma è espressione di una separazione da Dio, di una rottura con Dio dovuta al peccato del mondo che Gesù ha assunto nella propria carne, nella sua realtà di uomo. Nella morte, Egli ha raggiunto quella solitudine assoluta nella quale si pone l'uomo ribelle a Dio. Anche se innocente, egli ha preso su di sé la conseguen-

za del peccato del mondo e l'ha vissuta nella situazione umana di rottura con Dio. Fino a questo punto di solidarietà è arrivata la kenosi filiale dell'Incarnazione. Ma è proprio nella sua relazione filiale col Padre che egli ha inserito la situazione peccaminosa dell'umanità.

L'evangelista Marco svela anche l'altra faccia della medaglia, rivelando l'identità filiale di Gesù proprio in relazione alla sua morte. Basti ricordare la confessione di fede del centurione che, stando di fronte al Crocifisso e vedendolo morire, esclamò: "Veramente quest'uomo era (il) Figlio di Dio" (*Mc* 15,39). Il grido d'abbandono rivela Gesù nella totale solitudine, spogliato da tutto, anche della propria identità di Figlio, che può soltanto aspettare di ricevere se stesso dal suo Dio.

> «Gridando nello stesso tempo la sua derelizione e la sua dipendenza, egli esprime la sua identità di Figlio che è quella di ricevere tutto da Dio, la vita, l'essere e la propria identità di Figlio. È perché egli va fino in fondo al suo itinerario di fede, che Gesù nello stesso tempo va fino in fondo alla sua identità di Figlio; un Figlio che vive fino in fondo l'attesa, quella di ricevere da Dio (suo Padre) la conferma del suo essere Figlio. Se c'è una cosa che il Figlio non può dare a se stesso, ma soltanto ricevere, è la sua identità di Figlio»[6].

Nella sua morte Gesù vive fino in fondo la sua incarnazione, il suo essere vero uomo come kenosi filiale: non soltanto perché ha conosciuto i limiti della condizione umana, ha dovuto maturare come uomo, imparare dagli altri, soffrire e morire; ma, vissuta nella condizione di una umanità dominata dalla potenza del Peccato, egli ha compiuto filialmente un cammino di fede, di fedeltà nella situazione di rottura dovuta al Peccato; un cammino di fede che non soltanto ha portato alla liberazione di tale dominio, quindi alla salvezza come comunione con Dio, ma ha anche inaugurato in se stesso, nella sua kenosi filiale, l'uomo escatologico. Gesù, il Figlio divino, non è soltanto l'esempio dell'uomo autentico, ma è anche il pioniere della fede, colui che nel suo modo filiale di essere uomo ha aperto l'Eschaton, la piena realizzazione dell'essere umano secondo il progetto divino: la sua divinizzazione, o meglio filiazione, avvenuta in quel momento di impotenza e dipendenza assoluta, di totale apertura all'azione generativa del Padre.

Come caratterizzare l'uomo autentico inaugurato da Gesù già su questa terra? L'inno della lettera ai Filippesi lo definisce come "l'obbediente"; così anche Paolo, che scrive nella lettera ai Romani (5,19): "per l'obbedienza di uno solo tutti saranno costituiti giusti". Un termine che non va compreso nella categoria delle virtù, ma in quella della filialità, come nuova struttura dell'essere, di colui che si realiz-

---

6 - J-N. Aletti, *De l'usage des modèles dans l'exégèse biblique*, «Analecta Biblica» 151, Pontificio Istituto Biblico (PIB), Roma 2003, p. 346.

za ricevendosi. L'obbedienza si oppone all'auto-affermazione, all'egocentrismo, all'auto-sufficienza. Gesù vive, umanamente e nella condizione di un'umanità condizionata dal Peccato, un cammino, un'esistenza in via di realizzazione per diventare il Figlio che egli è come Persona divina. Interessante, a tale proposito, è il racconto delle tentazioni, legato intenzionalmente alla proclamazione avvenuta al battesimo: "Tu sei il Figlio mio diletto". Il testo dunque prosegue: "Se tu sei il Figlio di Dio…"; e Satana propone a Gesù un ideale filiale basato sull'affermazione di sé, il potere, il dominio. La risposta di Gesù è ogni volta: non io, ma Dio solo! "Adorerai il Signore tuo Dio e a Lui solo presterai culto" (*Mt* 4,10). Commenta uno studioso: «Il messia è figlio di Dio soltanto rinunciando ad essere Dio nel senso nel quale il termine definisce Colui che è totalmente Altro, l'esatto opposto dell'umano. Egli è figlio di Dio soltanto manifestandosi come non-Dio"[7]. Gesù dunque agisce da Figlio – "se sei il Figlio di Dio" – lasciando a Dio il compito paterno di "generarlo" lungo la sua esistenza; e con ciò egli si rivela vero uomo, secondo l'ottica di Dio.

È in questo senso che si può comprendere l'obbedienza che caratterizza il modo di essere uomo di Gesù. Già l'etimologia del termine va in tale senso: *ob-audire* contiene il verbo ascoltare, ascoltare la parola dell'altro, essere aperto, attento alla voce. Il vangelo di Giovanni presenta al meglio questo atteggiamento filiale di Gesù: "Mio cibo è fare la volontà di Colui che mi ha mandato" (4,34). Lungo tutto il vangelo, questa realtà viene esplicitata: "In verità vi dico, il Figlio non può far nulla da se stesso, se non quello che vede fare dal Padre" (5,19), non perché è un indeciso o non ha idee proprie, ma appunto perché è il Figlio, e il suo rapporto con il Padre è tale che la volontà del Padre diventa la volontà propria di Gesù, al punto da poter affermare: "chi vede me, vede il Padre" (14,9).

Questo è il prototipo dell'uomo nuovo che Gesù ha inaugurato dal di dentro della propria esistenza, quello che solo può essere destinato alla risurrezione, in quanto Dio può creare solo dal nulla, può chiamare all'essere solo le cose che non sono, come scrive Paolo ai Romani (4,17). L'essere "vero uomo" del Figlio divino non sta soltanto nell'avere condiviso la nostra condizione umana mortale condizionata dal peccato, ma di averla portata a compimento in un itinerario di fede aperto, anche nella solitudine e nel buio più completo, all'agire divinizzante del Padre. Con la sua vita e morte, Gesù ha insegnato un nuovo stile di essere uomo,

7 - E. Cuvillier, *"Monothéisme et messianisme dans l'évangile de Matthieu: un déplacement du système de valeur*, in *Monothéisme biblique. Evolution, contexte et perspectives*, Cerf, Paris 2011, p. 156.

quello filiale. Scrive Romanello: «La soteriologia paolina culmina nella categoria della figliolanza»[8].

Realizzare, dunque, la propria vocazione di uomo in conformità con Cristo significa essere figlio (di Dio) secondo la caratteristica del non-essere relazionale che comporta ricettività e pro-esistenza. Ciò che Paolo sintetizza in *Gal* 5,6: "In Cristo Gesù conta la fede operante per mezzo dell'agape". La fede come apertura al vangelo e cioè all'agire divino compiuto in Gesù nell'evento pasquale struttura l'essere umano in profondità come un essere relazionale, una fede resa viva nell'esistenza dall'agape. Certamente questa trasformazione antropologica non si acquista con l'esercizio delle virtù. Non si tratta di diventare un uomo virtuoso ma "nuova creazione"; si tratta quindi di un atto creatore che soltanto lo Spirito Santo può operare. Ed è ciò che l'apostolo scrive ai Romani: "L'amore di Dio è stato riversato nei nostri cuori per mezzo dello Spirito santo datoci in dono" (5,5). Paolo sta parlando non dell'amore umano per Dio, ma dell'amore che viene da Dio e che caratterizza il suo Essere. Cosa fa lo Spirito nel profondo dell'uomo? Egli compie essenzialmente due cose, che in realtà sono una: lo Spirito Santo, che è lo Spirito del Figlio, comunica all'uomo lo stesso rapporto che Gesù risorto, come Figlio, vive con il Padre. E anche l'uomo, come Gesù, può gridare *Abba!*: "Poiché siete figli, Dio inviò lo Spirito del Figlio suo nei nostri cuori, il quale grida: Abba, Padre!" (*Gal* 4,6). L'essere figli di Dio, dunque, non è più soltanto una metafora. Lo Spirito Santo, inoltre, interiorizza nell'uomo l'agape che viene da Dio, e cioè il modo di amare di Dio stesso. E così, secondo Paolo, la Legge è compiuta in pienezza. Lo Spirito Santo fa in modo che l'amore che proviene da Dio diventi in ciascuno un'esigenza personale: in ciò consiste la libertà dei figli di Dio. Amare, come espressione della libertà ricevuta, è la volontà divina attuata. Per questo l'apostolo può esortare i credenti: "Abbiate fra di voi gli stessi pensieri (sentimenti o disposizione d'animo: fronein) di Cristo Gesù" (*Fil* 2,5).

Ma la conformità con Cristo consiste anche in un itinerario di fede: un cammino sui passi di Gesù che comporta anche oscurità, prova, incomprensione, come egli stesso ha vissuto. L'apostolo è capace di creare delle parole per dirlo: essere con-crocifisso, con-morire con Cristo. Come pioniere, Gesù ha aperto la strada, essendo il primo nato di un'umanità nuova.

In conclusione, perché l'uomo possa raggiungere la propria vocazione era necessaria l'Incarnazione del Figlio divino. È infatti come Figlio che Gesù è vero Dio e può essere vero uomo. Egli vive filialmente sulla terra la sua relazione con il Padre, e porta la sua umanità a un tale punto di kenosi, di solidarietà, di apertura, di non-

8 - S. Romanello, *L'identità dei credenti in Cristo secondo Paolo*, Edizioni Dehoniane Bologna (EDB), Bologna 2011, p. 150.

essere relazionale, che il Padre ha potuto divinizzare quest'umanità, l'esistenza umana di Gesù, facendola partecipare pienamente alla relazione che dall'eternità il Figlio vive col Padre, nel seno della Trinità. E così Gesù ha realizzato la vocazione dell'uomo, alla quale Dio chiama ogni uomo. Il luogo dell'essere umano è la Trinità, come Figlio nel Figlio; là egli è pienamente uomo e nel suo rapporto col Padre che lo genera Figlio, e nel rapporto con tutti gli uomini.

Nel racconto mitico della prima tentazione, il Serpente esprime l'aspirazione profonda presente nell'umanità: diventare come Dio (*Gen* 3,5). Ed è stata la condanna dell'umanità. Eppure, paradossalmente, questa aspirazione corrisponde al disegno divino sull'uomo. L'errore è stato quello di voler essere come Dio, ma senza Dio, anzi in opposizione a Dio. Gesù è la soluzione: essere come Dio, ma filialmente, ricevendosi da Dio e vivendo la Sua vita che è Amore.

GÉRARD ROSSÉ
Professore emerito di Teologia biblica presso l'Istituto Universitario Sophia
gerard.rosse@iu-sophia.org

Il Big Bang e l'ecclesiologia

di Alessandro Clemenzia

The present article explores how the Big Bang might contribute to our ecclesial self-awareness. While maintaining a clear distinction between the scientific and theological approaches to avoid any possibility of Concordism, the author explains how the theory of the Big Bang is a "cue" to understanding and exploring the nature of the Church. In other words, by homing in on its origin, the author recovers within the historical "variability" that fixed point that gave rise and continues to give rise to the Church.

Introduzione

Il tema proposto non vuole considerare il rapporto, o la storia del rapporto, tra teoria creazionistica e quella evoluzionistica; la domanda che muove questa riflessione, dunque, non verte su cosa la Chiesa abbia ancora da dire circa la teoria del *Big Bang*, ma, al contrario, vuole indagare su cosa il *Big Bang* abbia da dire a proposito di un discorso sull'autocoscienza ecclesiale.

Tale finalità di argomento è portatrice simultaneamente di una novità e di un problema: la novità consiste nel penetrare all'interno di una riflessione che il soggetto ecclesiale elabora nell'oggettivare se stesso a partire da un punto di vista indiscutibilmente scientifico; il problema, invece, ruota attorno all'evidenza che non esiste una sola teoria del *Big Bang*. Se è vero, infatti, che di fronte alle innumerevoli ipotesi sulla nascita dell'Universo la più accreditata, in ambito cosmologico, sia quella del *Big Bang*, è altrettanto vero che il medesimo punto di convergenza della comunità scientifica col tempo è divenuto punto di partenza di una pluralità variegata di riflessioni. Il problema, dunque, può essere formulato attraverso la seguente domanda: con quale teoria del *Big Bang* ci si deve confrontare per giungere ad una possibile argomentazione dell'essere-Chiesa, se il punto di riferimento è molteplice?

Senza entrare all'interno delle diverse proposte scientifiche sul *Big Bang*, l'intento qui è quello di mettere in luce quegli aspetti che maggiormente possono interessare un discorso ecclesiologico. Porre accanto fenomeni così differenti tra loro, come quello del *Big Bang* e quello ecclesiale, necessita di una previa chiarificazione metodologica, in quanto ciò che è necessario evitare è cadere nell'insidia del *concordismo*, vale a dire nel tentativo di affermare e confermare una verità teologica attraverso una verità scientifica[1].

---

1 - In diverse occasioni Sergio Rondinara ha sottolineato che l'esistenza di Dio non si può ricavare da formalismi fisico-matematici. Tra le insidie epistemologiche al dialogo tra scienza e teologia, Rondinara parla anche del "concordismo", «che consiste nell'affermare un accordo totale e diretto, senza mediazione alcuna, tra un passo della Scrittura e una conoscenza scientifica. Esempi tipici sono l'identificazione tra i giorni biblici del racconto della creazione (cfr. *Gn* 1,1 – 2,3) e le grandi ere geologiche, oppure il "Sia la luce!" (cfr. *Gn* 1,3) e l'apparizione della radiazione elettromagnetica nella sua separazione dalla materia in una delle prime fasi dell'evoluzione cosmica denominata dagli scienziati "era della radiazione"» (S. Rondinara, *Interpretazione del reale tra scienza e teologia*, Città Nuova, Roma 2007, pp. 62-63). Scrive Eugenio Cimarosti: «Il concordiamo, che potrebbe apparire a prima vista un lodevole sforzo di conciliazione tra fede e scienza, cela in realtà gravi pericoli in quanto implica soltanto una forma non autentica di confronto. Per concordiamo si intende quell'atteggiamento che comporta la tendenza a cercare convalida di determinate dottrine di fede utilizzando teorie scientifiche che appaiono convergenti con le affermazioni della Sacra Scrittura e del Magistero […]. L'errore alla base del concordiamo è un frettoloso e superficiale confronto tra articoli di fede e teorie scientifiche privo della necessaria discussione critica circa i differenti fondamenti epistemologici. […] Il maggior pericolo del concordiamo è quello di giungere alla

Un modo per evitare il *concordismo* può essere quello di far incontrare discipline così distinte, come quelle scientifiche e quelle teologiche, all'interno di uno "spazio neutro", come, ad esempio, la filosofia[2].

Questa ricerca, inoltre, muove la sua riflessione all'interno di alcune intuizioni di Paul O'Hara, secondo il quale si può parlare di tre *Big Bang*: quello della materia, quello dell'uomo, e infine quello della Chiesa[3]. Per entrare nella comprensione della Chiesa come terzo *Big Bang*, evitando toni trionfalistici che potrebbero emergere da una non corretta interpretazione di tale affermazione, è necessario soprattutto tracciare alcune implicazioni ecclesiologiche.

1. Il fondamento esperienziale della riflessione

La ricerca dell'origine o dell'inizio scaturisce dal desiderio di conoscere il destino di ciò che si trova dinnanzi allo sguardo dell'uomo nel tempo presente. L'origine, infatti, può anche riuscire a spiegare il senso di una realtà enigmatica che comunque è oggetto quotidiano dello sguardo dell'uomo. Il punto di partenza di una ricerca sul principio rimane comunque ciò che fa parte dell'esperienza dell'osservatore: dalla realtà presente si può tornare indietro fino al momento in cui essa è passata dal non-esserci all'esserci. E questo rappresenta un punto nodale della riflessione: è il presente, e ciò verso cui il presente è diretto, a spiegare l'inizio, e non viceversa. È il fine (il *télos*) a interpretare l'inizio (l'*arché*).

Al tempo stesso l'inizio, al di là di "come" si sia passati dal non esserci all'esserci, mette in luce gli elementi fondamentali e costitutivi della realtà, senza i quali quest'ultima non sarebbe se stessa. Da questo deriva che una conoscenza dell'origine possa offrire uno sguardo critico a colui che è alla ricerca del senso di una particolare complessa realtà.

---

legittimazione di affermazioni teologiche, non attraverso il suo metodo specifico, ma attraverso teorie scientifiche sempre esposte a revisioni o vere e proprie confutazioni» (E. Cimarosti, *Credere nel caos. Pensare la creazione tra progettualità divina e contingenza evolutiva*, La Cittadella Editrice, Mantova 2014, pp. 30-31). Cfr. S. Morandini, *Quale casa accogliente. Vivere il mondo come creazione*, Edizioni Messaggero, Padova 2013, pp. 8-13.

2 - «Un tale spazio concettuale non potrà essere identificato né in quello scientifico né in quello teologico, esso dovrà essere necessariamente uno "spazio neutro" atto alla mediazione in quanto capace di interagire con entrambe le discipline senza ad esse appartenere e senza avere la pretesa di risolvere i problemi specifici dei due ambiti del sapere. Nella tradizione della cultura dell'Occidente un tale compito è affidato a quell'esercizio dell'amore per la sapienza che abbiamo sempre chiamato filosofia» (S. Rondinara, *Interpretazione del reale tra scienza e teologia*, cit., p. 69).

3 - Cfr. P. O'Hara, *Il grido del cosmo: un itinerario tra fede e scienze*, Prolusione in occasione della cerimonia di apertura dell'anno accademico 2016/2017, Istituto Universitario Sophia, Loppiano 17 ottobre 2016, in Liber Annualis 2016-2017, pp. 98-107.

Quanto sottolineato porta alla luce che il punto di partenza della ricerca di un dato fenomeno enigmatico non è una teoria o un modello, ma è l'esperienza: ci si mette in cerca, infatti, dell'origine di ciò che si ha davanti ai propri occhi[4]. Questo significa che la riflessione scaturisce non da una concettualizzazione teologica o filosofica, o da un'astrazione cosmologica, ma da una realtà concreta, esperienzialmente verificabile: il passato, infatti, è sempre passato di un presente attuale, e quest'ultimo funge da punto di partenza per la comprensione dell'origine[5].

2. L'origine come dinamismo continuativo

La cosmologia quantistica sostiene ormai che il *Big Bang*, più che essere considerato il "punto iniziale", indica un vero e proprio "orizzonte": un orizzonte processuale di una determinata teoria che illustra un'evoluzione cosmica, un costante divenire, sia del macrocosmo (l'universo), sia del microcosmo (l'uomo)[6]. Intendere

4 - L'esperienza, *ex-per-iri*, (interessante il tedesco *Erfahrung*: "viaggiare") indica un andare infinito (*"iri"*), dove l'infinitezza non significa imprecisione, ma è un andare lungo un percorso che ha una sua origine (*"ex"* indica provenienza), e che – senza accontentarsi di rimanere in essa – si spinge in un oltre ignoto (ecco il *"per"*). Un viaggiare, dunque, che conosce un momento iniziale, uno sviluppo, senza che ci sia una piena consapevolezza circa la conclusione: in questo consiste l'infinitezza (cfr. S. Vitale, *Atlas. Cartografie dell'esperienza*, Editrice Clinamen, Firenze 2013, pp. 8-9). L'*esperienza*, dunque, è il punto di partenza della riflessione, il luogo da cui può scaturire una possibile *intelligenza* di essa. Per un approfondimento sul significato teologico dell'esperienza, cfr. P. Coda, *Il* De Trinitate *di Agostino e la sua promessa*, in «Nuova Umanità» 24 (2002), pp. 219-248; Id., *Sul luogo della Trinità. Rileggendo il* De Trinitate *di Agostino*, Città Nuova, Roma 2008. La stessa linea interpretativa è stata scelta e utilizzata recentemente anche da Riccardo Ferri per spiegare il primo libro del *De Trinitate*: cfr. R. Ferri, *Il* De Trinitate *di Agostino d'Ippona. Commento al Libro Primo*, in «Lateranum» 78 [2012/3], pp. 549-570).

5 - Scrive Rondinara a tale proposito: «In base ad evidenze sperimentali, oggi, i cosmologi ci dicono che se ripercorriamo a ritroso il tragitto compiuto dal nostro universo, andando indietro nello spazio-tempo, incontreremo stati dell'universo sempre più densi e caldi. Il limite teorico di questi stati è ciò che chiamiamo big bang e può essere calcolato in modo soddisfacente facendo ricorso a modelli standard di universo, noti come modelli di Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker (FLRW models)» (S. Rondinara, *Gli abissi del nulla nella cosmologia quantistica?*, in *L'ambivalenza del nulla, tra negazione dell'umano e apertura al divino. Documento unico che raccoglie tutti i contributi, esposti e non, durante la tavola rotonda: sull'ambivalenza del nulla tenutasi all'Università Pontificia Salesiana*, Roma il 26/02/2009, pp. 32-39, qui p. 32).

6 - «Dal punto di vista della filosofia della scienza, è importante tener conto che si può pensare al punto zero del nostro tempo e all'istante dell'inizio assoluto dell'universo, ma esso non è accessibile sperimentalmente, perché è impossibile ricostruire la condizione di singolarità iniziale, ma anche per motivi più generali, a prescindere dall'ipotesi che possa essere stato preceduto da un *big crunch*. L'istante dell'"inizio" non si può considerare come un dato di fatto fisicamente rilevabile, ma solo come implicazione di una teoria o di un *modello teorico*» (G.L. Brena, *Teologia della creazione e cosmologia. La proposta di Wolfhart Pannenberg*, in S. Rondinara [ed.], *Dio come spirito e le scienze della natura. In dialogo con Wolfhart Pannenberg*, Città Nuova, Roma 2008, pp. 25-43, qui p. 35).

in modo dinamico e continuativo un "punto iniziale" mostra un'intrinseca aporicità del discorso sull'inizio, come già Immanuel Kant aveva chiaramente rilevato:

> «Se ammettete che qualche cosa incominci a essere assolutamente, dovete supporre per essa un punto del tempo, in cui non era affatto. Ma, a che volete legare poi questo punto, se non a qualche cosa che già esiste? Infatti un tempo vuoto, che preceda, non è oggetto di percezione; ma se legate ciò che sorge a cose che prima esistevano e durarono sino al suo nascere, allora il nuovo fu solo una determinazione del vecchio, come permanente»[7].

Ogni inizio, spiega Kant, è già di per sé iniziato, in quanto non può esistere come reale "punto" iniziale.

L'origine, dunque, seppure non come puro inizio, può essere compresa come un dinamismo che continua a inverarsi durante tutto il processo evolutivo. È come se quell'inizio iniziato riaccadesse costantemente in tutto il processo seguente, facendo sì che quella nuova realtà creata possa costantemente *essere*, ed essere tale.

3. Il *Big Bang* come combinazione feconda di elementi

Un altro elemento interessante, anche se qui sarà semplicemente abbozzato, è che questo processo evolutivo che abbraccia tutto l'Universo ha generato una complessità di nuovi elementi[8]: un esempio si può osservare nel fatto che, tra il primo e il terzo minuto dal tempo 0, i neutroni, combinandosi con i protoni, hanno formato i primi nuclei di deuterio e di elio[9]. Senza soffermarsi sul significato meramente scientifico di questa affermazione, basti qui evidenziare come il processo dinamico del Big Bang abbia dato vita a delle combinazioni a loro volta feconde[10]: ciò spiega che l'evoluzione è massimamente dinamica, in quanto è data da combinazioni (cioè unità formate da elementi diversi e distinti tra loro) feconde (vale a dire: unità generatrici, capaci di dare vita).

---

7 - I. Kant, *Critica della ragion pura*, tr. it. a cura di G. Gentile e G. Lombardo-Radice, Laterza, Bari 1924, pp. 195-196.

8 - Saturnino Muratore parla del «cosmo come uni-totalità in sviluppo» (S. Muratore, *Le implicazioni metafisiche delle nuove cosmologie*, in *L'uomo e il cosmo tra Rivelazione e scienza*, a cura di G. Cicchese e S. Rondinara, Lateran University Press, Città Nuova, Roma 2003, pp. 69-98, qui p. 73). Cfr. Id., *L'evoluzione cosmologica e il problema di Dio,* AVE, Roma 1993, pp. 21-32.

9 - Cfr. M. Hack, *L'universo nel terzo millennio*, BUR, Milano 2011[3], p. 277 ss.

10 - Sarebbe bene parlare, infatti, di "inizio dell'evoluzione del cosmo": cfr. P. Benvenuti, *Al di là di un semplice "bang"*, in F. Serafini e P. Benvenuti, *Genesi e big bang. Parallele convergenti*, Cittadella Editrice, Assisi 2013, pp. 91-163, soprattutto pp. 143-145.

Il *Big Bang*, dunque, è una teoria (e non un evento) che si offre come tentativo di rispondere a una domanda di senso circa una realtà posta di fronte agli occhi. Ciò porta a considerare come metodologicamente sia il destino di una realtà (e cioè il verso ciò cui tende) a spiegare la sua origine: è quindi, come già affermato, il *tèlos* a interpretare l'*arché*.

Il punto di partenza del discorso, dunque, è l'esperienza.

In secondo luogo il *Big Bang* è un'origine (non intesa semplicemente come punto iniziale) che continua a riaccadere all'interno di tutto il processo evolutivo, seppure nella variabilità delle circostanze, facendo sì che la nuova realtà sia costantemente se stessa nella complessità degli elementi che la costituiscono.

In terzo luogo, il *Big Bang* è un processo massimamente dinamico, caratterizzato al suo interno da combinazioni feconde di particelle distinte.

Si può così passare al piano teologico o, meglio, a quello ecclesiologico, attraverso quella stessa domanda che è emersa all'inizio di questa ricerca: e cioè cosa il *Big Bang* abbia da dire all'autocoscienza ecclesiale circa l'essenza della Chiesa, tanto da far sì che essa possa essere compresa, recuperando l'espressione di Paul O'Hara, come "terzo *Big Bang*".

4. L'esperienza come "luogo teologico" per l'autocoscienza ecclesiale

Il primo punto cui richiama la teoria del *Big Bang* è il valore e il significato dell'esperienza come punto di partenza per una riflessione ecclesiologica. La Chiesa, infatti, non è un concetto, un'idea o una speculazione teologica, ma è in primo luogo una realtà di cui l'uomo può fare un'immediata esperienza; scriveva a tale proposito Romano Guardini: «La Chiesa non è un'idea che possa essere preconcepita»[11], come a dire che il senso di essa non è un presupposto che nasce da una concettualizzazione o da una filosofia *a-priori* della Chiesa, ma scaturisce direttamente dalla realtà; è da lì, dunque, che si può avviare una risposta alla domanda sul senso. Per fare ecclesiologia è necessaria una previa esperienza della Chiesa, proprio perché si tratta di "autocoscienza" ecclesiale[12]. E inoltre la Chiesa è una realtà di cui tutti possono parlare, senza necessariamente appartenervi: in questo caso si ha a che fare con un discorso sulla Chiesa, ma non con l'autocoscienza ecclesiale (vale a dire l'ecclesiologia).

11 - R. Guardini, *Il senso della Chiesa*, in *La realtà della Chiesa*, Morcelliana, Brescia 2004, pp. 119-120.

12 - Cfr. A. Clemenzia, N. Salato, *La Trinità nell'esperienza ecclesiale. Il metodo in ecclesiologia alla luce dell'ontologia trinitaria*, in «Rassegna di teologia» 57 (2016/3), pp. 431-450.

Proprio perché l'oggetto-Chiesa è una realtà percepibile da tutti, di decisiva importanza per l'ecclesiologia è la questione del linguaggio. Per un discorso sulla Chiesa, infatti, è necessario comprendere "dove" si colloca il soggetto interpretante; è a tale proposito che si può scorgere l'utilità di distinguere quattro differenti piani semantici, vale a dire quattro distinte modalità di sguardo sul medesimo oggetto-Chiesa, da cui scaturiscono linguaggi radicalmente diversi tra loro: quello fenomenico[13], quello misterico[14], quello confessionale[15] e, infine, quello escatologico[16].

Da questi quattro piani semantici si può dedurre che la Chiesa sia *una realtà complessa* (cfr. LG 8), da cui derivano una pluralità di linguaggi che tentano di descrivere la sua natura e la sua missione[17]. Dalla consapevolezza della sua complessità nasce il desiderio di capire cosa sia la Chiesa, quali i suoi elementi fondamentali, strutturanti. Da qui si può comprendere la necessità di cogliere quale sia la

13 - Il piano fenomenico tratta della Chiesa come di una realtà empirica immediatamente percepibile; pur riconoscendo che si tratta di una particolare aggregazione umana, si parla della Chiesa come di ogni altro fenomeno sociale.

14 - In questo piano semantico si parla della Chiesa a partire dall'atto di fede, e dunque dall'ascolto della Parola e dall'accoglienza dell'azione di Dio. L'attenzione dell'osservatore, in questo caso, è sì rivolta sull'oggetto-Chiesa, ma da parte di un soggetto ecclesiale che legge la realtà attraverso lo sguardo della fede che riesce a cogliere la Chiesa come una realtà complessa, dove, accanto alla realtà fenomenicamente rilevante, vi è anche una componente misterica.

15 - Questo piano semantico scaturisce dal desiderio di delineare non tanto la realtà più profonda e teologica della Chiesa di Cristo, quanto quale sia la "vera" Chiesa, all'interno di un contesto caratterizzato da una molteplicità di espressioni ecclesiali, spesso così divise tra loro da non riconoscersi Chiesa l'un l'altra. Il linguaggio, in questo orizzonte di comprensione, è sicuramente determinato dall'occhio prospettico del soggetto che indaga, e il tono del discorso è soprattutto apologetico.

16 - Il "piano escatologico" fa riferimento alla realtà ecclesiale a prescindere dalle coordinate storiche in cui vive e si muove. Si parla di Chiesa come di una struttura sovratemporale: il che permette di cogliere la sua presenza e azione, sia prima dell'evento cristologico, sia al di là del ritmo del tempo che scandisce la storia umana (si fa riferimento in questa accezione alla cosiddetta "Chiesa celeste").

17 - «Ma la società gerarchicamente organizzata da una parte e il corpo mistico dall'altra, l'aggregazione visibile e la comunità spirituale, la Chiesa della terra e la Chiesa ormai in possesso dei beni celesti, non si devono considerare come due realtà; esse costituiscono al contrario un'unica realtà complessa, fatta di un duplice elemento, umano e divino» (*LG* 8). La formula *complexa realitas* allude non soltanto alla logica di Calcedonia a proposito della distinzione, senza confusione, delle due nature di Cristo, ma anche alla *communicatio idiomatum*: la Chiesa, infatti, non solo conserva in sé un elemento misterico e uno fenomenico, mai riducibili l'uno all'altro e confondibili tra loro, ma anche in quanto è un'unità tale dei due elementi distinti, che permette di attribuire ad essa lemmi che di per sé dovrebbero trovare una ragione della loro applicabilità e una piena corrispondenza soltanto in riferimento a una sola delle due componenti: a quella umana o a quella divina. Per un approfondimento sull'argomento e sulla bibliografia in merito, cfr. A. Clemenzia, *Una realitas complexa (cfr. LG 8). Linguaggio ed ermeneutica*, in «Vivens homo» 27/2 (2016), pp. 325-352.

sua origine; lungo i secoli sono state offerte diverse risposte soprattutto di natura simbolica: la Chiesa nasce dalla predicazione di Gesù, o sotto la croce, o nel giorno di Pentecoste, o con l'istituzione dell'Eucarestia, oppure ancora dopo l'evento della Resurrezione con le apparizioni del Risorto.

5. Sul luogo ecclesio-genetico

Come già affermato a proposito del *Big Bang*, anche per comprendere la natura della Chiesa è necessario rintracciare quel suo "momento" originario in cui è passata dal non-esserci all'esserci. Questo permette di recuperare quegli elementi che non solo l'hanno portata all'esistenza, ma che essa deve costantemente possedere affinché, lungo i secoli, possa *essere* se stessa. Non si tratta, dunque, soltanto di capire quale, quando e dove sia l'origine, ma di rintracciare nella variabilità delle situazioni storiche quei tratti essenziali e caratteristici che, come una costante, hanno originato la Chiesa e continuano a farla esistere come tale.

Quest'operazione ecclesiologica, più che essere una descrizione fenomenologica e sperimentabile di una realtà, è un modello, denominato *ecclesiogenesi*[18]. La costante di cui si parla può essere rintracciata nella comunicazione della fede: e cioè nella trasmissione ad altri della propria esperienza di Cristo. È paradigmatico, a tale proposito, quanto è narrato nel secondo capitolo degli *Atti degli Apostoli*: Pietro, davanti a una numerosa assemblea, si alza in piedi e racconta la sua particolare esperienza di Cristo; e cosa avviene come frutto della comunicazione di quell'esperienza? «All'udire queste cose si sentirono trafiggere il cuore e dissero a Pietro e agli altri apostoli: "Che cosa dobbiamo fare, fratelli?"» (v. 37). E conclude: «Allora coloro che accolsero la sua parola furono battezzati e quel giorno furono aggiunte circa tremila persone» (v. 41).

Non ogni tipo di comunicazione ha la capacità di avere una tale portata teologica, tanto da divenire luogo ecclesio-genetico; essa, infatti, deve assumere determinate caratteristiche. Prima di tutto deve riguardare la propria esperienza personale: la persona che racconta deve essere esistenzialmente coinvolta nella comunicazione della fede, in quanto viene trasmesso tutto ciò che i propri occhi hanno visto, che le proprie orecchie hanno udito e che le proprie mani hanno toccato[19]. Oltre a questa connotazione soggettiva, l'annuncio deve anche averne una

18 - Ho già approfondito questo tema nel mio *Comunicazione ed ecclesiologia. Il contributo di Severino Dianich*, in «Vivens homo» 28/1 (2017), pp. 79-112.

19 - Scrive Severino Dianich a tale proposito: «Non si tratta infatti della comunicazione di un oggetto semplicemente conosciuto, ma della trasmissione di una conoscenza che ha coinvolto in profondità il locutore e che intende coinvolgere l'interlocutore sì da farlo diventare in Cristo un "uomo nuovo"» (S. Dianich, *La chiesa mistero di comunione*, Marietti, Genova-Milano 2011^2, p. 195).

oggettiva, in quanto l'oggetto della comunicazione riguarda un fatto determinato, realmente accaduto, e dunque sperimentabile.

Tale comunicazione della fede, inoltre, non deve avere una finalità esclusivamente informativa, volta cioè a fornire all'interlocutore un ampio bagaglio di conoscenze, riempito da una serie di nozioni e informazioni, ma deve essere una comunicazione "performativa", e cioè capace di generare in chi ascolta la medesima esperienza di chi la racconta[20].

6. Le combinazioni feconde all'interno del dinamismo ecclesiale

Il *Big Bang*, come si è già visto, è un processo massimamente dinamico, che non si è esaurito in un particolare istante iniziale, ma è continuato e continua costantemente, attraverso la generazione di combinazioni feconde di diverse particelle. Si è anche già affermato come l'origine della Chiesa avvenga anch'essa in modo processuale, e cioè nella comunicazione della fede tra un locutore, che liberamente comunica la propria esperienza, e un interlocutore, che altrettanto liberamente accoglie la testimonianza esistenziale dell'altro. Tale annuncio è performativo, e questo fa sì che il destinatario del messaggio, oltre a far propria l'esperienza raccontata dal locutore, sia anche in grado di trasmetterla a terzi, generando in loro tanto la medesima esperienza, quanto al tempo stesso la capacità di testimoniarla ad altri.

Si può cogliere in questo ritmo comunicativo la fecondità dell'annuncio cristiano come ridondanza di un dono ricevuto: si tratta di un dinamismo, contenuto nell'annuncio, che non si esaurisce nella comunicazione bilaterale di un evento, ma che chiede all'interlocutore di aprirsi anche a terzi. Il terzo, a sua volta, riceve dall'interlocutore un annuncio che, oltre all'esperienza personale con Cristo, con-

20 - Il valore performativo dell'atto linguistico viene recuperato dalla distinzione fatta da Austin tra atto performativo e atto constativo: cfr. J.L. Austin, *How to Do Things with Words*, Oxford University Press, Oxford-New York 1962 (tr. it. *Come fare cose con le parole*, Marietti, Genova 1987); Id., *Performatif-Constatif*, in H. Bera (ed.), *La Philosophie analytique*, Les Editions de Minuit, Paris 1962, p. 271-281 (tr. it. *Performativo-Constativo*, in M. Sbisà [ed.], *Gli atti linguistici. Aspetti e problemi di filosofia del linguaggio*, Feltrinelli, Milano 1993[4], pp. 49-60). Austin individua in ogni atto linguistico tre differenti aspetti; spiega Dianich: «Nell'atto linguistico, infatti, si può individuare l'aspetto della locuzione per cui si dice qualcosa, dell'illocuzione che consiste nel compimento di un'azione che parlando si fa, della perlocuzione che indica la produzione di alcuni effetti sulla situazione nella quale si parla» (S. Dianich, *Teorie della comunicazione ed ecclesiologia*, in Associazione Teologica Italiana, *L'ecclesiologia contemporanea*, a cura di D. Valentini, Edizioni Messaggero, Padova 1992, pp. 134-178, qui p. 138).

tiene anche una comunione di vita tra colui che ha annunciato e colui dal quale quest'ultimo ha a sua volta accolto l'annuncio[21].

Si possono rintracciare in questa dinamica intrinseca alla comunicazione della fede alcuni tratti che caratterizzano la riflessione a partire da una fenomenologia del dono[22]. Perché il dono sia tale, infatti, è necessario che, tanto l'intenzionalità del donatore, quanto quella del donatario, si relazionino tra loro in una piena libertà d'azione, in modo tale che l'atto della donazione non entri all'interno di una logica dello scambio o del contraccambio[23]. Tale gratuità aperta non è segno di una

---

21 - Scrive Dianich: «È per questo che, se l'interlocutore accoglie l'invito e viene a condividerla (la sua stessa esperienza), il rapporto che si crea fra di loro è ben diverso e ben di più che un rapporto tra informatore e informato o tra maestro e allievo. I due si ritrovano a vivere insieme l'esperienza più profonda e più decisiva della loro esistenza, la comunione in Cristo» (S. Dianich, *La chiesa mistero di comunione*, p. 36).

22 - Per un approfondimento bibliografico su questo tema: cfr. P. Gilbert, *Donare*, in P. Gilbert, S. Petrosino, *Il dono*, il Melangolo, Genova 2001, pp. 9-48; S. Petrosino, *Il Figlio ovvero Del Padre. Sul dono ricevuto*, in P. Gilbert, S. Petrosino, *Il dono*, cit., pp. 49-86; P. Sequeri, *Sensibili allo Spirito. Umanesimo religioso e ordine degli affetti*, Glossa, Milano 2001, pp. 79-121; S. Zanardo, *Il legame del dono*, Vita e Pensiero, Milano 2007; J.T. Godbout, *Lo spirito del dono*, Bollati Boringhieri, Torino 2002; L. Bruni, *Reciprocità. Dinamiche di cooperazione, economia, società civile*, Bruno Mondadori, Milano 2006; A. Caillé, *Il terzo paradigma. Antropologia filosofica del dono*, Bollati Boringhieri, Torino 1998, soprattutto il secondo capitolo della prima parte, intitolato "Dono, interesse e disinteresse", pp. 75-112; J.-L. Marion, *Dato che. Saggio per una fenomenologia della donazione*, Società Editrice Internazionale, Torino 2001; P. Grasselli, C. Montesi, *L'interpretazione dello spirito del dono*, Franco Angeli, Milano 2008; A. Bassi, *Dono e fiducia. Le forme della solidarietà nelle società complesse*, Edizioni lavoro, Roma 2000; S. Currò, *Il dono e l'altro. In dialogo con Derrida, Lévinas e Marion*, Las, Roma 2005; D. Falcioni, *Cosa significa donare?*, Guida, Napoli 2011; G. Ferretti, *Il codice del dono. Verità e gratuità nelle ontologie del Novecento. Atti del 9° Colloquio su filosofia e religione (Macerata, 16-17 maggio 2002)*, Ist. Editoriali e Poligrafici, Pisa 2004; J. Derrida, *Perdonare*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2004. Sulle implicazioni teologiche di questa fenomenologia del dono, cfr. A. Clemenzia, *Nella Trinità come Chiesa. In dialogo con Heribert Mühlen*, Città Nuova, Roma 2012, pp. 302-305; Id., *Sul luogo della terzietà reciprocante*, in *La vita come relazione. Un dialogo fra teologia, filosofia e scienze sociali*, a cura di P. Donati, A. Malo, G. Maspero, EDUSC, Roma 2016, pp. 191-219; Id., *Tra per-dono e con-dono. Rileggendo il Salmo 51*, in «Sophia» IV (2012/1), pp. 90-102; L.F. Ladaria, *Il Dio vivo e vero. Il mistero della Trinità*, Piemme, Casale Monferrato 1999, pp. 374-379; R. Lavatori, *Lo Spirito Santo dono del Padre e del Figlio. Ricerca sull'identità dello Spirito come dono*, Edizioni Dehoniane, Bologna 1998[2]; G. Cislaghi, *Per una ecclesiologia pneumatologica*, Glossa, Milano 2004, pp. 250-254.

23 - Scrive a tale proposito Tommaso d'Aquino nella sua *Summa Theologiae*: «*Donum proprie est datio irredibilis* […], *id est quod non datur intentione retributionis*» (*STh* I, q. 38, a. 2, c.). Nel Vangelo si trovano diverse circostanze in cui Gesù ha sottolineato questa logica relazionale: basti pensare, ad esempio, al Suo richiamo di invitare a pranzo coloro che non erano in grado di restituire l'invito (cfr. *Lc* 14,12-14), oppure, in un momento ancora più delicato della sua esistenza, nell'orto degli ulivi, quando, al momento dell'arresto, con quel "Sono io!" egli ha richiamato l'attenzione dei soldati unicamente su di sé, domandando che "i suoi" fossero lasciati liberi (cfr. *Gv* 18, 4-9). Il consegnarsi di Gesù a favore dei suoi non ri-

predisposizione interiore del donatore, ma è l'energia vitale e feconda contenuta nella donazione stessa che investe anche il donatario di quelle medesime caratteristiche; il recettore del dono, infatti, nel momento in cui l'accoglie, è chiamato non tanto a rispondere in modo diretto (o simmetrico) a colui dal quale ha ricevuto il dono, ma ad accoglierlo facendo propria la dinamica ivi contenuta nei confronti di altri: l'accoglienza del dono chiama ad una fecondità che si esprime appunto nella *ridondanza* del dono stesso. In altre parole, il recettore del dono è chiamato a rispondere al donatore donando a sua volta a terzi[24].

Si tratta di quel dinamismo antropologico, in-formato della vita trinitaria, che Piero Coda ha denominato "reciprocità reciprocante"[25]: una relazione che si attua nel passaggio da una situazione dia-logica ad una di apertura a terzi, come espressione feconda della gratuità originaria e della comunanza primordiale[26].

Il dono, così come avviene anche per la comunicazione della fede, ha una certa necessità intrinseca di ridondanza[27]: perché il dono sia tale, infatti, deve rimane "dono", e cioè conservare la sua capacità intrinseca di donabilità anche dopo la donazione avvenuta[28]. Accogliere il dono significa non "prendere per sé" il conte-

chiede una restituzione diretta della vita nei suoi confronti; e questo significa che la logica del dono chiede di agire a fondo perduto, con una *misura senza misura*.

24 - Anche questa dinamica di reciprocità aperta è chiaramente espressa da Gesù nel momento in cui domanda ai suoi, in restituzione all'agape ricevuta da Lui, non di restituirgli la vita, ma di donarla l'uno per l'altro: il Figlio di Dio ha dato la vita, domandando a ciascuno di darla per i propri fratelli. La reciprocità, come modalità attuativa della donazione, dunque, non consiste nel dare per ricevere (da parte del donatore) o nell'accogliere per restituire (da parte del donatario); essa non implica nemmeno un'equivalenza o anche soltanto una proporzione tra i doni scambiati: si tratta, invece, di una "reciprocità asimmetrica aperta".

25 - P. Coda, *Dalla Trinità. L'avvento di Dio tra storia e profezia*, Città Nuova, Roma 2011, pp. 566-567.

26 - Questa "teo-logica", messa in luce dall'autore, emerge nel momento in cui la Trinità, come oggetto materiale, viene colta all'interno di un orizzonte interpretativo e concettuale altrettanto trinitario, dando vita così ad un nuovo paradigma fondativo dell'esperienza cristiana.

27 - Jean-Luc Marion scrive a proposito della ridondanza del dono: «Ogni membro riceve il dono solo per donarlo, così che questo dono, con lo stesso gesto, restituisce in ridondanza il dono ("emanazione") e, donando, riporta il dono originario al suo fondamento ("ritorno")» (J.-L. Marion, *L'idolo e la distanza*, Jaca Book, Milano 1979, p. 167).

28 - «Il dono – scrive Marion – è ricevuto solo per essere, nuovamente, donato. Il beneficiario, d'altra parte, non continua a far circolare il dono per semplice altruismo, come se gli sembrasse cosa giusta, ben intenzionata, e persino caritatevole, il condividerlo con altri. Il beneficiario deve garantire quella che definiamo la ridondanza del dono, rimettendolo in circolo appena lo ha ricevuto, per una ragione ben diversamente radicale: il dono può essere ricevuto solo se dona se stesso, altrimenti non meriterebbe più questo nome» (*ibid.*, p. 168). Scrive Paul Gilbert: «Il beneficiario del dono non può rendersene padrone; deve al contrario esercitare la ridondanza del dono, donare il dono, farlo passare, continuare a metterlo in circolazione» (P. Gilbert, *Donare*, cit., p. 37).

nuto donato, ma piuttosto assumere l'"atto donatore" presente nel dono stesso[29]; l'esperienza del donatario deve convertirsi nell'atteggiamento di chi vuole assumere in sé le medesime caratteristiche del dono che riceve; sintetizza così Jean-Luc Marion: «Un dono è ripetuto, e accolto come un dono, solo se il donatore gratificato diventa integralmente e personalmente – ipostaticamente – dono»[30].

Senza addentrarsi nelle peculiarità della terza Persona della Trinità, basti qui ricordare che lo Spirito Santo è l'eterna ridondanza dell'amore tra il Padre e il Figlio, il quale, rompendo in qualche modo la reciprocità duale *ad intra*, la apre nella storia a tutta l'umanità. Ed essendo il Pneuma divino da sempre il "dono-in-persona", il darsi a ciò che è *extra Deum* fa parte dell'essere stesso della vita trinitaria. Il fatto che lo Spirito sia la ridondanza dell'amore tra Padre e Figlio si può cogliere anche nella dinamica interpersonale umana, in cui il Pneuma rende capace la singola persona "spirituale" di amare con quell'amore che ha ricevuto a sua volta: la singola persona risponde quindi all'amore divino amando a sua volta i terzi.

In analogia a quanto già affermato a proposito delle combinazioni feconde di elementi nel *Big Bang*, si può notare come questa dinamica gratuita, reciprocante e aperta vada a *in*-formare anche le relazioni intra-ecclesiali, come *con*-formazione alla vita divina, e, proprio per il suo carattere ridondante, diviene annunzio *per*-formativo[31] della Chiesa.

Tale dinamica agapica rende possibile l'accadere della vita stessa trinitaria, in modo sempre nuovo, all'interno delle relazioni antropologiche.

ALESSANDRO CLEMENZIA
Professore incaricato di Ecclesiologia presso la Facoltà Teologica dell'Italia Centrale e presso l'Istituto Universitario Sophia
alessandro.clemenzia@gmail.com

29 - Continua Marion: «Ricevere il dono di Dio, come dono, richiede che l'uomo stesso accolga immediatamente il dono nella sua essenza – come atto donatore. […] L'uomo dunque riceve il dono come tale solo accogliendo l'atto di donare, cioè ancora donando a sua volta. Ricevere il dono e donarlo si confondono in una sola ed identica operazione, la ridondanza» (J.-L. Marion, *L'idolo e la distanza*, p. 168).

30 - *Ibid.*, p. 169.

31 - Per un approfondimento sul valore performativo dell'atto linguistico della comunicazione della fede: cfr. S. Dianich, *Soggettività e chiesa*, in Associazione Teologica Italiana, *Teologia e progetto – uomo in Italia*, Cittadella, Assisi 1980, pp. 105-128; S. Dianich, S. Noceti, *Trattato sulla Chiesa*, Queriniana, Brescia 2002, pp. 185-203.

FORUM

Dal Big Bang al Big Mystery – Prospettive scientifiche, filosofiche e teologiche

The Forum *contains some of the papers presented at the Symposium organized in commemoration of the centenary of the birth of Piero Pasolini (1917 - 2017):* From the Big Bang to the Big Mystery: Artistic, Scientific, Philosophical and Theological Perspectives. *Gathered here are the contributions of the anthropologist Brendan Purcell,* Genesis' True Story of the Mysterious Origins of Humankind*; scientists Daniele Spadaro, Gabriel Ferrero and Luca Fiorani,* The evolution of matter in the Universe: a cosmic history*; theologian Albino Dell'Eva,* Piero Pasolini: a Pioneer of a Culture of Unity.

Genesis' True Story of the Mysterious Origins of Humankind

di Brendan Purcell

The Genesis story of Adam and Eve is discussed within the context of human origins as presented by evolution and the Church's teaching on Original Sin. The article points out that human existence cannot be explained simply by natural selection but requires a series of "major Big Bangs" that go beyond the natural or biological sciences.

I. Introduction

Isn't that where we all have to start, ‹‹In the Beginning››? As in Genesis, there are two aspects of that beginning, there's God who creates out of nothing, and there are all the creatures who through that act of divine creation come into existence out of nothing.

Piero Coda has brought out beautifully that God's creation out of nothing is out of the nothingness of divine love:

> ‹‹The nothing… does not only say, negatively, that before creation there was nothing except God. It also says, positively, that God's act of creation is an act of pure love, an act in which He makes himself Nothing, in relation to the created, so that the created may exist.››[1]

Our own reflections on our own mysterious beginning is one way of coming to understand the two aspects of Genesis' mystery story. Especially first-time parents experience the sheer miracle of the birth of their new child as a gentle reminder from the Beyond of our world, of the child's and all our existence as having a mysterious source. In chapter 11 of *From Big Bang to Big Mystery* I explored this amazing act of co-creation by which our parents brought each of us into existence. One way of understanding our first moment of conception is, in T.S. Eliot's phrase, as occurring at ‹‹the point of intersection of the timeless with time.››[2] Our parents' act of co-creative love participated in the one divine act of creative Love which generated each of us as incarnate spirits.[3]

The authors of Genesis were human beings like ourselves, with equivalent questions, not only of the beginnings of humanity but of the whole world. They experienced themselves as deeply penetrated by that mysterious Beginning, beyond their ordinary existence. They realized that God elevated human existence beyond all the animals, beyond the sun, moon and stars, so much so that they saw each human being as the ‹‹image of God.››

Because they were God's image, they experienced their existence in Eden as a close friendship with God. In the next book of the Pentateuch God revealed himself as the ineffable ‹‹I AM WHO AM›› of Exodus, the I AM who addresses each individual human being as ‹‹Thou››, most clearly in the Decalogue with its ordered sequence of ‹‹Thou shalts.›› Chiara Lubich has said that this development makes each

---

1 - P. Coda, *Dalla Trinità: l'avvento di Dio tra storia e profezia*, Città Nuova, Roma 2011, p. 572.

2 - T.S. Eliot, *The Dry Salvages* (1941), in *Four Quartets*, Mariner Books, New York 1968, p. 32.

3 - B. Purcell, *From Big Bang to Big Mystery: Human Origins in the Light of Creation and Evolution*, Veritas, Dublin 2011.

human person ‹‹a you for God.›› We should remember the prophetic writings of Ezekiel, Hosea and the Song of Songs here, because they bring out that relationship between humanity and God in a loving covenant.

But not only with the whole human family. Genesis shows us that before there was the Chosen People there was a Chosen, Beloved Couple. In and through that Chosen Couple, Genesis saw the origin and unity of the whole human family. As the International Theological Commission (ITC) notes in its 2004 paper, *Communion and Stewardship: Human Persons Created in the Image of God*, that while the views of those around them were that only their king was the image of God on earth, for Genesis, the image of God includes every human being.[4]

So what most makes them human is their relationship with God. Philosopher of history Eric Voegelin notes that there's no such thing as a human species in a biological sense – what gives us a shared history is that every human being is in relation to God. Without that, we'd just belong to a biological species:

> ‹‹…there would be no more a history of mankind than there is a history of catkind or horsekind. If mankind is to have history, its members must be able to respond to the movement of divine presence in their souls. But if that is the condition, then the mankind who has history is constituted by the God to whom man responds.››[5]

Of course our humanity is also rooted in the material and biological cosmos – Adam means "Earth," Eve "Life," both created from pre-existing material and biological reality. Since the writings of the Old Testament Prophets often lament Israel's falling away from God's Love-Covenant, I think we can understand the Fall in Genesis, written around the same time as them, or a little later, as reflecting on a falling away from their response to the love God offered to our first parents.

Dante surely got it right when he put Judas, Brutus and Cassius as nearest to Satan's inner essence – worse than the pride of an individual is the betrayal of the love that should have been there between Judas and Christ, Brutus & Cassius and Julius Caesar: together they stand for the zero point where humanity betrays both God in Christ and Man in Caesar.

And no less than the writers of Genesis, we're only too aware of the presence of the personal, social and historical effects of evil – from our own experience of being tempted, from living in a society seemingly ruled by the Evil One. In the Book of Job too, there's a similar vivid awareness of Satan, the hate-filled Accuser and

---

4 - International Theological Commission, *Communion and Stewardship: Human Persons Created in the Image of God*, Città del Vaticano, Roma 2004, n. 4.

5 - E. Voegelin, *The Ecumenic Age*, Louisiana State University Press, Baton Rouge 1974, p. 305.

his effect on our lives. And with St Paul in chapter seven of Romans, we're aware of being caught up in that same drama of Genesis – the good we want to do, we don't do, the evil we don't want to do, we do. So that we too belong to his autobiography of spiritual division and say with him: ‹‹Thanks be to God through our Lord Jesus Christ›› (*Rm* 7:19, 25).

II. The Church's Defence of the True Story of Adam and Eve and Their Fall

Since for Catholics, the Bible is understood in the wider context of tradition and the Church's teaching office, how has the Church interpreted Genesis and St Paul regarding Adam and Eve, and their original sin?

Let's start with what Pope Pius XII says in what's perhaps the key document in Church teaching on human origins, his 1950 encyclical, *Humani Generis*. He very clearly notes that while we can accept what science and theology say regarding evolution ‹‹in as far as it inquires into the origin of the human body as coming from pre-existent and living matter – Catholic faith obliges us to hold that souls are immediately created by God.›› (§36).

Since 1950, there's been a huge development in paleontology and archaeology indicating what seems a clear hominid sequence within which modern *Homo sapiens* can be located. As the International Theological Commission puts it:

> ‹‹While the story of human origins is complex and subject to revision, physical anthropology and molecular biology combine to make a convincing case for the origin of the human species in Africa about 150,000 years ago in a humanoid population of common genetic lineage.››[6]

Returning to *Humani Generis*, Pius XII opposes the then current theory of polygenism – which held that there were multiple, separate origins of the human family, or the view that Adam represents a certain number of first parents:

> ‹‹Now it is in no way apparent how such an opinion can be reconciled with that which the sources of revealed truth and the documents of the Teaching Authority of the Church propose with regard to original sin, which proceeds from a sin actually committed by an individual Adam and which through generation is passed on to all and is in everyone as his own›› (§37).

---

6 - *Communion and Stewardship: Human Persons Created in the Image of God*, cit., n. 63.

The theory that there were multiple separate origins for humans, held in the 1950s up to the late 1980s has been more or less definitively dismissed. As Spencer Wells writes in the preface to the 2017 edition of his *The Journey of Man: A Genetic Odyssey*, «we now know that our most recent common male ancestor – whom we call Y-chromosome Adam – lived closer to 200,000 years ago, much closer to the date for mitochondrial Eve, and that the expansion [of the first humans] out of Africa started around 60,000 years ago.»[7] Pope Pius XII goes on:

> «…. the first eleven chapters of Genesis, although properly speaking not conforming to the historical method used by the best Greek and Latin writers or by competent authors of our time, still belong to history in a true sense, which however must be further studied and determined by exegetes; the same chapters…state the principal truths which are fundamental for our salvation, and also give a popular description of the origin of the human race and the chosen people» (§38).

In other words, Genesis tells a true story of the origins of humanity, in the language most suited to a story, but «still belong to history in a true sense» (§38). Blessed Paul VI, St John Paul II, and Pope Benedict XVI have all contributed to this difficult discussion. So, John Paul II, in harmony with St Paul and the Council of Trent, insists on what we can call the historical Adam as the one who committed the original sin, and goes on to quote from Paul VI's important 1966 statement:

> «…the basic truth in Saint Paul's text [is]…that Adam's sin (the sin of our first parents) had consequences for all mankind. Moreover, in the same chapter of the Letter to the Romans, the Apostle writes: "By one man's disobedience all became sinners" (5:19) and in the preceding verse: "one man's trespass led to condemnation for all men" (5:18). Saint Paul therefore connects the sinful situation of all humanity with the fall of Adam (§3).
>
> In particular, the words of Paul VI to a symposium of theologians and scientists are valid…: "It is evident that the explanations of original sin given by some modern authors will appear to you as irreconcilable with genuine Catholic teaching. Such authors, starting from the unproved premise of polygenism, deny, more or less clearly, that the sin from which such a mass of evils has derived in humanity was, above all, the disobedience of Adam, the 'first man' figure of that future one, which occurred at the beginning of history"» (§4; AAS LVIII, 1966, 654).

7 - S. Wells, *The Journey of Man: A Genetic Odyssey*, Princeton University Press, Princeton, NJ 2017, p. XIII.

And John Paul underlines that in all of humanity which contracts Adam's personal and original sin, that inheritance doesn't destroy our human nature, nor is original sin in itself a personal sin:

> ‹‹The Tridentine Decree contains another statement: Adam's sin is transmitted to all his descendants by generation and not merely by way of bad example. The Decree states: 'This sin of Adam which by origin is unique and transmitted by generation and not by way of imitation is present in all as proper to each' (DS 1513). In this context it is evident that original sin in Adam's descendants has not the character of personal guilt. It is the privation of sanctifying grace in a nature which through the fault of the first parents has been diverted from its supernatural end. It is a "sin of nature" and only analogically comparable to "personal sin"›› (§5).[8]

Underlining that original sin isn't personal sin, Cardinal Ratzinger said in 1981, ‹‹Theology refers to this state of affairs by the certainly misleading and imprecise term "original sin."'››[9] Before having a look at various Catholic and Protestant attempts to understand the doctrine in the light of new scientific knowledge I'd like to have a brief interlude on an important ontological question.

III. Humankind's 'Ontological Leap'

A principle objection to what's called evolution*ism* is its presentation of all living beings in evolutionary sequence as if that sequence were somehow autonomous. The American atheist philosopher, Thomas Nagel, has been scathing of this, noting in his review of Richard Dawkins' *The God Delusion* that Dawkins ‹‹simply asserts, without evidence, that the origins of life are chemical, that life emerged once, and that it is likely that there is intelligent life elsewhere in the universe…›› For Nagel, Dawkins has taken for granted the existence of the physical-chemical material that is ‹‹a precondition of the possibility of evolution.›› Since this is so, ‹‹evolutionary theory cannot explain its [own] existence… So the problem is just pushed back one step: how did such a thing come into existence?.››[10]

---

8 - Summary of Catechesis on Original Sin: John Paul II, Given at weekly public audiences, September 8–October 8, 1986 (Numbers of paragraphs 3, 4 and 5, refer to the numbered paragraphs as given in *L'Osservatore Romano*).

9 - *'In the Beginning…' A Catholic Understanding of the Story of Creation and the Fall*, Eerdmans, Grand Rapids, MI 1995, p. 72.

10 - T. Nagel, *The Fear of Religion: Review of Richard Dawkins' The God Delusion*, in «The New Republic» (2006-235), p. 27.

Evolution gives an understanding of major advances *within* created reality – say from the simplest bacterial life forms to the emergence of the higher animals, in terms of what we can call the sequence of minor Big Bangs – the emergence of various species over evolutionary time. Biologist Eugene Koonin calls these BBB's or biological big bangs. Koonin is quite aware that biology hasn't actually explained what he calls «major transitions in life's evolution.»[11]

This isn't a question of «gaps» in evolution, as Intelligent Design proponents are keen to point out, since they're often discovered not to be gaps at all, just lacks in current biological knowledge. There are no gaps from the viewpoint of creation, since creation in God is one act, even if from our viewpoint divine creation unfolds over nearly 14 billion years. In this context, Voegelin notes that «…the epiphany of structures in reality – be they atoms, molecules, genes, biological species, races, human consciousness, or language – is a mystery inaccessible to explanation.»[12] I'd read that as saying that the emergence of *every* new species – never mind the first appearance of human beings – requires an explanation at the level of ontology, since it can never be adequately explained at a merely biological level.

Let's call developments *within* the evolutionary sequence *Minor Big Bangs (MiBBs)*, whose mechanisms within that sequence may one day be explained – such a MiBB could include what Sean Carroll in his *Endless Forms Most Beautiful* calls the sudden emergence of complex animal life, about 600 million years ago: «The Big Bang of Animal Evolution.»[13] Of course, ontologically all such MiBBs occur within the one divine act of creation.

We can call *Major Big Bangs (MaBBs)* those few events that can't ever be adequately explained by the natural sciences. So the original Big Bang, some 13.8 billion years ago would be one of these. Leaving the mystery of the emergence of life to biology – since some day its development from a biochemical base maybe be discovered – the other MaBB is the creation of the first human beings, a mystery going beyond the natural sciences to explain, because it involves spiritual as well as material reality. And of course the co-creation of each individual human being is also a MaBB for the same reason. Some of the most accessible evidences for the MaBB of humanity are the sudden explosion of Paleolithic art and architecture we find, for example in Chauvet (34,000BC), Lascaux (15,000BC), and the amazing temples of Göbekli Tepe (10,000BC).

---

11 - E.V. Koonin, *The Biological Big Bang model for the major transitions in evolution*, «Biology Direct» (2007), p. 2.

12 - E. Voegelin, *In Search of Order*, Louisiana State University Press, Baton Rouge 1987, p. 17.

13 - S. Carroll, *Endless Forms Most Beautiful: The New Science of Evo-devo and the Making of the Animal Kingdom*, Norton, New York 2005, p. 138.

The ITC in its *Communion and Stewardship* document writes:

> ‹‹Catholic theology affirms that the emergence of the first members of the human species (whether as individuals or in populations) represents an event that is not susceptible of a purely natural explanation and which can appropriately be attributed to divine intervention. Acting indirectly through causal chains operating from the beginning of cosmic history, God prepared the way for what Pope John Paul II has called "an ontological leap...the moment of transition to the spiritual"›› (§70).

While I discussed this issue in *From Big Bang to Big Mystery* in detail, I think it's always helpful to turn to paleontologists themselves, who, though generally agnostic at best, have little difficulty in noting that humankind isn't simply continuous with pre-human hominid existence, even if they mightn't go as far as to raise it to the level of an existential mystery in the tradition of Plato, Aristotle, Augustine, Aquinas and Heidegger, in what John Paul II is quoted as calling ‹‹an ontological leap.›› I'll limit myself to some fairly recent comments from leading paleontologist Ian Tattersall, who compiled with Jeffrey Schwartz the standard 4-volume survey of recent hominid discoveries up to 2005.[14] He writes that

> ‹‹[B]y about 40 kyr ago we have abundant evidence of the arrival of the modern human spirit….At first glance, the gap between a non-symbolic, non-linguistic ancestor and a symbolic, linguistic descendant seems virtually unbridgeable. Certainly, the latter is not a simple extrapolation of, or improvement on, the former. Indeed, the only reason for thinking that such a transition *could* be made, is that it *was* made.››[15]

This ontological leap reminds us that the question of Adam and Eve could never be reduced to a merely evolutionary or genetic question – as Voegelin would say, it's ‹‹a mystery inaccessible to explanation›› – at least by the natural sciences. Allowing for that, let's return to our question of how we may try to reconcile revelation and Church teaching with recent paleontological and genetic science. We'll have a look at how some Catholic and Protestant writers face the question of how Adam and Eve can be the first parents of the whole human family in light of recent genetic and paleontological data.

---

14 - J.H. Schwartz, I. Tattersall. *The Human Fossil Record,* Voll. 1–4, Hoboken, NJ, Wiley-Liss, 2002–2005.

15 - I. Tattersall, *Human evolution and cognition*, «*Theory Biosci*» 219 (2010), pp. 193-201, at p. 199-200.

IV. Attempts at reconciling the true story of Genesis and St Paul with paleontology and genetics

I used to think that we could approach the mystery of how original sin was handed on to the whole human race by seeing Adam and Eve as representative of us all, much as political leaders represent us, whether we like it or not. If they walk our country into a war, we're all caught up in their decisions. But the various, some more, some less, authoritative statements of the Church's teaching seem to explicitly rule «representation» out as an adequate explanation. So even if none of the efforts at reconciling the true story of Genesis and St Paul are fully convincing, the First Vatican Council taught that God is the source of all truth, so we can be sure there'll never be a contradiction between the truth of revelation and whatever the natural sciences arrive at. We'll look at a few approaches at uniting Church teaching and the current biological or paleontological evidence – which, by the way, is constantly changing, being corrected and updated.

(i) Kenneth Kemp: Philosopher and biologist Francisco Ayala had «argued that recent genetic evidence shows that the origins of the human race cannot be monogenetic, as the Church has traditionally taught.» But philosopher Kenneth Kemp tries «to show that there is no real contradiction between a theologically conservative (monogenist) account of anthropogenesis and the scientific insights of evolutionary biology and modern genetics.»[16] Replying to Ayayala, Kemp develops a distinction «between biological and theological species first proposed by Andrew Alexander in 1964.»[17]

Kemp suggests a population of 5,000 hominids (beings with what would seem to be human bodies but without our capacity for thought). God chooses two and endows them with rational souls, along with what are called the preternatural gifts. These two fully human beings misuse their freedom by choosing to commit the original sin, losing those preternatural gifts, though not divine friendship. The descendents of this original couple interbreed with the other non-intellectual hominids among whom they live.

This approach fits both the theological doctrine of monogenesis as well as the genetic evidence – that our current genetic diversity requires more than a single couple as our origin. The theological doctrine of monogenesis only requires that all later human beings descend from the original couple, not that every ancestral line

16 - K. Kemp, *Science, Theology, and Monogenesis*, in *American Catholic Philosophical Quarterly*, vol. 85, 2, 2011, pp. 217-36, a 235.

17 - *Ibid.*, p. 217.

in each one's family leads back to that original couple (many of us already, according to Pääbo and others, have at most 4% Neanderthal genes).[18] So we can have the several thousand hominid ancestors that Ayala says are required by the genetic evidence. Kemp's theory ‹‹is monogenetic with respect to theologically human beings but polygenetic with respect to the biological species.››

> ‹‹A theology in which the existence of a Chosen People is a central theme in salvation history can surely accommodate the existence of a Chosen Couple. God did not owe Adam and Eve's cousins a rational and therefore immortal soul. The hominization of Adam and Eve was a free gift. Since Alexander called his article "Human Origins and Genetics," I might highlight the point at which my idea differs from his by calling my account "Human Origins and Grace."››[19]

(ii) Another philosopher, Edward Feser has a series of blog posts on this topic, with the same approach as Kemp:

> ‹‹[T]he claim that modern humans are descended from an original pair does *not* entail that they received all their genes from that pair *alone*…[C]ritics like Jerry Coyne confuse the claim that *there is one man from whom all modern humans are descended* – a claim that is part of the doctrine of original sin – with the claim that *all modern humans are descended from only one man* – a claim which need *not* be understood as part of the doctrine.››[20]

(iii) And biologist Fr Nicanor Austriaco adds some comments regarding the centrality of our inheriting original sin from our First Parents, an inheritance which is not biological but spiritual:

> ‹‹[W]hen the Council of Trent teaches that the consequences of the original sin are transmitted by propagation and not by imitation, we should understand this as a metaphysical and not a biological claim. As an immaterial spirit, our soul and its properties are not determined by our genes. Instead, when God creates our souls when we are conceived, He creates them without the graces and gifts that we should have inherited from our original parents.››[21]

---

18 - S. Pääbo, *Neanderthal Man: In Search of Lost Genomes*, Basic Books, New York 2015, pp. 189, 194, 239.

19 - K. Kemp, *Science, Theology, and Monogenesis*, cit., pp. 231-233.

20 - E. Feser blog, Monday, September 12, 2011, *Monkey in your soul*.

21 - N.P.G. Austriaco O.P., blog, *The Historicity of Adam And Eve* (Part II: The Doctrine of Original Sin) [s.d.].

In his next post he quotes the Catechism of the Catholic Church which reminds us of how the doctrine of original sin is connected with the doctrine on Christ: «The Church, which has the mind of Christ, knows very well that we cannot tamper with the revelation of original sin without undermining the mystery of Christ» (*CCC*, 389).

As do Kemp and Feser, Fr Nicanor makes the distinction between morphological and behavioural humans, and asks:

> «[W]hy is this transformation from anatomically modern to behaviourally modern humans so important for our discussion of the historicity of Adam and Eve? It is critically important because, philosophically, this transformation can be understood to be archeological evidence for the appearance of the rational soul in human evolution. Theologically, this transformation would be a sign of the arrival on the stage of world history of the *imago Dei*, the creature made in the image and likeness of God with intellect and will.»[22]

(iv) Philosopher Dennis Bonette questions Ayala's genetics argument , finding such predictions «radically tentative,» and quotes later studies that disprove Ayala's claim. Simplifying the argument as much as I can understand it, in 1995 Ayala said 32 specific genetic lineages existed at the time of the first hominids. But only 4 genetic lineages can pass through a single couple, so for Ayala, «a literal Adam and Eve was scientifically impossible.»[23] …He also claimed that the population never fell below four thousand, which would again render impossible a bottleneck of a single mating pair of first true human beings.[24]

Bonnette says that Ayala's claim of 32 ancient «genetic lineages»has been corrected in a 1998 study led by Tomas Bergström, which found that only seven such lineages existed at the time of the first hominids.[25] And in 2007 the same Bergström group in 2007 lowered that number of ancient lineages to four.[26] Just two mating

---

22 - N. Austriaco, O.P., blog, *The Historicity of Adam And Eve* (Part III: Scientific Data).

23 - F.J. Ayala, *The Myth of Eve: Molecular Biology and Human Origins*, «Science» 270 (1995), pp. 1930–1936.

24 - F.J. Ayala, *Response to H.A. Erlich et al.: HLA sequence polymorphism and human origins*, «Science» 274 (1996), p. 1554.

25 - T. Bergström et al., *Recent Origin of HLA-DRB1 Alleles and Implications for Human Evolution*, «Nature Genetics» 18 (1998), pp. 237–242.

26 - J. von Salomé et al., *Full-length sequence analysis of the HLA-DRB1 locus suggests a recent origin of alleles*, «Immunogenetics» 59 (2007), pp. 261–271.

hominids can pass on four, ancient genetic lineages, with other lineages appearing later, this requires further study.[27]

Bonnette also disagrees with Kemp and Feser on interbreeding between merely morphological humans (what Bonnette calls ‹‹subhuman primates››) and behavioural humans.[28] Still, Ian Tattersall, who has no interest in this topic could still express a view that might support Kemp and Feser's approach to this issue – that there were morphological humans long before behavioural humans appear. [29]

Whatever about his differences with Kemp and Feser, I think we can agree with Dennis Bonnette when he writes that ‹‹Legitimate science can never assert that Adam and Eve are impossible. It might claim that they are improbable, but never impossible. God's omnipotence can always make short work of long odds.››[30]

Still, not everyone takes that view, so here's the approach of two Evangelical writers – certainly not bound by the Church's magisterium:

(v) Dennis Venema & Scot McKnight, Adam and the Genome.[31] The writers make a case that St Paul's Adam is ‹‹a Jewish Adam,›› ‹‹not simply the *literary-genealogical, image-of-God Adam* but is instead that Adam as interpreted in the Jewish tradition…Paul's Adam has become more than he was in Genesis›› (180). The writers tend to agree with other authors that Adam in St Paul is less a historical individual than the archetype of ‹‹everyman›› (see 182).

McKnight writes that ‹‹Paul…is not saying that all have sinned in Adam and therefore die but instead *that each person, like Adam, sins and therefore dies because of that sinning.* Humans somehow inherit something from Adam, but they die not because of that inheritance but because they sin›› (185).

He agrees ‹‹that Adam is our representative and what he did[,] we did,›› but his own view is ‹‹there's a profound hitch in this passing on that breaks down all attempts to forge unbroken solidarity…The big picture is that Adam brings death and Christ brings life, but the *mechanism* for each to become effective is the act of the human being: those who remain in Adam's line perform the act of Adam – that is, they sin – while those who enter into Christ's line perform the act of Christ – that is, they trust Christ›› (186).

---

27 - D. Bonnette, *Time to Abandon the Genesis Story?*, in «Homiletic and Pastoral Review» (2014).

28 - D. Bonnette, *Did Adam and Eve Really Exist?*, in «Crisis» (2014).

29 - I. Tattersall, *Human evolution and cognition*, cit., p. 199.

30 - D. Bonnette, *Time to Abandon the Genesis Story?*, in «Homiletic and Pastoral Review» (2014).

31 - D.R. Venema & S. McKnight, *Adam and the Genome: Reading Scripture after Genetic Science*, Brazos Press, Grand Rapids, MI 2017.

His view escapes the difficulties of all humanity as directly descended from, and contracting original sin from an original couple, since the sin of the non-historical Adam is effectively the personal moral failure of all who sin: ‹‹Paul's Adam is the *archetypal, moral, and exemplary* Adam…Adam is the precise counterpart to Christ – what Adam did[,] Christ undid, what Adam did not do[,] Christ did›› (187). And speaking of ‹‹the various sorts of Adams and Eves the Jewish world knew», he concludes that:

> ‹‹One sort that Paul didn't know because it had not yet been created was what is known today as the *historical* Adam and Eve. Literary Adam and Eve, he knew; genealogical Adam and Eve, he knew; moral, exemplary, archetypal Adam and Eve, he knew. But *historical* Adam and Eve came into the world well after Paul himself had gone to his eternal reward, where he would come to know them as they really are'›› (191).

However, it's hard to see how, if what Paul was writing about was merely an ‹‹archetypal, moral, and exemplary Adam,›› that his Christ wasn't also merely an archetypal, moral and exemplary figure, and not the one he says is ‹‹descended from the flesh (*kata sarka*) and designated Son of God in power according to the Spirit of holiness (*kata pneuma*) by his resurrection from the dead, Jesus Christ our Lord›› (Rm 1: 3–4). The Church's doctrines seem to me to more fully take into account both the mysterious truth of the Genesis story and St Paul's deeper understanding of it in the light of Christ as the New Adam who definitively overcomes the radical evil of Adam's sin.

BRENDAN PURCELL
Adjunct Professor emeritus in Philosophy at University College Dublin
brendanpur@gmail.com

L'evoluzione della materia nell'universo: una storia cosmica

di Daniele Spadaro, Gabriel Ferrero e Luca Fiorani

The evolution of matter is a fascinating story that captures the mystery of the universe. The birth of the light elements is followed by the spectacular death of the massive stars that fertilizes interstellar space with heavier nuclei. On observing these phenomena, we ask if the evolution of the universe develops according to what Piero Pasolini calls "the cybernetic principle," a principle which causes it to acquire an always more elevated level of complexity and organization.

In un primo approccio, alquanto semplicistico, possiamo dire che la materia è composta da piccole particelle chiamate atomi. Ma non tutti gli atomi sono uguali. In natura ci sono un centinaio circa di diversi tipi di atomo. Ogni tipo è chiamato "elemento chimico". Per esempio, l'idrogeno è un elemento chimico – quello più semplice, come vedremo – e sia l'ossigeno che il carbonio sono elementi chimici. Le proprietà fisiche e chimiche dei diversi elementi chimici sono molto diverse, ma occorre ricordare che un elemento chimico è, sostanzialmente, un tipo di atomo, caratterizzato dall'avere un numero fissato di protoni nel suo nucleo. Un atomo, infatti, è costituito da un nucleo e una nube di elettroni che gli si muovono attorno. Il nucleo, a sua volta, è composto da protoni e neutroni.

L'atomo di idrogeno ha nel suo nucleo soltanto un protone, attorno al quale si trova un unico elettrone. L'atomo di elio ha invece nel suo nucleo due protoni e due neutroni, attorno ai quali si dispongono due elettroni. Tutti gli altri elementi chimici sono più complessi, hanno un numero maggiore di protoni, neutroni ed elettroni. Per questo motivo sono anche più "pesanti". Infatti, la loro massa aumenta con il numero di protoni e neutroni nei loro nuclei.

Alcuni elementi chimici sono particolarmente importanti per l'esistenza della vita così come la conosciamo, come per esempio l'idrogeno, il carbonio, l'azoto, l'ossigeno, il potassio e il ferro. Vale proprio la pena di chiedersi come si è giunti alla composizione chimica media dell'Universo attuale, e cioè al rapporto tra il numero totale di atomi dei diversi elementi. Come si sono formati gli elementi più pesanti, in particolare quelli presenti negli organismi viventi, uomo compreso? Ad esempio, come hanno avuto origine gli atomi di ferro, costituente base dell'emoglobina che si trova nel nostro sangue? La presenza di tali elementi nella materia dell'Universo è infatti il frutto di un lungo ed elaborato processo che ci accingiamo a raccontare in queste righe.

Secondo il modello cosmologico, pressoché unanimemente accettato, che descrive l'origine e l'evoluzione dell'Universo – il Modello Cosmologico Standard, detto anche teoria del "Big Bang" (grande esplosione) – l'Universo è nato da una fase nella quale temperatura e densità avevano valori estremamente elevati, quasi infiniti[1]. In prossimità del tempo zero, cioè 10^{-43} secondi[2] dopo l'iniziale Big Bang, a partire dal quale consideriamo l'evoluzione dell'Universo attuale, si possono sti-

1 - Per una descrizione complessiva della cosmologia scientifica odierna si veda J. Silk, *Horizons of Cosmology*, Templeton Science and Religion Series 2009. Una descrizione dei motivi che portarono all'adozione generalizzata del modello cosmologico standard si può vedere in H. Kragh, *Cosmology and Controversy*, Princeton University Press 1996.

2 - L'espressione 10^{-43} significa 0,000... (in totale quarantadue zeri dopo la virgola) e dopo un 1. È una notazione scientifica utile per indicare numeri molto piccoli o (usando esponenti positivi) molto grandi, che useremo da qui in poi.

mare temperature dell'ordine di 10^{32} K[3]. La storia dell'Universo nel suo insieme risulta così la storia dell'espansione e del raffreddamento di materia e radiazione che componevano questa iniziale "sfera di fuoco"[4].

Se questo è il caso, ne consegue – per quanto inaspettato possa apparire – che è possibile, in base alle conoscenze attuali di fisica nucleare e subnucleare, effettuare accurate previsioni sulla composizione chimica della materia emersa dalle primissime fasi di espansione e conseguente raffreddamento dell'Universo.

Possiamo pensare l'Universo nei suoi primissimi istanti come formato soltanto da energia pura che si espandeva e si raffreddava velocemente. Ben presto però, probabilmente circa 10^{-36} secondi dopo l'istante zero, l'energia cominciò a "condensarsi"[5] formando le primissime particelle materiali: sia elettroni e fotoni, sia quark, guoni e altre particelle elementari che oggi si trovano all'interno di protoni, neutroni e tutte le particelle subnucleari. Poco dopo, cioè un milionesimo di secondo dopo l'inizio, l'Universo si raffreddò abbastanza da consentire la comparsa di protoni e neutroni.

In questo stato iniziale della materia però, a causa della temperatura ancora troppo elevata, queste particelle si muovevano così velocemente da non poter rimanere legate tra di loro per formare quelli che oggi conosciamo come nuclei atomici. Ipotizzando l'esistenza di questo stato iniziale, è tuttavia possibile descrivere con buona accuratezza l'evoluzione di tale insieme di particelle durante l'espansione e il raffreddamento della sfera di fuoco per dedurre la composizione chimica della materia uscita dal Big Bang.

La nucleosintesi (formazione di nuclei atomici) primordiale inizia solo qualche minuto dopo l'istante zero, quando la temperatura assume valori via via decrescenti, da ~ 10^9 a ~ 10^8 K. Alcuni minuti dopo il Big Bang si sono già formati essenzialmente solo due tipi di nuclei atomici nell'Universo: nuclei di idrogeno e di elio[6].

---

3 - Il simbolo K sta per gradi Kelvin, l'unità di misura di temperatura usata comunemente in fisica. Per passare da gradi Kelvin a gradi Celsius, o centigradi, basta togliere 273,15. Ma quando parliamo di queste temperature, questi 273 gradi non hanno rilevanza.

4 - Questa è soltanto un'analogia per indicare come si potrebbe immaginare tale stato iniziale dell'Universo: una piccolissima regione molto calda. In realtà non c'era quello che comunemente intendiamo per fuoco poiché il fuoco proviene dalla combustione, la quale richiede l'esistenza di atomi di ossigeno, che a quel momento ancora non esistevano.

5 - Anche questa è un'espressione analogica. Oggi chiamiamo condensazione il passaggio di una sostanza dallo stato gassoso a quello liquido. Questi stati, o fasi, della materia non esistevano minimamente allora. Però, l'apparizione delle prime particelle è stata veramente un cambio di fase dell'Universo primitivo.

6 - Più precisamente, questi nuclei si formano in due isotopi, varietà con uguale numero di protoni, ma differente numero di neutroni. È presente l'idrogeno normale (^{1}H), soltanto con un protone, e l'idrogeno

La valutazione della quantità di elio così prodotta (elio cosmologico) dipende criticamente, oltre che da un'accurata conoscenza della fisica del neutrone, dai particolari dell'evoluzione dell'Universo primitivo. È quindi strettamente correlata con il modello di Big Bang.

Prima del minuto 17, si sono formate anche tracce dell'elemento successivo nella tavola periodica degli elementi, il litio, denominato quindi litio primordiale. Ci sono anche quantità trascurabili di berillio e boro, ma mancano del tutto carbonio, azoto e ossigeno, elementi necessari per la vita. I calcoli attuali indicano che, dopo questi primi minuti, l'Universo è composto da idrogeno (circa 75% della massa totale) e da elio (circa 25%).

L'Universo si è inizialmente espanso e raffreddato troppo rapidamente per permettere la continuazione della nucleosintesi mediante reazioni nucleari tra le particelle allora esistenti, risultando quindi deficitario degli ingredienti chiave per la vita. Allora, come si sono formati gli atomi che costituiscono il nostro corpo?

Un aiuto importante per rispondere a questa domanda è venuto dallo sviluppo delle conoscenze sulla fisica nucleare nel corso del XX secolo. Tali ricerche hanno permesso di individuare i processi che danno luogo alla nucleosintesi degli elementi chiamati "pesanti" – cioè quelli con più protoni dell'elio –, attraverso una serie di reazioni di fusione nucleare che consentono di ottenere nuclei più grandi a partire dalla interazione di due o più nuclei più piccoli[7].

Per esempio, facendo reagire due protoni (nuclei di idrogeno) e due neutroni si ottiene un nucleo di elio più una certa quantità di energia che viene liberata sotto forma di raggi γ[8].

Il processo è descritto schematicamente con la relazione: $2p + 2n \rightarrow He^4 + \gamma$.

Tuttavia i processi di fusione nucleare possono aver luogo solo in presenza di elevati valori di temperatura e pressione, per permettere ai protoni di superare la repulsione elettrica (ricordiamo che tutti i protoni hanno la stessa carica elettrica positiva) e avvicinarsi tra loro fino a distanze talmente piccole da consentire a un'altra forza (chiamata forza nucleare forte) di entrare in funzione e legarli in una nuova struttura nucleare. Per rendere conto dell'attuale presenza di elementi pesanti, che si sono quindi formati in fasi successive all'iniziale Big Bang, per fusioni nucleari dell'idrogeno e dell'elio cosmologici, deve essere esistito qualche altro

pesante, o deuterio (^2H, spesso indicato con D), con un protone e un neutrone. C'è anche l'elio leggero (^3He), con due protoni e un neutrone, e l'elio normale (^4He), con due di ciascuno.

7 - Per una descrizione alquanto completa di questi fenomeni e lo sviluppo della loro comprensione si veda D.D. Clayton, *Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis*, Univ. of Chicago Press 1983, and R. Kippenhahn & A. Weigert, *Stellar Structure and Evolution*, Springer-Verlag 1994.

8 - I raggi gamma sono onde elettromagnetiche, come la luce, ma estremamente energetiche.

meccanismo che può raggiungere pressioni e temperature abbastanza alte da consentire la formazione di elementi più pesanti.

Negli anni '30 – '50 del secolo scorso Fred Hoyle[9], George Gamow[10] e altri hanno dimostrato che le reazioni di nucleosintesi, da quelle più semplici, idrogeno in elio, a quelle via via più complesse, che possono produrre gli elementi più pesanti fino al ferro, hanno luogo all'interno delle stelle. La formazione di strutture stellari è una proprietà del tutto naturale della materia dell'Universo. Gli astrofisici hanno quindi acquisito la ragionata sicurezza che, a parte i nuclei creati inizialmente nel Big Bang, tutti gli elementi presenti naturalmente nel cosmo sono stati a loro tempo sintetizzati all'interno delle stelle. Queste hanno quindi giocato e stanno tuttora giocando un ruolo fondamentale nell'evoluzione della materia nell'Universo.

Una stella si forma per condensazione gravitazionale a partire da una nube molecolare[11], inizialmente caratterizzata da temperature dell'ordine di 10 – 20 K. Tale massa di gas – nel caso del Sole circa 2×10^{30} kg, di cui il 75% è idrogeno, il 24% elio e il rimanente 1% comprende tutti gli altri elementi –, è mantenuta insieme dalla propria attrazione gravitazionale. La temperatura e la pressione all'interno di una stella sono molto alte. Nel centro del Sole, per esempio, la temperatura si aggira attorno ai 17 milioni di gradi, mentre la pressione arriva quasi a 130 miliardi di volte la pressione atmosferica terrestre. Esistono addirittura casi di stelle, molto più massicce del Sole, in cui la temperatura nel nucleo centrale è di circa 100 milioni di gradi. Durante la maggior parte della sua vita una stella sussiste grazie a un delicato e preciso equilibrio fra questa altissima pressione interna, che provocherebbe l'esplosione della stella, e l'attrazione gravitazionale, che tenderebbe a contrarla verso il suo centro, facendola collassare. Questo equilibrio viene denominato "equilibrio idrostatico".

Le reazioni nucleari sono la sorgente continua dell'energia necessaria per mantenere simili temperature, e dunque tali pressioni, all'interno delle stelle. Avvengono principalmente nella zona centrale, perché richiedono condizioni estreme di temperatura e pressione. L'energia prodotta, inoltre, si propaga verso la superficie della stella e viene successivamente irraggiata nello spazio. Ogni stella quindi, con

9 - Si veda la sequenza di lavori che inizia con F. Hoyle, *The synthesis of the elements from hydrogen*, «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society», 1946, Vol. 106, p. 343; continua con F. Hoyle, *On Nuclear Reactions Occuring in Very Hot STARS.I.*, «Astrophysical Journal Supplement», 1954, vol. 1., p. 121; e culmina in F. Hoyle, W.A. Fowler, G.R. Burbidge, & E.M. Burbidge, Origin of the Elements in Stars, «Science», 1956, vol. 124, issue 3223, p. 611.

10 - Tra i tanti lavori di Gamow in questo senso, si veda per esempio G. Gamow, *Nuclear Energy Sources and Stellar Evolution*, «Physical Review», 1938, vol. 53, issue 7, p. 595; e pure il suo lavoro seminale in questo campo G. Gamow, *Zur Quantentheorie des Atomkernes*, 1928, «Z. Physik – 51», p. 204.

11 - Tipo di nube interstellare in cui è presente idrogeno molecolare.

tempi e modi dettati dai meccanismi fisici in gioco e dai parametri fondamentali che ne definiscono l'evoluzione, altro non è che un'enorme macchina per la conversione dell'idrogeno in elio e, in seguito, in elementi più pesanti.

Al termine dell'idrogeno nella zona delle reazioni, mancando il supporto energetico, si ha una contrazione nella regione centrale della stella che innalza ulteriormente le temperature sino a giungere all'innesco delle reazioni di fusione dell'elio, sovente con una contemporanea combustione a "guscio" dell'idrogeno nelle zone più distanti dal centro della stella, dove tale elemento è ancora presente. Dopo la fusione di idrogeno in elio, il ciclo si ripete con la trasformazione di elio in carbonio, azoto e ossigeno, in seguito del carbonio in magnesio e neon, e successivamente dell'ossigeno in zolfo e silicio. Infine, nelle stelle più massicce, la fusione del silicio conduce alla formazione di una regione centrale molto ricca in ferro.

La storia di una stella è quindi quella di una continua e progressiva contrazione della sua regione centrale, di volta in volta arrestata dall'innesco di nuove reazioni nucleari di fusione e, con il passare del tempo, la stella assume una struttura a "cipolla", con la presenza di strati di elementi chimici sempre più pesanti verso le regioni centrali.

L'evoluzione stellare non modifica la composizione degli strati superficiali che, di conseguenza, risulta ancora quella della nube originaria da cui si è formata la stella. Inoltre, il mescolamento turbolento del gas stellare non è in grado di portare in superficie il materiale "riprocessato", che quindi resta intrappolato all'interno della stella e non entra direttamente in gioco nei processi di scambio di materia con l'ambiente circostante (come, ad esempio, i venti stellari). Eppure, la composizione chimica del gas interstellare, da cui si formano le stelle più giovani, non mostra solo la presenza di idrogeno ed elio. Gli elementi più pesanti sono presenti in quantità significative, anche se quanto detto sopra sembrerebbe escludere questa possibilità. La presenza di tali nuclei nella materia interstellare, come nel nostro pianeta, richiama quindi la domanda formulata inizialmente: come si è evoluta la composizione chimica dell'Universo?

La risposta può essere data dalla teoria delle strutture stellari, che conduce alla previsione di fenomeni catastrofici alla conclusione della vita delle stelle più massicce. Infatti, la fase di equilibrio quasi statico della struttura stellare è destinata a terminare quando nelle zone centrali si sia formata una massa di ferro in cui si sta per innescare la fusione nucleare (temperatura attorno ai 5×10^9 K): le stelle massicce, nelle fasi evolutive avanzate, vanno in genere incontro a una instabilità finale, indotta o dalla fusione del ferro o dalla sua disintegrazione per assorbimento di raggi gamma. A differenza di tutte le fusioni nucleari esaminate finora, che liberano energia (reazioni esotermiche), entrambi i processi appena descritti implicano un assorbimento di energia (reazioni endotermiche) che accelera la contrazio-

ne della struttura stellare, incrementandone la temperatura centrale e quindi l'efficienza delle stesse reazioni nucleari di fusione endotermica.

Mancando una fonte di energía nella zona centrale della stella, o meglio, essendo essa sostituita da una zona che assorbe energia, in brevissimo tempo, forse in alcuni secondi, la temperatura scende e viene a mancare la pressione necessaria per equilibrare l'attrazione gravitazionale. Tutte le regioni esterne cadono immediatamente verso il centro e si produce dunque il collasso della struttura centrale. Simultaneamente, l'intensa produzione di neutroni nel centro, insieme all'innalzamento della temperatura nelle regioni esterne della stella, provoca un rapido incremento delle combustioni nucleari ancora efficienti nei vari gusci che formano la struttura a "cipolla" della stella. I nuclei atomici sono fortemente "bombardati" da quantità enormi di neutroni, molti dei quali risultano catturati dai nuclei.

Quel che succede all'interno della stella in questi pochi minuti è ancora molto discusso, ma la descrizione che trova più consenso indica che si produce una sorta di "rimbalzo" (infatti, il processo viene chiamato rimbalzo idrodinamico)[12]. Il materiale che cade verso il centro da tutte le direzioni si "scontra" e rimbalza verso l'esterno, quindi la stella esplode. Durante l'esplosione, i neutroni catturati dai nuclei atomici decadono in protoni, sintetizzando così tutti gli elementi chimici più pesanti del ferro. Questo processo viene chiamato nucleosintesi esplosiva.

In questa fase può venire eiettata nello spazio una notevole frazione della struttura stellare, con una quantità di materia pari a decine di Soli, contenente i vari elementi sintetizzati nel corso della sua evoluzione, con la probabile distruzione della stella medesima -- il centro della quale può divenire una stella di neutroni o un buco nero -- e l'arricchimento di elementi pesanti nella materia interstellare.

Questo fenomeno catastrofico alla conclusione della vita delle stelle è stato già osservato nell'antichità e gli si è attribuito il nome di "supernova" (oggi diremmo "supernova a collasso gravitazionale"), un oggetto stellare che aumenta parossisticamente la sua emissione di energia, raggiungendo una luminosità di picco pari a quella di una galassia di 10 miliardi di Soli! Che si sia di fronte a un evento distruttivo è rivelato, oltre che dalla enorme quantità di energia emessa nel giro di qualche settimana, dalle velocità di espansione del materiale eiettato nello spazio, che si aggirano attorno ai 10.000 km/s, e dalla sua composizione chimica, completamente diversa da quella della stella preesistente.

---

12 - Per una descrizione generale del processo si veda Kippenhahn, *op. cit.*, cap. 36; mentre una discussione dei dettagli si trova in Heger et al., *How Massive Single Stars End Their Life*, The Astrophysical Journal, 2003, vol. 591, issue 1, p. 288; Janka et al., *Theory of core-collapse supernovae*, Physics Reports, 2007, vol. 442, issue 1-6, p. 38; e S.J. Smartt, *Progenitors of Core-Collapse Supernovae*, «Annual Review of Astronomy and Astrophysics», (2009-47), p. 63.

In questi ultimi secoli, nella nostra galassia, sono apparse solo due supernovae: quella del 1572 vista da Tycho Brahe e quella del 1604 osservata da Giovanni Keplero. Ambedue queste supernovae "storiche" sono oggi segnalate dalla presenza dei cosiddetti "resti" di supernova: filamenti di materia eiettata nello spazio, sorgenti di intensa emissione radio non termica. Un notissimo ed evidente resto di supernova, la cosiddetta "Nebulosa del Granchio", è in genere associato a una supernova scoppiata nel 1054 e registrata su annali cinesi. Innumerevoli sono al giorno d'oggi le supernovae osservate dagli astronomi nella miriade di galassie che costellano l'Universo.

L'evoluzione stellare risulta essere quindi una fondamentale chiave interpretativa dell'Universo quale oggi lo sperimentiamo. La sua composizione chimica attuale si presenta come il risultato di una serie di riciclaggi della materia elaborata all'interno delle strutture stellari ed espulsa dalle medesime secondo meccanismi di cui l'esplosione delle supernovae è l'esempio più classico. Le prime stelle formatesi nelle galassie avevano una composizione chimica iniziale analoga a quella primordiale dell'Universo. Quelle più massicce si sono evolute rapidamente e, esplodendo al termine della loro evoluzione, hanno disperso gli elementi più pesanti nel mezzo interstellare, da cui si sono formate nuove stelle con una composizione chimica più evoluta. A loro volta, le più massicce tra queste nuove stelle hanno sintetizzato al loro interno elementi via via più pesanti, per poi disperderli al termine della loro vita nel mezzo interstellare, arricchendone sempre più la composizione chimica. E così via, con un ciclo quasi continuo di nascita e distruzione completa di stelle. Ecco come hanno avuto origine gli elementi chimici, in particolare quelli cosiddetti biogenetici (carbonio, azoto, ossigeno, fosforo, potassio, oltre all'idrogeno, già formatosi alla fine del Big Bang) e il ferro. Ciò appare come il quadro fisico più adatto per spiegare l'attuale composizione chimica della materia che costituisce la nostra e le altre innumerevoli galassie che popolano l'Universo.

Ma la storia non finisce qui: gli atomi degli elementi formatisi all'interno delle stelle ed espulsi nel mezzo interstellare possono interagire tra loro, dando luogo a reazioni chimiche che producono associazioni di atomi, le molecole, via via più complesse, fino a quelle organiche, che costituiscono i mattoni fondamentali del fenomeno vita. Sembra infatti che gran parte della chimica dell'Universo sia organica e ci sono parecchi ambienti extraterrestri, anche nel Sistema Solare, in cui è possibile la formazione di composti organici complessi, probabili precursori di molecole importanti dal punto di vista biologico (bio-molecole). Le recenti osservazioni radioastronomiche e ai raggi infrarossi hanno mostrato la presenza nello spazio interstellare e negli inviluppi circumstellari di un gran numero di molecole organi-

che[13], almeno 150, contenenti idrogeno, carbonio, azoto e ossigeno: aldeidi, zuccheri, chetoni, e l'acetammide, la più grande molecola interstellare con un legame peptidico[14]. In alcune nubi molecolari, sede della formazione di nuove stelle, è stata rivelata presenza di glicina, il più semplice tra gli amminoacidi, che sono i mattoni per la costruzione delle proteine. Inoltre, l'analisi chimica di alcuni meteoriti ha rivelato la presenza di diverse classi di composti organici, amminoacidi compresi. Osservazioni di comete, quali la Halley e la Shoemaker-Levy, in prossimità del perielio[15] dell'orbita, hanno mostrato la presenza nella loro chioma di notevoli quantità di materiale organico, tra cui cianoidrogeno, formaldeide e glicina. È stata inoltre registrata la presenza di almeno 200 amminoacidi, 20 dei quali sono alla base dell'apparizione della vita. All'inizio del 2017, infine, è stata annunciata la rivelazione della presenza di molecole organiche sulla superficie dell'asteroide Cerere[16] (pianeta nano scoperto il 1° gennaio del 1800 dall'abate Piazzi, astronomo presso l'Osservatorio di Palermo, in Sicilia).

La connessione tra materia organica extraterrestre e vita terrestre non è tuttora provata, ma le proprietà chimiche dettagliate degli amminoacidi trovati nei meteoriti e di quelli presenti negli organismi viventi rivelano una somiglianza sorprendente, per cui si fa sempre più strada l'idea che la produzione dei mattoni organici fondamentali per la vita sia una caratteristica ampiamente diffusa e probabilmente comune nell'Universo[17]. Addirittura, è stata avanzata l'ipotesi che comete e/o meteoriti, che hanno subito un impatto con il nostro pianeta in un passato ormai remoto, siano stati i "portatori" nell'ambiente terrestre delle prime molecole organiche, amminoacidi compresi[18].

Potremmo riassumere la storia raccontata fin qui con un noto e orecchiabile motivetto musicale di circa trent'anni fa, "noi siamo figli delle stelle…". Sembra proprio che questa definizione ci riguardi direttamente!

---

13 - Tra i tanti lavori pubblicati in questo senso, si veda Ligterink et al., The ALMA-PILS survey: detection of CH_3NCO towards the low-mass protostar IRAS 16293-2422 and laboratory constraints on its formation", «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society», 2017, vol. 469, p. 2219; Martín-Doménech et al., "Detection of methyl isocyanate (CH_3NCO) in a solar-type protostar", «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society», 2017, vol. 469, p. 2230; e Fontani et al., "Seeds of Life in Space (SOLIS). I. Carbon-chain growth in the Solar-type protocluster OMC2-FIR4", «Astronomy & Astrophysics», 2017, vol. 605, p. A57.

14 - Legame chimico che, legando gli amminoacidi, è alla base della formazione delle proteine.

15 - Punto dell'orbita più vicino al Sole.

16 - De Sanctis et al., "Localized aliphatic organic material on the surface of Ceres", «Science», 2017, vol. 355, p. 719.

17 - Si veda, per esempio, Iain Gilmor e Mark A. Sephton, *"An Introduction to Astrobiology"*, The Open University - Cambridge University, 2004.

18 - *Ibid.* cap. 1.

L'articolato fenomeno evolutivo appena descritto evidenzia quindi un comportamento "collettivo" da parte degli oggetti stellari, in particolare quelli più massicci, i quali complessivamente hanno contribuito – e continuano a contribuire – a determinare la composizione chimica globale della materia dell'Universo attuale. Viene pertanto in rilievo un quadro unitario e relazionale, in cui ogni componente dipende costitutivamente e criticamente dal ruolo svolto dagli altri componenti: ogni parte costituisce il tutto, ma è anche costituita dal tutto. Questa è certamente la più profonda e la più essenziale condizione di esistenza dell'Universo, che viene chiaramente in rilievo sia alle scale spaziali più piccole (atomi, particelle nucleari, quark) che a quelle più grandi (galassie). La natura non è certo fatta di monadi, come sembrano mostrare i dati dell'indagine scientifica attuale.

La "storia cosmica" appena narrata offre anche un altro interessante spunto per una riflessione razionale, pienamente e profondamente umana, che voglia avventurarsi un poco oltre la semplice indagine e interpretazione del dato scientifico, cercando di cogliere le varie sfaccettature di un messaggio più ampio.

È evidente, infatti, che i nuovi elementi chimici, prodotti dalla nucleosintesi all'interno delle stelle, possono andare ad "arricchire" il mezzo interstellare, anello critico della complessa catena che ha portato alla composizione chimica attuale della materia dell'Universo, solo in occasione di eventi eccezionali, quali quelle frantumazioni esplosive delle strutture stellari che ci sono note come eventi di supernova. Durante tali eventi, i nuovi elementi sintetizzati vengono eiettati nello spazio mentre la stella si disintegra e, potremmo dire, muore. Questo è un passaggio fondamentale nel fenomeno evolutivo che abbiamo qui illustrato.

D'altra parte, ogni disintegrazione delle strutture stellari, pur presentandosi come un passo indietro nel grado di organizzazione della materia che le costituisce, rende possibile lo sviluppo e l'evoluzione delle caratteristiche, in particolare della composizione chimica, del gas interstellare circostante, da cui potranno formarsi altre stelle con nuovi o più abbondanti elementi chimici. Ne deduciamo che questi processi, singolarmente e nella loro globalità, inducono ogni volta l'Universo a fare, nel suo lungo percorso evolutivo, un passo in avanti verso una maggiore complessità e organizzazione. Possiamo ritenere che la formazione di molecole costituite da un notevole numero di atomi, quali quelle che hanno permesso la comparsa degli esseri viventi è, allo stato attuale, la più alta manifestazione del grado di complessità e organizzazione raggiunto dalla materia non vivente dell'Universo.

Si ha l'impressione che in natura, accanto al secondo principio della termodinamica che spinge i sistemi verso una minore complessità e organizzazione, viga una legge opposta, a partire dalle particelle elementari che si sono formate ai primordi dell'Universo. Secondo il modello proposto da Hideki Yukawa e formalizzato da Richard Feynman, l'interazione tra particelle materiali (fermioni) può essere com-

presa come scambio di particelle portatrici di forza (bosoni): grazie allo scambio di fotoni, un protone e un elettrone si legano, formando un sistema più complesso e organizzato, l'atomo di idrogeno. Già in questo semplice caso, le caratteristiche del sistema non sono totalmente prevedibili a partire da quelle dei componenti: si parla per questo di "proprietà emergenti".

Sulla base di queste considerazioni, può aver senso ritenere che l'evoluzione dell'Universo si sviluppi secondo quello che Piero Pasolini[19], ispirandosi a Norbert Wiener, chiamava "principio cibernetico" che lo porta ad assumere un grado sempre più elevato di complessità e organizzazione, pur facendo criticamente leva su fasi intermedie in cui il livello di complessità e organizzazione sembra regredire?

In questa linea, Luigi Fantappié[20] ha proposto che l'equazione delle onde abbia soluzioni progressive e regressive che rappresentano processi entropici e "sintropici": le soluzioni che procedono in avanti nel tempo darebbero origine ai comuni fenomeni fisici in cui l'entropia aumenta, le soluzioni che procedono indietro nel tempo darebbero origine all'organizzazione. In maniera analoga, Erwin Schrödinger introdusse il concetto di "neghentropia"[21].

Comunque, l'analisi di questa domanda è al di là degli scopi di questo testo. Ci limitiamo a osservare che, mentre la tendenza al disordine è statistica, apparendo solo in sistemi costituiti da un grande numero di atomi, quella all'organizzazione è già presente nelle interazioni fra particelle elementari, sembrando così – in un certo senso – più fondamentale.

Inoltre, se la leggiamo attentamente, la nostra storia cosmica suscita un'altra domanda: possiamo azzardare che lo sviluppo dell'Universo sia fondato su una catena di processi che si presentano come eventi di "distruzione e riorganizzazione" o "non-essere essere" che lo conducono alla formazione di sistemi sempre più complessi?

Questa logica sembra valere già a livello di particelle elementari. Consideriamo due particelle A e B. A emette una particella C e diventa A' (non essere). Nel momento in cui "non è" (si trasforma da A ad A') "è" il soggetto che esercita la forza

---

19 - Piero Pasolini usa l'espressione "principio cibernetico" in *Cibernetica e trascendenza*, «Nuova Umanità», (1979/2) 2, pp. 51-66, ispirandosi al libro di Norbert Wiener *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, The MIT Press, Cambridge (MA), 1948.

20 - L. Fantappié, *Che cos'è la sintropia: principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico e conferenze scelte*, Di Renzo Editore, Roma 2011.

21 - L'entropia negativa fu introdotta da Erwin Schrödinger nel libro *What is life - the physical aspect of the living cell*, Cambridge University Press, Cambridge 1944. Léon Brillouin abbrevia entropia negativa in neghentropia nell'articolo *Negentropy Principle of Information*, «Journal of Applied Physics», (1953/9), pp. 1152-1163.

(essere). Il fermione B riceve il bosone C e diventa B' (non essere). Nel momento in cui "non è" (si trasforma da B ad B') "è" il soggetto che subisce la forza (essere).

L'approfondimento di questi aspetti implica certamente una riflessione transdisciplinare in cui il dato dell'indagine scientifica venga "letto e interpretato" anche in una prospettiva filosofica e, perché no, teologica. Sicuramente, già a livello di evoluzione stellare, la natura è maestra di "economia circolare", in cui nulla è rifiuto: lezione di grande attualità per noi, figli delle stelle, a cui è affidato il pallido puntino azzurro[22] che ci traghetta nell'Universo.

DANIELE SPADARO
Astronomo Associato presso l'Istituto Nazionale di Astrofisica - Osservatorio Astrofisico di Catania
daniele.spadaro@inaf.it

GABRIEL FERRERO
PhD Facoltà di Scienze Astronomiche e Geofisiche Università Nazionale La Plata, Argentina
ferrero.gabriel@gmail.com

LUCA FIORANI
Ricercatore Diagnostic and Metrology Laboratory ENEA, Frascati
luca.fiorani@enea.it

22 - Carl Sagan, ispirandosi a una foto scattata nel 1990 dalla sonda Voyager 1, quando si trovava a sei miliardi di chilometri dal nostro pianeta, ha chiamato la Terra "pale blue dot", come spiega nel libro *Pale blue dot: a vision of the human future in space*, Random House, New York 1994.

Piero Pasolini: pioniere di una cultura dell'unità

di Albino Dell'Eva

This article presents Piero Pasolini. Through his writings, the principle steps in his biography and the cultural setting in which he lived are brought to light to show the cosmovision that he progressively achieved by means of a rigorous and authentic dialog between cosmology, anthropology and theology.

1. Passione per la scienza e passione per l'unità

Riuscire a dare anche solo una rapida occhiata alla biografia di Piero Pasolini (Borghi di Romagna, 1917 – Nairobi, 1981), ci porterebbe ad individuare due principali poli di attrazione dei suoi interessi culturali ed esistenziali: quello della fisica (si laurea a Bologna nel 1940), a cui si rivolge inizialmente per cercare le risposte alle domande sul significato delle cose e del mondo che lo accompagnano fin da piccolo, e quello del carisma dell'unità, partecipatogli dalla trentina Chiara Lubich (1920-2008), fondatrice del Movimento dei Focolari, nel quale entra a 38 anni. Se il primo gli dà la competenza scientifica, il secondo gli prospetta un nuovo orizzonte spirituale ed esistenziale, in cui rimotivare e riorientare la sua ricerca di sempre.

Da questo punto di vista possiamo affermare che il carisma della fondatrice attiva il suo, rendendo il suo pensare, scrivere e agire come un'epistemologia in atto. Qua e là negli scritti di Piero Pasolini[1], infatti, si può cogliere come un afflato, una tensione ad individuare tra i dati della scienza, che tratta con competenza e straordinaria capacità divulgativa, quelle domande che appellano a un pensare che va oltre la razionalità scientifica e che assomiglia piuttosto al riflettere filosofico. Sempre con molta prudenza, cercando di rispettare la natura propria di ciascun campo del sapere coinvolto, sale come su un piano diverso, che potremmo chiamare sapienziale. Pasolini, esperto di scienza, non si ferma, in altre parole, al solo compito della divulgazione scientifica richiestogli dal Movimento, per quanto di alto livello. Egli si lascia interpellare dalle domande che abitano la sua umanità credente, dalla sua fede che chiede conto di spiegazioni scientifiche che sembrano collidere con essa, soprattutto quando si ha a che fare con questioni quali l'origine del cosmo, della vita e dell'umanità. Uomo di scienza e di fede al medesimo tempo, sente il bisogno di fare unità interiore, sente il dovere di mettersi in ascolto delle ragioni dell'uno e dell'altro sapere, cercando di aprire una via che le possa finalmente condurre ad incontrarsi e a dialogare[2].

---

1 - Solo per le riviste «Città Nuova» e «Messaggero di Sant'Antonio» si contano circa 390 articoli, per un totale di quasi 1400 pagine; ad essi vanno aggiunti i cinque di più alto profilo scientifico preparati per «Nuova Umanità» per 75 altre pagine. Ci sono poi quelli scritti per altre riviste del Movimento, come «Gen's» o «Giornale Gen», o per il quotidiano romano «Il tempo». Dai suoi articoli nascono otto libri, alcuni dei quali tradotti in varie lingue, perfino in russo.

2 - La sua è una «visione che supera l'interdisciplinarietà tra la scienza, la filosofia, […] l'esperienza religiosa, poiché trova una radice nella consapevolezza e nell'esperienza che l'uomo è "uno" in sé. Che interiormente non è diviso in compartimenti stagni e che ha quindi in sé la necessità e la possibilità di trovare la sintesi di tutte le sue conoscenze» (S. Rondinara, *Prefazione*, in P. Pasolini, *L'unità del cosmo. Prospettive cibernetiche dell'universo*, Città Nuova, Roma 1985, p. 5).

Così facendo, si convince via via sempre di più che non esiste una incompatibilità di principio tra la scienza e la religione, ma solo «tra un certo modo di fare scienza e un certo modo di fare teologia»[3]: si tratta dunque innanzi tutto di rispettare fedelmente gli statuti epistemologici di ciascuna. L'attenzione alla correttezza epistemologica deve però investire anche il loro modo di confrontarsi, necessario per una visione più globale della realtà, prevedendo uno spazio di mediazione che Pasolini affida al pensare filosofico. Il fatto è che durante l'indagine conoscitiva della scienza, prima o poi, «inevitabilmente, s'incontrano delle zone limite, degli orizzonti di conoscibilità dai quali le categorie scientifiche cominciano a "degenerare"». Oltrepassare tali orizzonti significa abbandonare il campo della razionalità scientifica per entrare nel «dominio dell'indagine metafisica» e, in ultima analisi, fare spazio alla «comunicazione religiosa». È infatti evidente che «l'universo va pensato anche come "altra" cosa (illimitata sotto ogni aspetto e dimensione) rispetto a quelle che possiamo raggiungere con le categorie del pensiero scientifico»[4].

Il carisma dell'unità gli offre dunque l'orizzonte ermeneutico e la motivazione ideale affinché due mondi culturali, divenuti imprescindibili per gran parte dell'umanità del nostro tempo, possano finalmente tornare ad incontrarsi e fecondarsi reciprocamente. In realtà il carisma di Chiara Lubich e del suo Movimento gli offre anche uno specifico contributo di luce, in quanto portatore di dottrina teologica, soprattutto a partire dall'esperienza mistica che la fondatrice vive nell'estate del 1949 a Tonadico, sulle Dolomiti trentine, comunemente conosciuta come *Paradiso '49*[5]. Chiara Lubich parla a questo proposito del «nascere di una dottrina "nuova" [pur] nell'albero della grande Tradizione»[6]. A giudizio di Piero Coda, si tratta di una

---

3 - *Evoluzione e teologia*, in P. Pasolini, *Le grandi idee che hanno rivoluzionato la scienza nell'ultimo secolo*, Città Nuova, Roma 1981[4], p. 51.

4 - *Galassie in fuga*, in P. Pasolini, *L'avvenire migliore del passato. Evoluzione, scienza e fede*, Città Nuova, Roma 1982, p. 52.

5 - In realtà è la medesima Lubich che chiama così quel periodo straordinario e il contenuto delle rivelazioni di cui è fatta oggetto da parte dello Spirito Santo; *Paradiso '49* diventa poi anche il lemma con cui indicare i testi frutto delle annotazioni che faceva di volta in volta. Le illuminazioni mistiche avvengono durante un periodo di vacanza che trascorre nella località trentina con le sue prime compagne e prendono l'avvio, in modo del tutto originale, da un "patto di unità" che ella stringe su Gesù presente nell'Eucaristia con Iginio Giordani, parlamentare della repubblica da poco unito al gruppo. Da quel momento e nei giorni a seguire, riceve in dono da Dio di entrare progressivamente, con visione intellettuale e reale partecipazione, in quelli che lei stessa chiama i «segreti del cielo». Le esperienze mistiche iniziano il 16 luglio e cessano il 20 settembre, ma il periodo di straordinarie illuminazioni si prolungherà per quasi due anni (cfr. A. Torno, *PortarTi il mondo fra le braccia. Vita di Chiara Lubich*, Città Nuova, Roma 2011, pp. 46-50). Un resoconto significativo di esse, scritto a distanza di 12 anni come ricordo di quelle visioni e pubblicato postumo, è ospitato in «Nuova Umanità», XXX (2008/3) 177, pp. 285-296, con il titolo *"Paradiso '49"*.

6 - Cfr. C. Lubich, *Il grido*, Città Nuova, Roma 2008[7], p. 35.

vera e propria cosmovisione che abbraccia Cielo e terra, Dio Trinità e la creazione, e che «ha pochi paralleli per vastità e profondità nella storia della mistica cristiana»[7]. Più precisamente egli la definisce «visione teo-cosmo-antropica»[8] e cita in proposito un inedito di Chiara Lubich: «Comprendo che Iddio ha dato a me sola la Luce dell'Unità e m'ha mostrato – fino a farmi morire in un oceano di Luce […] – in tutta la sua vastità l'essere e la legge e la vita dell'Universo: nella sua vastità e nei suoi particolari»[9]. Per questo Coda parla di «un significato panenteistico e pancosmico» della dottrina mistica di *Paradiso '49*[10].

È proprio in questa vertiginosa prospettiva dall'Alto che si colloca Pasolini. È una prospettiva che parte dal "già" dell'evento escatologico di Gesù crocifisso-abbandonato e risorto, costituito dal Padre, nello Spirito, Signore della creazione e della storia, loro causa e compimento ultimo e definitivo. Essa non può non influenzare anche la sua *Weltanschauung*, non solo dunque la sua spiritualità ma anche il suo intelletto. Sotto la spinta del carisma dell'unità e ponendosi nel suo cono di luce dottrinale, è condotto ad aggiornare la sua cosmovisione, fino a quel momento tanto legata ai suoi studi di fisica. Conoscendo dunque, come per dono, in anticipo la meta, rivisiterà il bagaglio di conoscenze scientifiche in suo possesso, accostandolo da un'inedita prospettiva di unità, feconda di sorprendenti implicazioni che fioriranno sul ramo della metafisica.

2. La cosmovisione: cosmologia, antropologia e teologia in dialogo

Non c'è un luogo dove si possa trovare illustrata la cosmovisione a cui progressivamente giunge Pasolini, un'opera che la descriva in modo esaustivo e definitivo. È piuttosto rintracciabile qua e là nei suoi scritti, perciò lo sforzo di chi lo studia è di raccogliere insieme i vari contributi, cercando di comporli in una visione il più possibile logica, organica e completa. Leggendo in questa prospettiva i suoi scritti, si ha l'impressione di essere come in un cantiere aperto, in continua evoluzione; la situazione alla vigilia della sua morte improvvisa è certamente ancora di *work in progress*, ma la sensazione che se ne ricava è di uno stato ormai sufficientemente avanzato dell'opera, una sistemazione delle parti nel tutto abbastanza coerente da risultare nel suo insieme convincente.

---

7 - P. Coda, *Il filo d'oro del Paradiso '49 di Chiara Lubich. Appunti per un'introduzione teologica*, inedito.

8 - *Ibid.*

9 - In *ibid.*

10 - *Ibid.*

In un'adesione profonda alla realtà, che egli conosce innanzi tutto come scienziato, seleziona tra il materiale che ha a disposizione due principi, quello cibernetico e quello di sintropia, che mette in dialogo serrato con l'evoluzione, fenomeno che lo intriga come nessun altro[11]. A motivo delle "ferite metafisiche" di cui sono portatori, quei principi gli permettono più di altri di instaurare quel dialogo col ragionamento filosofico, che per lui è la via maestra al fine di giungere ad una visione il più possibile unitaria e globale della realtà. Per essere tale deve infatti poter ospitare anche la dimensione dell'assoluto, che la sua fede vede riflesso nel volto umano di Gesù Cristo, confessato quale creatore, redentore e ricapitolatore.

2.1. Il piano della scienza: i tre pilastri

2.1.1. Il fatto dell'evoluzione

Per Piero Pasolini l'evoluzione è un fatto incontrovertibile. Dal pensiero di Teilhard de Chardin (1881-1955) accoglie l'idea che il meccanismo evolutivo abbia regolato non solo lo sviluppo del mondo dei viventi ma tutta la realtà, dal Big Bang alla comparsa dell'*homo sapiens sapiens*[12]. Gli danno ragione anche le nuove scoperte della fisica, dell'astrofisica e le neonate teorie della cosmologia. Scrive: «Dopo più di un secolo […] l'idea dell'evoluzione della materia si è andata affermando, estendendosi come concezione molto al di là del ristretto campo della vita terrestre e assumendo le dimensioni di "principio" universale riguardante tutta la realtà cosmica»[13].

2.1.2. Il principio cibernetico

La cibernetica lo aiuta a dare una spiegazione scientifica ai meccanismi del processo evolutivo, più plausibile rispetto a quella offerta da Charles Darwin (1809-

11 - «In quanto fisico son ben lontano dall'essere uno specialista in materia di evoluzione. Tuttavia l'argomento mi ha sempre interessato e, in qualche modo, l'ho un po' approfondito. Confesso che mi affascina la prospettiva che esso assume in una visione cristiana del mondo» (in *L'avvenire migliore del passato*, cit., p. 257.)

12 - Il gesuita francese, dopo Chiara Lubich, è da considerare il secondo grande ispiratore della sua cosmovisione. Si veda, ad esempio, il testo in cui Pasolini presenta in modo avvincente e sintetico la cosmovisione evolutiva e cristologica del francese: Cfr. P. Pasolini – J.M. Merlin, *La speranza cosmica di Teilhard de Chardin*, in *Dimensioni della Speranza*, Città Nuova, Roma 1970, pp. 71-98.

13 - *L'avvenire migliore del passato*, cit., p. 221. Una sintetica ma efficace storia dell'evoluzione dell'universo, presentata come il passaggio della materia da un livello di auto-organizzazione all'altro, ci viene offerta da Pasolini ad esempio nello stesso testo alle pagine 257-259.

1882) e dalla teoria detta neo-darwinista, che prevedono la combinazione delle mutazioni casuali e della selezione naturale. La scienza cibernetica[14] nasce con l'intento di dare ragione di tutte le strutture, viventi o tecnologiche che siano, capaci di autoregolarsi in vista del raggiungimento di uno scopo. Pasolini la definisce scienza dei rapporti, considerati nel loro organizzarsi secondo un significato e secondo un fine, rapporti in cui gli elementi in gioco possono essere di qualsiasi tipo (particelle, cellule, persone, grandezze economiche, ecc.). Scrive:

> [Il principio cibernetico] ci si rivela come legge intima di struttura, nella realtà di ogni cosa; nella vita e nella storia dell'universo. A cominciare da certi equilibri e reazioni tra le particelle subatomiche che si organizzano in un certo modo, negli atomi, nelle molecole... nelle stelle, a tutta l'organizzazione del mondo vivente, delle sue operazioni vitali e psichiche; e, nell'uomo, intellettuali (la riflessione è un *feed-back*...) e sociali; in una parola, a tutto il processo evolutivo che ha condotto la realtà a organizzarsi dalle particelle subatomiche fino alla società umana. Tutto è basato sul principio cibernetico[15].

Applicando questo principio all'evoluzione, essa gli appare come un unico ed immenso processo cibernetico. Il fatto poi che, intrinseco ad ogni meccanismo cibernetico, ci sia uno scopo, gli prospetta la possibilità di dare una fondazione scientifica all'idea di finalità che sembra emergere con forza dall'osservazione dell'evoluzione nel suo complesso.

> [Il principio cibernetico] si trova alla base di ogni processo, e, nel cosiddetto mondo fisico apparentemente bruto e determinista, manifesta la presenza di una vera, intima natura finalistica; rivela – in ogni punto e in ogni attimo – l'essenziale modo di esistere degli esseri sempre "per qualcosa"; quasi che sia questo "per" la chiave reale che pone in sé l'esistenza di ogni essere. In una parola si potrebbe dire che esso muove e regola quella corrente ascendente dell'essere che si chiama "evoluzione", nella quale si attua nel tempo e nello spazio ogni concetto di finalità e quindi di progresso, di vita e di pensiero[16].

---

14 - Si è sostanzialmente d'accordo nel ritenere che oggi non esiste praticamente più una scuola cibernetica o una disciplina autonoma; andata in crisi come tale già a partire dagli anni Sessanta e Settanta, essa ha lasciato in eredità i suoi principali concetti teorici ad altre discipline, come quelle che s'interessano alle reti neurali o all'applicazione del concetto di retroazione nella *Artificial Life* (cfr. G. Paronitti – G.M. Greco – M. Taddeo – L. Floridi, *Cibernetica*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. II, Bompiani, Milano 2006, pp. 1880-1883).

15 - In *Le grandi idee*, cit., p. 192.

16 - In *L'unità del cosmo*, cit., p. 90.

2.1.3. Il principio di sintropia

Il principio di sintropia[17], che Pasolini acquisisce da colui che l'ha formulato per primo, il matematico italiano Luigi Fantappié (1901-1956), gli permette di spiegare in termini fisico-matematici il modo in cui i processi evolutivi si oppongono al secondo principio della termodinamica, quello per cui tutto il mondo fisico è soggetto alla legge inesorabile dell'entropia, quindi alla degradazione energetica, alla dispersione, al disordine e alla omogeneizzazione. L'evoluzione, infatti, mette in evidenza anche una tendenza del tutto contraria presente nell'universo, per la quale si assiste ad uno spettacolare movimento che va dal meno ordinato al più ordinato, dall'omogeneo al differenziato, dal semplice al complesso. Commenta Pasolini:

> Altro che "caso"; dall'universo sboccia la vita perché c'è un principio logico, intimo alla natura delle cose, costruttivo, unificante [...]: energia che si organizza in particelle; queste che si uniscono in atomi; atomi che si organizzano in molecole sempre più complesse; molecole che si strutturano in forme organiche, e su su, fino alla vita e alla più alta, fino al caso estremo: un ovulo che, automaticamente, assorbendo energia e materia (andando contro l'entropia), struttura un organismo come quello di un uomo, che poi si mantiene andando sempre all'incontrario dell'entropia[18].

Lo stesso principio gli permette anche di dare un'ulteriore fondazione scientifica alla spinta finalistica che sembra guidare l'evoluzione. Già Fantappié aveva fatto notare che, se i fenomeni entropici obbediscono al principio di causalità, sono cioè determinati da cause poste nel passato, quelli sintropici obbediscono piuttosto ad un principio che si potrebbe chiamare di finalità, nel senso che sembrano determinati da cause poste nel futuro. La finalità, conclude Pasolini, non appare allora solo evidente ma giustificata scientificamente:

> È proprio per questa situazione che nei processi vitali si esprime tanta finalità; sembra quasi che una intelligenza esterna organizzi punto per punto dei processi, per sé entropici, in vista di un fine, rendendo sintropico tutto l'insieme [...]; ma non si tratta di finalità posta dall'esterno: è una finalità intima, generata dal principio di sintropia[19].

---

17 - È un concetto della fisica che ha lo scopo di spiegare il meccanismo che porta certi fenomeni a dar luogo a strutture sempre più ordinate e differenziate, diversamente da quelli in cui si assiste ad un aumento del disordine e dell'omogeneità (entropia). Cfr. S. Arcidiacono, *Sintropia*, in *Enciclopedia filosofica*, vol. XI, Bompiani, Milano 2006, pp. 10687-10688.

18 - *L'avvenire migliore del passato*, cit., p. 244.

19 - *Ibid.*, p. 245.

2.2. Il piano della metafisica: la necessità dell'incontro con l'assoluto

Evoluzione, cibernetica e sintropia sono dunque i pilastri scientifici della sua cosmovisione, a cui crede di poter agganciare il piano successivo, quello pertinente alle riflessioni di natura più filosofica o, meglio ancora, metafisica. Egli ha necessità di passare su quest'altro piano in quanto vuole rispondere, tra altre, a domande come le seguenti: di quale natura è l'atto del conoscere umano, da dove deriva alla mente umana il concetto di verità, come l'essere umano può fare esperienza dell'autocoscienza? Il procedere dell'evoluzione, infatti, ha fatto emergere un evento che trascende tutti i precedenti, quando è apparsa sulla terra la capacità di riflessione e di auto-riflessione, di consapevolezza e di auto-consapevolezza. Secondo Pasolini, questa ha introdotto per la prima volta nella storia della natura eventi specificamente antropologici, assolutamente inediti e rilevanti, come la percezione di verità e l'esperienza di libertà.

Incrociando con la cibernetica i teoremi di incompletezza del matematico austriaco Kurt Gödel (1906-1978)[20], arriva alla conclusione che sembra necessario ammettere un qualche tipo di immanenza dell'assoluto nell'atto di conoscenza e di coscienza della mente umana. Quando e come questo possa essere avvenuto sulla linea dell'evoluzione, segnando il passaggio dal pre-umano all'umano, la scienza certamente non è in grado di dircelo. Ma anche la filosofia, giunta a questo punto, esaurisce il suo compito. Essa, con l'apporto delle concezioni cibernetiche e le inferenze dei teoremi di Gödel, è però nel frattempo «giunta a vedere la probabile necessità di un fatto assolutamente trascendente per attuare in un sistema, comunque complesso e ricco, una emergenza simile a quella della mente umana»[21]. Dare un nome a quella trascendenza e raccontare la storia dell'assoluto che rende umano, con il suo "tocco", ciò che non lo è ancora, conclude Pasolini, è il compito che dovrà assumersi la fede o, se vogliamo, la scienza della fede: la teologia[22].

---

20 - Si può vedere la voce di B. Binotti, *Gödel, Kurt Friedrich*, in *Dizionario Interdisciplinare di Scienza e Fede*, a cura di G. Tanzella-Nitti – A. Strumia, vol. 2, Urbaniana University Press – Città Nuova, Città del Vaticano – Roma 2002, pp. 1819-1833: qui in particolare *La prova ontologica dell'esistenza di Dio*, pp. 1830-1832.

21 - *Le grandi idee,* cit., p. 209.

22 - È interessante segnalare il modo in cui Pasolini esprime (con il linguaggio immediato della testimonianza) la scoperta della possibilità di questi passaggi tra una forma di sapere e l'altra, capaci così non solo di interagire, ma anche di integrarsi a vicenda: «Io sono rimasto colpito dal fatto che la visione religiosa del mondo è perfettamente innestabile nella visione scientifica. Anzi, la visione scientifica sta così, aperta; e a un certo momento si ferma, perché non sarebbe più scientifico andare avanti e richiede […] un'altra spiegazione. Cioè essa vuole esser completata e quindi si vede che l'innesto è talmente esatto da

2.3. Il piano della fede: l'impronta trinitaria della creazione

Giunge il momento in cui Pasolini, nella sua costruzione di una visione unitaria e il più possibile complessiva della realtà, attenta a non trascurare nessuna delle sue dimensioni che egli ritiene costitutive, può finalmente rivolgersi alla fede e ai contenuti di verità che gli porta in dote. Non dobbiamo dimenticare che essi, nel frattempo, sono stati "inondati" dalla luce del Carisma, che gli ha permesso di approfondirli secondo una inedita prospettiva, sapienziale ed escatologica insieme, che vede nel cammino verso l'unità in Cristo il senso del tutto.

Passando su questo piano, Pasolini perde di sistematicità, non potendo e non volendo fare teologia nel senso classico del termine. Le sue sono solo intuizioni, potremmo chiamarle brevi "incursioni teologiche", che però non hanno niente di improvvisato; colpiscono per la profondità e la chiarezza, oltre che per il legame che le unisce in continuità logica al percorso scientifico e filosofico che le precede, quasi la sua naturale conclusione. Scrive in proposito:

> Devo ringraziare l'universo, l'universo nel suo senso, perché mi ha donato veramente Dio […]: Dio è venuto dentro di me anche dall'universo in modo talmente profondo e talmente coincidente col Dio che mi veniva dalla parte di Gesù, dalla parte della rivelazione, che non son più distinguibili nella mia coscienza[23].

Basterebbe dare una scorsa veloce ai titoli dei testi pubblicati – pochi per la verità – in cui egli tratta esplicitamente di temi di fede, per rendersi conto dell'originalità che lo caratterizza anche in questo passaggio dello sviluppo del suo pensiero: *L'evoluzione dell'uomo è diventare Cristo*[24]; *Il meglio finisce sempre per accadere e l'avvenire è migliore di qualunque passato*[25]; *Eucaristia ed evoluzione dell'uomo*[26]; *Costruire Cristo*[27].

Tra i vari spunti che si potrebbero illustrare, ci soffermiamo su quello in cui appare con particolare chiarezza come egli compia il passaggio dal piano scientifico-filosofico a quello teologico. Non riempie infatti di contenuti di fede gli spazi lascia-

---

dire: è proprio la risposta che ci vuole» (*Rapporto tra scienza e fede*, Conversazione, 27-30.1.1980, non pubblicata).

23 - Cit. in AA.VV., *Piero Pasolini e la cultura dell'unità*, Città Nuova, Roma 1993, p. 63.

24 - In *L'avvenire migliore del passato*, cit., pp. 257-265.

25 - In *ibid.*, pp. 266-270.

26 - In *ibid.*, pp. 271-277.

27 - In «Gen's», I (1971) 5, pp. 3-4. La maggior parte degli interventi a sfondo teologico sono inediti, tenuti in varie occasioni alle diverse scuole dell'Opera di Maria, nome ufficiale del Movimento dei Focolari. In essi il riferimento esplicito alle intuizioni mistiche di Chiara Lubich è frequente e, quando possibile, sviluppato nell'ottica della cosmovisione che sta costruendo.

ti vuoti dai percorsi precedenti, ma lascia emergere da questi ultimi le domande che trovano nella rivelazione cristiana risposte appropriate. Ci riferiamo in particolare alla domanda che ritorna spesso nei suoi scritti: se l'evoluzione ha condotto all'umano, come e a quali condizioni potrà continuare?

Pasolini comincia ancora una volta con il prendere in considerazione la legge cibernetica, secondo la quale ogni realtà nuova viene all'esistenza per l'unione di elementi diversi, messi in relazione di *feed-back* (o retro-azione) tra di loro, al fine di realizzare uno scopo e una realtà nuovi. Tale passaggio non avviene però senza un "prezzo", quello che ciascun elemento deve "pagare" in termini di significato: ognuno parzialmente lo perde in vista della realizzazione del nuovo insieme cibernetico e del suo fine, il quale trascende quello dei singoli pur contenendolo. Non c'è alcun motivo di pensare che possa esserci una legge diversa per l'evoluzione successiva dell'umanità: perdersi, onde realizzarsi superiormente. C'è un solo rapporto tra gli esseri umani "ciberneticamente" significativo, che conduca cioè il loro relazionarsi ad una realtà che li fa trascendere: l'amore. Solo l'amore, infatti, porta

> la società umana a unificarsi in una realtà superiore all'alveare o al formicaio […]. È un concetto che con molta fatica da millenni sta maturando nel suo significato più profondo, mettendosi alla base della coscienza degli uomini. Esso è il nome del principio cibernetico applicato alla realtà umana: il dono reciproco, il vivere l'un per l'altro, il divenire assieme una realtà più alta[28].

Sarà dunque per la via cibernetica dell'amore che l'umanità realizzerà quello che potrebbe essere l'ultimo e definitivo atto di trascendenza dell'evoluzione, quello che porterà il genere umano a realizzare massimamente se stesso e che Pasolini fa coincidere con il teilhardiano "punto Omega", cioè con la sua cristificazione, in perfetta sintonia con il Nuovo Testamento: «Nella visione cristiana l'evoluzione umana trova la realtà umano-divina di Cristo come suo termine assoluto», perciò il senso divino del suo futuro si potrà ora cogliere sul volto dell'Uomo-Dio: «In questa visione, l'emergenza di Cristo nella storia umana definisce in assoluto questo futuro»[29].

Non sfugge, infine, a Pasolini che la dinamica d'amore implicata nei rapporti cibernetici necessari all'evoluzione dell'umanità, assumendo la forma della donazione reciproca, resa possibile dall'amore kenotico di paolina memoria (cfr. *Fil* 2, 5-11), è la stessa che lega tra loro le tre persone della Trinità. Per Pasolini, dunque, la legge dell'amore trinitario sembra porsi come il modello e la ragione che carat-

---

28 - P. Pasolini, *Le grandi idee*, cit. p. 215.

29 - *L'avvenire migliore del passato*, cit. p. 164. Un esempio di come Pasolini descrive questo fondamentale, ultimo e definitivo passaggio, si può trovare nel già citato *L'evoluzione dell'uomo è diventare Cristo*.

terizzano il farsi cibernetico dell'umanità e, per analogia, di tutto il creato. Con linguaggio denso ed ardito conclude: «le cose sussistono su un principio logico profondo che è costitutivo del loro essere. Questo principio logico, che è il principio cibernetico, diventa ontologico nella realtà. È la proiezione nel *reale creato* del principio trinitario che è costitutivo di Dio»[30].

3. Piero Pasolini pioniere di una cultura dell'unità?

Per tentare di rispondere a questa domanda, sottesa a tutto il nostro percorso, si devono mettere a fuoco gli ambienti culturali in cui egli si trova ad operare: quello esterno al Movimento dei Focolari e quello loro proprio. Nel primo, un profondo steccato ancora tiene separate,o addirittura contrapposte, la componente cattolica e quella laica all'interno della società italiana[31]. Evidentemente, questo non ha mai favorito, anzi alle volte ha contrastato apertamente, un dialogo tra l'impresa scientifica e le agenzie culturali religiose, confermando l'idea moderna che la verità perseguita dalla prima non ha nulla da spartire con quella coltivata nelle seconde[32]. Non si deve inoltre dimenticare che siamo negli anni Sessanta-Settanta, profondamente segnati pure in Italia dall'evento burrascoso del Sessantotto. L'improvvisa ed energica spallata che esso dà all'*establishment* anche religioso, accelera a tal punto il processo di secolarizzazione in atto da decenni da portarlo sempre più vicino alla sua degenerazione, al secolarismo[33]. È in tale *impasse* ideologica e culturale che Pasolini elabora il suo contributo all'impresa di rimettere in dialogo le due forme di sapere, quella scientifica e quella religiosa, provando ad andare oltre pregiudizi e aporie, troppo spesso assunti senza sufficiente spirito critico dalle diverse anime della cultura italiana. Anche se fosse solo per questo, meriterebbe la

30 - Cit. in A. Zirondoli, *Oltre la scienza*, Città Nuova, Roma 1990, p. 93.

31 - Ci sembra illuminante a questo proposito il giudizio di F. Restaino, storico e filosofo italiano, per il quale permaneva nella nostra cultura la «compresenza di due "chiese", ideologicamente molto influenti, la cattolica e la comunista, che in qualche modo bloccavano il libero sviluppo del dibattito e della creatività culturali, con una doppia e talvolta convergente "censura"» (*La cultura italiana tra ritardi e accelerazioni*, in *Storia della letteratura italiana*, vol. X, Salerno, Roma 2000, pp. 235).

32 - Cfr. L. Sartori, *Teologia e cultura in Italia. Il problema di uno "steccato storico"*, in Id., *Per una teologia in Italia*, a cura di E.R. Tura, vol. II, EMP, Padova 1997, pp. 7-20.

33 - Tra i vescovi risuona un grido d'allarme: "L'Italia si scristianizza!". Ne è testimone qualificato l'allora segretario della CEI E. Bartoletti (1972-1976), che già nel 1965, subito dopo la chiusura dell'assise conciliare, affermava che anche in Italia «viviamo nelle ultime propaggini, alle ultime pendici di una cristianità in dissoluzione» (cit. in A. Riccardi, *Il cattolicesimo della Repubblica*, in G. Sabbatucci – V. Vidotto (a cura di), *Storia d'Italia. Vol. 11: L'Italia contemporanea. La società, il sistema politico, l'economia*, Laterza, Roma-Bari 2009, Edizione speciale per *Il Sole 24 Ore*, Milano 2010, p. 276).

nostra attenzione, tanto più che in quegli anni non sono molti gli autori di matrice cattolica impegnati su questo fronte caldo della cultura.

Per quanto riguarda il Movimento dei Focolari, va precisato che il tema della cultura dell'unità matura progressivamente al suo interno. I primi decenni della loro storia si caratterizzano soprattutto per l'impegno a vivere e testimoniare l'unità, non ancora a farla diventare DNA di una nuova cultura. Si può far risalire solo alla fine degli anni Ottanta, con l'inaugurazione delle attività della Scuola Abbà (1989)[34], l'inizio ufficiale di un impegno esplicito su questo fronte, anche se la rivista culturale «Nuova Umanità» aveva già cominciato (1979) a porre la questione e le condizioni di possibilità di una tale cultura. È con la Scuola Abbà infatti che prende avvio quel vasto programma di "inondazioni"[35], di irradiazioni culturali, mediante il quale si cominciano a studiare con sistematicità le implicazioni per le varie discipline del carisma dell'unità e del suo patrimonio dottrinale e si cerca di renderle plausibili in termini di storia e di cultura[36].

Piero Pasolini, quando elabora la sua visione unitaria dell'umanità, del cosmo e di Dio, e ne condivide qualche riflesso con i suoi lettori, non ha attorno a sé tutta l'effervescenza di esperienza e di pensiero e la ricchezza di strumenti e di istituzioni che caratterizzeranno la storia successiva del Movimento in ambito culturale. Essendo però in possesso dei contenuti di *Paradiso '49* e della loro luce sapienziale, ha chiaro che il dono dello Spirito Santo da cui emanano, cioè il carisma dell'unità, è destinato per sua natura ad assumere la carne dei tanti saperi in cui si esplicita la vita intellettuale e da cui prendono forma le molte attività della società

---

34 - Si tratta di un centro di studi interdisciplinare di cui fanno parte esperti di diverse discipline, molti dei quali impegnati in ambito universitario. Voluto da Chiara Lubich e avviato con l'apporto imprescindibile del vescovo focolarino Klaus Hemmerle, teologo e filosofo, ha lo scopo di approfondire il contributo dottrinale che sgorga dal Carisma, soprattutto come emerge dalle esperienze mistiche contenute in *Paradiso '49*, per evidenziarne le ricadute nel campo della teologia, ma anche della filosofia, della politica, dell'economia, dell'arte, ecc.

35 - Così le chiama la medesima Chiara Lubich, richiamandosi a un'espressione di Giovanni Crisostomo: «È quanto sta iniziando ad avverarsi nel nostro Movimento con quelle che, riferendoci a un'espressione di Giovanni Crisostomo sull'azione dello Spirito Santo (cfr. *In Ioannem Homiliae* 51: *PG* 59, 284), abbiamo chiamato inondazioni: un dilagare della luce del carisma, che è Spirito Santo, nei vari ambiti umani, per rinnovarli dal di dentro e condurli verso nuove mete» (in *La misericordia varco del Paradiso*, nota 5, in «Nuova Umanità», XXXVII (2015/4) 220, p. 491).

36 - L'ultima tappa in ordine di tempo del processo di inculturazione del Carisma è l'Istituto universitario Sophia, inaugurato a Loppiano (FI) nel 2008, dove la dottrina che sprigiona dal carisma dell'unità assume ormai valenza e verifica accademica, quindi pubblica, ponendosi in dialogo con le istanze e le correnti culturali del nostro tempo, nell'esercizio di innervare di sé le varie discipline del sapere. Ispiratore della *missio* dell'Istituto, sua *magna charta*, è il discorso con cui Chiara Lubich ha inaugurato la *Summer School* Sophia "Per una cultura dell'unità", il 15 agosto 2001 a Montet, in Svizzera (cfr. «Sophia», I (2008) 0, pp. 12-18), che si può considerare il prodromo all'Istituto Universitario medesimo.

umana. Con questo spirito dunque inizia la sua personale impresa nell'ambito delle scienze naturali e giunge ad elaborare la sua visione del mondo. Non sembra dunque fuori luogo considerare il nostro autore un vero pioniere, che con il suo pensiero e la sua opera lungimiranti ha tracciato una prima via sull'ampia mappa aperta sul terreno dell'inculturazione del carisma dell'unità. Ci sembra che il suo esempio rimanga imprescindibile per chi, anche oggi, si sente chiamato ad operare per una cultura che abbia come inedito punto prospettico la spiritualità dell'unità e la vita di comunione che ne sgorga come da una sorgente[37].

ALBINO DELL'EVA
Candidato al Dottorato congiunto presso la Facoltà di Teologia della Pontificia Università Lateranense e presso l'Istituto Universitario Sophia
a.delleva@diocesitn.it

37 - Sulla spiritualità dell'unità e sull'esperienza di vita comune che essa ispira, si può vedere C. Lubich, *Una via nuova. La spiritualità dell'unità*, Città Nuova, Roma 2002, in particolare le pp. 13-29.

CATTEDRE DI SOPHIA

Catherine Belzung

Catherine Belzung, a French neurobiologist, delivered the keynote address under the auspices of the Sophia University Institute as part of the Cattedre di Sophia series on November 29 2013: Scientific Research and dialogical thought. A journey through the neurosciences. *Sergio Rondinara, professor of epistemology at the Sophia University Institute and Thierry Magnin, rector of the Catholic University of Lyon, introduce her lecture, calling attention to the merits of such an interdisciplinary approach.*

Una significativa esperienza di dialogo interdisciplinare nelle neuroscienze

*di SERGIO RONDINARA**

Neuroscienziata e professoressa del dipartimento "Imagerie et Cerveau" dell'Université François Rabelais di Tours (Francia), Catherine Belzung è nel suo campo un'eminente figura della comunità scientifica internazionale. Nel 2012 è stata insignita, per meriti scientifici, della *Legion d'Onore*, la massima onorificenza della Repubblica francese.

Rispondendo all'invito dell'Istituto Universitario Sophia, la Belzung ha cortesemente accettato di presenziare ad una *Cattedra* dal titolo *Ricerca scientifica e pensiero dialogico. Percorsi tra le neuroscienze*, dove ha pubblicamente illustrato le proprie ricerche sulla depressione. Lavori, questi, a cui si dedica da anni con colleghi della sua stessa area scientifica, ma anche insieme a psicologi, psichiatri, biologi, farmacisti, filosofi e un economista tessendo una originale esperienza interdisciplinare. Un'esperienza di dialogo tra saperi molto diversi tra loro nella quale ha prevalso il pieno rispetto sia per l'autonomia che per la specificità del singolo campo d'indagine. Nella convinzione che l'intelligenza e la scoperta del reale non si esercitano nella solitudine della propria mente ma nell'interazione dialogica affinché ogni contributo veritativo non scivoli nell'autoreferenzialità o si indebolisca fino a diventare un'idea fissa, la professoressa Belzung ha lavorato in modo tale da esercitare un autentico dialogo interdisciplinare affinché ogni cultore della singola disciplina potesse arricchire il cammino comune con il proprio linguaggio, la propria metodologia e – ovviamente – con il proprio contenuto veritativo.

La preziosa autenticità epistemologica di tale esperienza è fondata nella duplice consapevolezza che un autentico e proficuo dialogo suppone innanzi tutto l'essere ben radicati nella propria disciplina per non dover rinunciare alla propria identità scientifica evitando quindi di cadere in un'ingenua uscita da sé, e nella consapevolezza che l'approfondimento del proprio campo disciplinare non indebo-

* Professore straordinario di Epistemologia e Cosmologia presso l'Istituto Universitario Sophia
sergio.rondinara@iu-sophia.org

lisce l'attenzione e l'interesse per ciò che fonda l'identità e la ricchezza veritativa degli altri saperi.

Identità e dialogo disciplinare dunque, che nel caso della professoressa Belzung e del suo gruppo di lavoro hanno permesso di sintetizzare due teorie sulla depressione considerate antagoniste fino a poco tempo fa, dialogo che ora sta dando risultati impensati. Normalmente l'unificazione di due teorie, nella sua rarità, non è un fatto accidentale ma il risultato dello stesso processo di avanzamento della conoscenza scientifica che nel suo procedere non formula soltanto nuovi modelli interpretativi mediante ipotesi o teorie, ma può anche esprimere un momento unificante e sintetico; nel caso che viene qui presentato la sintesi teoretica acquista un ulteriore valore aggiunto poiché si è ad essa pervenuti attraverso una dinamica interdisciplinare.

La ricerca di unità nella feconda diversità di approcci

*di THIERRY MAGNIN **

L'interdisciplinarietà è di moda, ma la sua pratica è ancora balbettante nelle nostre università e nella società occidentale di oggi. Certo, molti riconoscono che non possiamo più accontentarci di essere monodisciplinari per esercitare un mestiere nel complesso mondo odierno: un economista deve essere aperto al diritto e alle scienze umane e sociali, un biologo non può sottrarsi alle grandi questioni etiche suscitate dallo sviluppo attuale delle biotecnologie, uno psichiatra non può ignorare lo sviluppo delle neuroscienze e nessuno può fare a meno del numerico, non solamente per gli attrezzi che fornisce ma anche per i modi di vita che induce. Resta tuttavia qualche domanda: come educare all'interdisciplinarietà, alla sua prassi? Com'è possibile che le risposte ai bisogni espressi in questo campo siano ancora così scarse e che molti non osino lanciarsi veramente nel sistema interdisciplinare tranne forse quando la vita professionale lo sollecita e quando finalmente si abbia il tempo di lavorarci?

Ecco la splendida tematica che affronta Catherine Belzung in questo saggio, con sincerità, rigore e spirito di apertura. Ne rintraccia le sfide per l'oggi, osa nominarne chiaramente gli ostacoli ed esalta un approccio pragmatico di questo lungo e bel lavoro di ricerca interdisciplinare. Per non fermarsi a una semplice giustapposizione di discorsi paralleli tra le discipline, Catherine Belzung sottolinea quanto un tale lavoro di fondo necessiti al contempo di "prendere il suo tempo, e anche perdere il suo tempo", necessita di una forma di gratuità senza la quale non possiamo davvero dialogare con un partner di una disciplina diversa.

Per giungere a un vero incrocio delle discipline, numerose tappe devono essere percorse. E in particolare quella di accettare di "non sapere", forma d'"incompletitudine" che esperimenta ogni ricercatore che si avventura in un campo che non domina. Eppure, è spesso in questo "lasciar la presa" che si incontra la sorgente di un vero ampliamento dello sguardo che permette di lasciare il conosciuto per av-

* Professore di Teologia ed Etica delle scienze e delle tecniche presso l'Università Cattolica di Lione (Francia)
tmagnin@univcatholyon.fr

venturarsi in una forma di "aldilà" appassionante e incerto. Incontro di discipline che va al pari con un incontro umano in profondità!

È lì che la pratica dell'interdisciplinarietà è indispensabile, difficile e molto formatrice. Prima di arrivare a un discorso interdisciplinare costruito, occorre imparare a balbettare, a sbagliarsi senza provare vergogna, a lasciarsi correggere restando all'erta, a osare testare dei ponti tra discipline, senza confusione dei campi, senza provare a tirare "la coperta-verso di sé", e senza dimenticare l'indispensabile rigore del ricercatore universitario. Penso qui ai lavori sulla nozione di resilienza che è emersa in molte discipline, mentre si era prima espressa nelle scienze dei materiali per caratterizzare la loro resistenza agli urti. Quale fecondità appare quando ciascuno può riconoscere il modo specifico con il quale il concetto gioca in ciascuna disciplina lontano da un "copia-incolla" passivo che semina confusione. L'interdisciplinarietà non è una forma di monocultura dell'identico, ma al contrario la ricerca di unità in una feconda diversità di approcci. Un tale lavoro si sta svolgendo con la nozione di vulnerabilità.

Catherine Belzung descrive con incisività gli atteggiamenti necessari per un tale "viaggio". Dalla gratuità, l'ascolto, il lavoro dei concetti e dei loro ambiti di utilizzo, passando per la presa in considerazione dei bisogni concreti di ciascuna disciplina nel suo dialogo con un'altra, per arrivare a definire un oggetto concreto di lavoro interdisciplinare al fine di non restare in vaghi discorsi generali!

Come scienziato e come teologo mi ritrovo molto bene in questo approccio esigente, aggiungendo quanto la filosofia è spesso mediatrice tra le discipline quando permette di evitare le confusioni. C'è infine una vera gioia nel lavoro interdisciplinare, quella della ricerca appassionante e paziente di una forma di unità della conoscenza e di un'unità della persona stessa. La gioia della pratica del dialogo interdisciplinare si prova anche quando si misura quello che una disciplina può "apportare ad un'altra", quello che un filosofo per esempio può portare ad uno scienziato per permettergli di vivere meglio la scienza che egli pratica, in un modo più lucido e più responsabile.

Grazie a Catherine Belzung di darci questo gusto dello sforzo interdisciplinare proponendo degli atteggiamenti di ricerca che aprono all'incontro dell'altro e, nello stesso tempo, alla conoscenza di sè e del mondo complesso che occorre costruire con altre persone tanto diverse da noi!

Ricerca scientifica e pensiero dialogico. Percorsi tra le neuroscienze

*di CATHERINE BELZUNG **

A prima vista la cosa può apparire paradossale e persino contraddittoria. In effetti, le istanze che orientano il mondo universitario di oggi incoraggiano contemporaneamente due tendenze a priori radicalmente opposte: da una parte l'iperspecializzazione mono-disciplinare, che suppone che ogni lavoro di ricerca sia particolarmente preciso, e dall'altra il dialogo interdisciplinare, che al contrario è caratterizzato da un'apertura su diversi orizzonti; da un lato l'incoraggiamento per il ricercatore a restare chiuso nella sua torre d'avorio, approfondendo un lavoro di ricerca dai contorni estremamente focalizzati, e dall'altro l'emulazione perché il ricercatore costruisca dei saperi in sinergia con ricercatori di un'altra disciplina, ampliando il campo dei suoi studi.

Ma è veramente così, o si tratta solamente di un punto di vista tra i tanti possibili? Sembra che sia davvero questa la situazione che tocca tutte le discipline, che si tratti di scienze umane o sociali, di letteratura o di biologia o di fisica. Approfondiamo per prima cosa la specializzazione monodisciplinare. Supponiamo che un ricercatore sia specializzato nella biosintesi degli alcaloidi della pervinca del Madagascar, un altro negli effetti degli anticorpi monoclonali nel trattamento di una forma di cancro, mentre un terzo non conosce niente al di fuori della vita alla corte di un principe del Rinascimento italiano, e un quarto si dice incompetente in tutto, tranne che nel pensiero di un tale autore della Mauritania medievale del quale solo un cerchio ristrettissimo di specialisti ha sentito parlare.

In realtà, nel mondo della ricerca osserviamo che gli studiosi sono specializzati in ambiti delimitati e sviluppano lavori su tematiche assai specifiche. Questo si spiega con l'estrema sofisticazione delle tecniche: ogni disciplina utilizza per i suoi lavori metodi precisi, che richiedono a volte equipaggiamenti non solo da acquisire, ma anche da usare secondo regole appropriate. Ogni giorno si pubblicano deci-

* Professore del Dipartimento "Imagerie et Cerveau" dell'Université François Rabelais di Tours (Francia)
catherine.belzung@gmail.com

ne di nuovi articoli specialistici ed è indispensabile che ogni ricercatore li conosca nel dettaglio per collocare le proprie scoperte in rapporto a quelle degli altri. Questa erudizione implica la padronanza di un gran numero di conoscenze strettamente disciplinari. Presi insieme, questi due fattori spiegano in gran parte l'iperspecializzazione dei ricercatori. Ma nello stesso tempo, nonostante la loro sofisticazione e qualche volta il successo nel progresso delle conoscenze negli ambiti specializzati o nella messa a punto di nuovi strumenti o trattamenti, l'insieme di questi lavori resta parcellizzato e spesso anche ininfluente; mentre la società e i ricercatori si lasciano andare a sognare con una certa nostalgia l'epoca del Rinascimento, nella quale un uomo come Leonardo da Vinci poteva assommare competenze in vari campi: in idraulica, in medicina, in aeronautica, essendo allo stesso tempo un artista di primo livello.

Contemporaneamente, nei media e negli ambiti specializzati viene esaltata l'interdisciplinarietà: iniziative sempre più numerose tentano di favorire il dialogo tra protagonisti dei più diversi orizzonti, organizzando ad esempio conferenze internazionali o proponendo fondi pubblici per promuovere questa modalità di lavoro. Non si tratta di sogni colorati di melanconia: l'interdisciplinarietà, in certi casi, è una vera necessità. Se, per esempio, il proprio interesse è rivolto all'ecologia della foresta equatoriale, la sola conoscenza nell'ambito della fisiologia vegetale non è sufficiente per argomentare la questione. Sono necessarie competenze in geologia (la natura dei suoli determina il tipo di alberi che vi crescono), in climatologia, in biologia animale (l'ambiente silvestre è abitato da una fauna variegata), ma anche in matematica (la biologia delle popolazioni vegetali si esprime con modelli matematici molto elaborati), in antropologia (quelle foreste sono abitate da popoli che hanno una cultura appropriata a quell'habitat), in geografia, in economia, in diritto, ecc. Questo esempio evidenzia che il dialogo interdisciplinare è indispensabile quando si desidera promuovere una conoscenza integrata di un particolare oggetto di studio, anche se questa esigenza si scontra con una formazione monolitica dei ricercatori, che li rende incompetenti al di fuori del proprio particolare ambito di studio.

Tale orizzonte integrato, interdisciplinare, è considerato un sogno lontano dal potersi realizzare? Ci si deve accontentare dell'iperspecializzazione, decretando la morte di un approccio integrato? I lavori strettamente mono-disciplinari hanno conosciuto successi grandi e a volte rapidi, permettendo magnifici progressi nell'ambito delle tecnologie, dell'agricoltura, della comunicazione, della salute, dell'educazione, della storia, e in tanti altri campi ancora. In una società in cui tutto evolve a ritmo sostenuto, questo tipo di approccio è incoraggiato poiché offre risultati in tempi più rapidi rispetto a quanto richiederebbe un dialogo più ampio, ed è sostenuto dal modello economico dominante, che chiede che gli investimenti realizzati

nel mondo della ricerca diventino in breve tempo redditizi. Le iniziative interdisciplinari restano in ogni caso numerose, ma conoscono poche realizzazioni concrete, accontentandosi spesso di stimolare il dialogo tra ricercatori di buona volontà senza giungere a rivestire un'utilità a livello sociale. In un mondo universitario, poi, dove l'unico leitmotiv è "*publish or perish*" (poiché il ricercatore che non pubblica è rapidamente escluso dalle risorse dedicate alla ricerca, e quindi sparisce dal paesaggio scientifico), la gioia intellettuale degli scambi e della discussione gratuita è assai poco favorita e chi vi si è avventurato ha finito per abbandonare l'impresa, scoraggiato dalle difficoltà, dalla lentezza dei progressi e dal debole impatto sociale. Queste contingenze contestuali possono rendere conto dello scarso successo degli approcci interdisciplinari. Ritengo tuttavia che ciò sia lontano dallo spiegare in radice il debole impatto degli approcci integrati.

Perché, dunque, il debole successo dell'interdisciplinarietà[1]? Occorre innanzi tutto sottolineare che questo tipo di lavoro richiede qualcosa che è sempre più raro nel mondo della ricerca: il tempo e l'approccio disinteressato. In effetti, i successi più eclatanti in questo tipo di lavoro hanno richiesto un lasso di tempo di alcuni decenni, non essendo il loro oggetto primo la redditività. Un altro frequente limite è il timore di avventurarsi, in questi scambi interdisciplinari, negli aspetti tecnici e concreti: un dialogo sui massimi sistemi sembra a priori più seducente di un dialogo che entra nei dettagli di un metodo o di una tecnica. Il dialogo interdisciplinare soffre inoltre, spesso, dell'assenza di un oggetto di studio preciso. In effetti, non esiste una ricerca fatta in generale, ma solo su un particolare oggetto. L'esempio della foresta tropicale lo evidenzia bene: riunire geografi, biologi, antropologi e giuristi su un tema preciso può portare frutto, ma riunire gli stessi specialisti per dialogare di tutto rischia di non portare da nessuna parte.

Ciascuno può ricordare una riunione interdisciplinare dove ogni partecipante, dopo un primo giro di tavolo orientato a conoscere la disciplina e le tematiche degli altri ricercatori, si blocca nel rispondere alla domanda: "che cosa facciamo insieme, adesso?". Per evitare il silenzio, ci si appoggia su discorsi teorici sulla bellezza

1 - In questo lavoro, useremo i termini "interdisciplinare", "pluridisciplinare" e "multidisciplinare" in modo interscambiabile perché il proposito di questo testo non punta a dibattere sull'opportunità di stabilire queste sfumature. Tuttavia, devo precisare che questo è sempre inteso nel senso di un dialogo tra i protagonisti di diverse discipline. In effetti, spesso, questi termini sono usati in modo sbagliato per descrivere un dialogo tra persone che praticano approcci diversi nell'ambito di una stessa disciplina come per esempio gli scambi tra electrofisiologisti, specialisti di neuroscienze cellulari o molecolari e neuropsicologi. Questi diversi termini rinviano di fatto a delle specializzazioni in seno a una stessa disciplina, in questo caso le neuroscienze, praticando degli approcci che si distinguono al contempo per la metodologia adoperata, per i concetti di base su cui esse riposano e per il livello epistemologico. In questo lavoro il termine interdisciplinare non sarà dunque mai usato per riferirsi ad uno scambio tra protagonisti di una stessa disciplina, anche se è evidente che anche là il dialogo è necessario.

dell'interdisciplinarietà e su altri luoghi comuni. Purtroppo, è ciò che accade la maggior parte delle volte: spesso, infatti, gli scambi tra ricercatori di discipline diverse si accontentano di essere dei discorsi sull'interdisciplinarietà, invece che essere un discorso interdisciplinare su di un tema. Delimitare un oggetto di studio implica rinunciare a tutti gli altri oggetti possibili, una scelta spesso difficile, anche perché può provocare l'insoddisfazione di qualcuno. Può anche accadere che si scelga un oggetto, ma che non si pervenga a un vero dialogo, bensì a tante declinazioni autoreferenziali su un termine a volte polisemico, cosicché sembra che i ricercatori non parlino neanche dello stesso argomento! Si può giungere così a confezionare un libro in cui ricercatori di diverse discipline trattano di un tema (ad esempio il tempo): ogni co-autore scrive un capitolo o, nel migliore dei casi, un paragrafo all'interno di uno stesso capitolo, l'uno parlerà del tempo in fisica, il secondo del tempo nell'opera di Marcel Proust, il terzo del tempo in psicologia, il quarto sarà uno storico, il quinto un filosofo. Una semplice giustapposizione senza scambio, senza arricchimento reciproco, senza dialogo. Nel migliore dei casi, i diversi co-autori avranno letto il capitolo scritto dagli autori delle altre discipline, ma non in modo sistematico. Un ultimo frequente scoglio concerne il fatto che gli scambi interdisciplinari richiedono una pratica del dialogo chiaramente definita (una sorta di esplicita regola del gioco) e un modello teorico fondato e stimolante: e questo, il più delle volte, non si dà.

Tener conto di tutti questi aspetti mi sembra essenziale per un avanzamento interdisciplinare fecondo e rigoroso. Il punto di vista che desidero sviluppare, partendo da esempi concreti, riguarda la mia personale esperienza, quella di un ricercatore ai confini tra le neuroscienze e la psichiatria, specializzato nello studio di una malattia psichiatrica sempre più frequente: la depressione grave.

Il lavoro interdisciplinare

Come mettersi nelle condizioni di far progredire il lavoro interdisciplinare? L'obiettivo di questo primo paragrafo è quello di proporre alcune piste e di descrivere i diversi tipi di dialogo che ho praticato e che permettono di proporre una tipologia di questi scambi.

Prendere tempo ed essere disinteressati

Per permettere degli avanzamenti significativi, il dialogo interdisciplinare richiede il tempo e la libertà che permettano l'assenza di costrizione rispetto a ciò che si dovrebbe produrre. Bisogna dunque tenersi lontani dalle pressioni che spingono a portare immediatamente a dei risultati concreti, perché i lavori realmente

innovativi richiedono maturità, distacco e una conoscenza approfondita delle altre discipline – il che non si acquisisce nello spazio di alcuni nanosecondi!

Prendiamo l'esempio delle scienze cognitive. All'inizio degli anni '40 del secolo scorso, mentre la guerra imperversava in Europa, alcuni ricercatori degli ambiti più diversi –dalla biologia alla matematica passando per la psicologia, l'antropologia, la filosofia e la linguistica – hanno incominciato a incontrarsi per discutere della possibilità di descrivere e simulare il pensiero umano. L'idea poteva apparire stramba, perché lo studio del pensiero era considerato allora appannaggio di filosofi e psicologi, e discutere con biologi e matematici attorno a questa questione sembrava una scommessa estrosa, che avrebbe portato al massimo a qualche idea stravagante. Eppure, è grazie a questi scambi e alle idee che sono nate nel corso di questi incontri interdisciplinari disinteressati che, 70 anni dopo, sono state fatte delle scoperte tecniche spettacolari, nell'ambito delle interazioni cervello-macchina, che permetteranno ad esempio un giorno, a persone paralizzate, di acquisire un po' di autonomia grazie a dispositivi chiamati neuroprotesi, che comandano delle macchine col solo pensiero. Come vi si è arrivati?

Nel 1942, si è tenuta a New York la prima conferenza interdisciplinare organizzata dalla Fondazione Macy, e tra il '42 e il '53 si sono potuti realizzare incontri di talenti eccezionali attorno all'idea di interpretare e simulare processi cognitivi come il pensiero e il linguaggio. Tra essi, il giovane e brillante Alan Turing (1912-1954), considerato il primo inventore teorico del computer, che propose un'idea che provocò molta resistenza: quella di un pensiero umano procedente da un genere di calcolo, allo stesso modo dei computer. E così Norbert Wiener (1894-1964), che insegnò in università sia filosofia sia matematica e teorizzò la prima cibernetica, che dispiegherà una grande fecondità negli ambiti più vari, prodigandosi anche nelle scienze dell'uomo e della società e in biologia e in fisica, per spiegare l'emergere di nuove proprietà a partire da elementi semplici. Così ancora lo psicologo e neurobiologo Warren McCulloch (1898-1969), intelligente e generoso, come testimonia il fatto che accolse presso di sé un barbone, Walter Pitts (1923-1969), ignorando che si trattava di un brillante matematico; insieme, i due proposero il modello matematico del neurone biologico, che permise avanzamenti considerevoli nella comprensione delle reti di neuroni naturali, e più tardi nella realizzazione di reti neuronali artificiali. E ancora Donald Hebb (1904-1985), psicologo tra i primi a proporre che, nel corso dell'apprendimento, la forza della connessione tra determinati neuroni è modificata; Claude Shanon (1916-2001), cui si deve la teoria dell'informazione, e il brillante Von Neuman (1903-1957), impegnato sia nella messa a punto dell'architettura dei computer sia in economia e, purtroppo, nell'utilizzo bellico dell'energia atomica.

Grazie alle discussioni di questi ricercatori, possiamo oggi beneficiare di stupefacenti realizzazioni. Per esempio, nel 2016, alcuni esperimenti hanno permesso di mostrare che una scimmia paralizzata è capace, grazie all'attività elettrica cerebrale, di ricominciare a camminare[2]. Nel 2017, negli Stati Uniti, alcuni ricercatori hanno proposto questa stessa tecnologia di soggetti umani coscienti ma paralizzati, incapaci di qualsiasi azione motrice. Così un uomo completamente paralizzato, ma il cui cervello era perfettamente funzionante, è riuscito, con l'aiuto di un sistema composto da 192 elettrodi nel suo cervello, a utilizzare il suo braccio[3]. Sempre negli Stati Uniti, altri ricercatori sono riusciti a permettere a un paziente sofferente della *locked-in syndrome*[4] di comunicare in modo vocale utilizzando un sintetizzatore di suoni connesso al suo cervello[5].

Come funziona questo sistema? Il concetto soggiacente è semplice: consiste nel decodificare l'attività dei neuroni del cervello per trasformarla in azione. Più precisamente, i pazienti paralizzati devono in un primo tempo subire una chirurgia per impiantare degli elettrodi nella loro corteccia motoria (cosa abbastanza invasiva), in particolare nella sotto-regione che comanda l'attivazione dei muscoli necessari sia al movimento del braccio sia alla produzione motrice della parola. Questi elettrodi registrano l'attività dei neuroni del paziente, il che è possibile poiché i cervelli di queste persone sono in perfetto stato. Questa informazione è poi trasmessa a un sistema informatico capace di decodificare l'attività elettrica prodotta naturalmente dalle cellule nervose e di trasformarla in un comando motore artificiale. Quindi, un sintetizzatore di suoni o un braccio robotizzato riceve l'informazione così trattata e la trasforma in un suono o in un movimento, a seconda del caso. L'attività cerebrale è così trasformata in una azione grazie a un sistema artificiale che supplisce al deficit motorio. Naturalmente, una volta impiantati gli elettrodi nel cervello, il paziente non raggiunge subito un'ottima performance, dovrà faticare un po' perché deve imparare a comandare unicamente col pensiero questi sistemi

2 - Cfr. M. Capogrosso et al., *A brain–spine interface alleviating gait deficits after spinal cord injury in primates*, in «Nature» (2016) 539, pp. 284-288.

3 - Cfr. AB. Ajiboye et al. (2017), *Restoration of reaching and grasping movements through brain-controlled muscle stimulation in a person with tetraplegia: a proof-of-concept demonstration*, in «The lancet» 389, pp. 1821-1830.

4 - *Locked-in* è una sindrome per la quale un paziente è perfettamente cosciente, ma soffre di una paralisi non solamente delle membra e del tronco, ma anche del volto, il che gli dà un aspetto immobile, gli impedisce di parlare e di esprimere qualunque emozione con il volto o il resto del suo corpo: l'unico comando motore che gli è possibile è il movimento delle palpebre.

5 - Cfr. F.H. Guenther et al., *A Wireless Brain-Machine Interface for Real-Time Speech Synthesis*, in «Plos one» (2009) 4 (12), e8218.

artificiali; ma, dopo tanti sforzi e con molta pazienza, i risultati finiscono per farsi vedere e potrà comunicare o compiere delle azioni semplici.

In che cosa le idee dibattute nel corso del dialogo interdisciplinare, durante i vari incontri di 70 anni fa, hanno potuto contribuire a queste tecniche avanzate? In realtà, senza le idee di Alan Turing, che proponeva che l'attività cognitiva corrisponde a un processo computazionale, sarebbe impossibile immaginare che la decodifica dell'attività cerebrale possa permettere di "calcolare" la traiettoria di un braccio robotizzato. E senza il modello cibernetico, elaborato da Norbert Wiener, mancherebbero i sistemi di retroazione tramite i quali il paziente può imparare ad affinare progressivamente il modo con cui il suo cervello comanda questi sistemi artificiali. Senza i neuroni formali di Pitts e di McCulloch, del resto, sarebbe impossibile trasformare l'attività di una popolazione di neuroni biologici in un'attività codificata dentro un sistema artificiale. Potremmo allungare l'elenco, ma la cosa più importante non sta solo nel fatto che queste conoscenze abbiano potuto portare a realizzazioni tecniche molto tempo dopo la loro formulazione teorica. L'essenziale risiede piuttosto nel fatto che queste conoscenze, sviluppate nei diversi campi del sapere – dalla matematica alla biologia passando per la psicologia – abbiano potuto, insieme**,** portare a tutto questo. In effetti, nessuna di queste idee avrebbe avuto fecondità se fosse rimasta isolata, senza essere condivisa con specialisti di altri campi. È stata l'integrazione di queste conoscenze disciplinari, grazie agli scambi interdisciplinari, a permettere l'elaborazione di un *corpus* teorico condiviso, indispensabile per queste realizzazioni.

E ciò è stato possibile per il fatto che i ricercatori non erano costretti dalla necessità di produrre immediatamente qualcosa di "utile" insieme; e anche, senza dubbio, perché i loro scambi erano gratuiti, perché, anche se concentrati su un tema preciso, non erano destinati a una realizzazione concreta: i ricercatori non si davano affatto come obiettivo giungere a quelle neuroprotesi realizzate 70 anni più tardi! Questi lavori innovativi sono frutto di un dialogo disinteressato, che poteva svilupparsi nella lunga durata senza preoccuparsi di un rendimento a breve termine.

Entrare nel concreto

Un secondo elemento importante del successo di esperienze come quella appena descritta risiede nel fatto che i ricercatori non si sono accontentati di un dialogo superficiale e aereo, ma hanno messo i piedi nel fango, entrando nei dettagli sia concreti che teorici. Il dialogo dev'essere incarnato per essere fruttuoso. Le interfacce cervello-macchina richiedono di entrare in discussioni tecniche riguardanti dettagli come il significato della frequenza di una certa scarica neuronale, la realizzazione di un modello computazionale del modulo della corteccia

motoria o le conseguenze della scelta del peso o della forma della neuroprotesi. Il che è decisamente meno lirico e romantico delle belle discussioni generali sulla nozione di dialogo.

L'ho potuto constatare personalmente nel corso della mia carriera. Un collega economista appassionato di formalismo matematico, m'invita da una decina di anni a partecipare a un seminario estivo che raggruppa ricercatori provenienti da vari orizzonti culturali e disciplinari. Il seminario si svolge in una grande casa di campagna. È così che gli esperti di diverse discipline (neurobiologi, economisti, geologi, filosofi, specialisti nei sistemi di voto, ecc…) si allenano a proporre delle presentazioni all'insieme dei partecipanti. Ricordo che nei primi anni, con la preoccupazione di non annoiare i colleghi con dettagli circa la mia tematica, facevo delle presentazioni che assomigliavano alle conferenze di divulgazione che tengo di solito per un tipo di pubblico non accademico. Una trattava, per esempio, del sostrato cerebrale dell'empatia, tema che mi sembrava d'interesse generale, ma che non riguardava il mio campo specifico di competenza. E quando qualcuno m'interrogava sul mio campo di ricerca più preciso, rispondevo vagamente che lavoravo sulla depressione, problema di salute pubblica di primo piano. E per interessare i partecipanti, molti dei quali economisti, fornivo delle cifre, indicando che la depressione rappresenta anche un problema economico, implicando un enorme costo per la società in ragione della presa in carico terapeutica, ma anche in ragione dell'assenteismo che causa; e precisavo che la depressione è legata allo stress nel lavoro…. Così, interessandosi a quello che dicevo, gli economisti mi proponevano sia di calcolare più precisamente il costo della patologia, sia di attivare strumenti incentivanti per ridurre la sua incidenza (come per esempio l'imposizione di sistemi di tassazione che potrebbero applicarsi alle imprese che contemplano il percentuale più elevato di persone depresse). Ma questo tipo di collaborazione non portava a nulla: sia perché non disponevo dei dati che sarebbero stati necessari, sia perché la tassazione della depressione non era la specialità di nessuno tra noi. Così abbiamo perso tre anni, durante i quali i nostri tentativi interdisciplinari sono rimasti inefficaci, semplicemente perché non entravamo nei dettagli dei nostri lavori reali e perché rimanevamo, per paura di annoiare l'altro, a un livello superficiale. Ma poco a poco, senza neanche accorgercene, abbiamo intavolato altri tipi di esposizione. Si cominciò col descrivere con precisione gli aspetti più tecnici delle nostre ricerche e la metodologia adoperata. Grazie a queste esposizioni e a lunghe discussioni abbiamo potuto esplorare l'approccio che era al cuore della problematica dell'altro. Così, invece di parlare dell'incidenza della depressione nelle nostre società post-industriali, ho cominciato a parlare dei miei lavori, sviluppando il tema degli effetti degli antidepressivi nei modelli di depressione animale. Anche se esi-

tavo ancora a entrare nei dettagli, sempre per non annoiare i colleghi e per non far loro perdere tempo con cose in apparenza inutili.

Un giorno, stanca per due giorni e mezzo di insegnamento impartito insieme a un gruppo di giovani dottorandi, ho proposto a uno dei colleghi economisti di fare un jogging… per "cambiare argomento". In quel contesto inusuale, le mie inibizioni si sono abbassate e ho cominciato a parlare dell'effetto degli antidepressivi sulla regolazione, tramite i neoneuroni dell'ippocampo, degli ormoni dello stress come i glucocorticoidi: è questo il lavoro di ricerca al quale mi dedico. La sorpresa è stata grande, quando il collega ha cominciato a farmi delle domande precise, dicendomi che senza dubbio si poteva descrivere questo meccanismo adoperando il formalismo matematico! L'indomani abbiamo cominciato un lavoro che ci ha preso una decina di mesi e ci ha permesso di giungere alla redazione di un primo articolo scientifico a quattro mani. Ho scoperto così che gli strumenti che lui dominava alla perfezione potevano essere assai utili per la comprensione del fenomeno al quale mi dedicavo io. Meglio ancora: questo fatto mi ha permesso di vedere i tanti limiti del mio lavoro, di capire quello che mancava, di prospettare esperienze nuove da realizzare nel futuro e dunque mi ha fatto approfondire la biologia, facendomi diventare piu biologa. Sono stati necessari cinque anni di dialogo serrato e paziente, ma soprattutto di scambi rigorosi, per giungere a pubblicare questo primo articolo in una rivista specializzata[6]. Per me, che sono biologa, questo significava entrare nel dettaglio di certe equazioni matematiche, e per lui, economista, significava capire il ruolo di quel tale ormone sulle cellule di quella tale zona del cervello. In precedenza, con l'intenzione di risparmiare dettagli faticosi a un economista, avevo cercato di non parlare di questi aspetti, perdendo così la possibilità di collaborare perché in tutte le considerazioni che menzionavo, nessuna permetteva l'incorporazione della matematica.

Scegliere un oggetto di studio

Per portare a un avanzamento nel quadro di un dialogo interdisciplinare uno degli ingredienti essenziali è quello di definire un primo oggetto di studio. Senza questo il dialogo rimane vago e indeterminato e si arresta rapidamente per mancanza di un cantiere in cui lavorare insieme. Abbiamo visto l'esempio della foresta tropicale, quello delle interazioni cervello-macchina e quello della descrizione della regolazione degli ormoni dello stress.

---

6 - Cfr. C. Belzung, E. Billette de Villemeur, *The design of new antidepressants: can formal models help ? A first attempt using a model of the hippocampal control over the HPA axis based on a review from the literature*, in «Behavioural Pharmacology» (2010) 21, pp. 677-689.

Nel laboratorio che ho fondato e dirigo lavoriamo su un oggetto di studio ben determinato: la depressione "maggiore", che è la forma di depressione più comune. Come già detto, si tratta di un problema rilevante di salute pubblica, poiché secondo l'OMS (Organizzazione Mondiale della Salute), questa patologia occupa attualmente il secondo posto tra le malattie nel mondo per l'handicap che produce, mentre le estrapolazioni sul futuro indicano che salirà al primo posto nel 2030. È dunque più che necessario accelerare i lavori di ricerca, tanto più che i trattamenti disponibili attualmente sono del tutto o in parte inefficaci per un'importante proporzione di pazienti.

Data la mia competenza, l'approccio alla depressione che sviluppo è quello di una neurobiologa. Ciò significa che cerco di provare a stabilire un rapporto fra le alterazioni sintomatiche, come quelle che avvengono in un soggetto depresso, e le modificazioni biologiche specialmente cerebrali. Si è constatato che in alcuni soggetti depressi regioni specifiche del cervello sono disturbate nella loro morfologia o nel loro funzionamento: alcune di esse sono più attive, come ad esempio le zone che sostengono il trattamento delle informazioni negative, stressanti o tristi, e che si focalizzano su loro stessi, e altre al contrario sono ipo-attive, come le zone che trattano le situazioni piacevoli, o quelle che permettono di inibire pensieri di morte.

Altre discipline possono proporre conoscenze diverse sulla depressione. Per esempio, la psicologia cognitiva afferma che essa è causata dall'incapacità di inibire i pensieri negativi e il processo di ruminazione mentale. Alcuni filosofi si sono interrogati sulla questione cercando la differenza tra depressione e tristezza, o la legittimazione della ricerca di basi biologiche per la psichiatria. Specialisti della biologia molecolare s'interessano delle molecole alterate in certe zone cerebrali, mentre specialisti di analisi sensoriali focalizzano la ricerca sulle modifiche dell'odorato o del gusto che avvengono in questi pazienti. Ciascuna disciplina propone il suo punto di vista e così questa patologia può essere vista da una pluralità di prospettive diverse: la depressione secondo il biologo, secondo il filosofo, secondo lo psichiatra, secondo il farmacologo. E al tempo stesso può essere descritta secondo un diverso schema teorico: quello della teoria ormonale, quello della neuroplasticità, quello della teoria aminergica. Ora, è possibile trovare un'unità tra punti di vista così divergenti? Cerco di mettere in atto un approccio che valorizzi ogni punto di vista, ogni livello epistemologico, ogni teoria, e che nello stesso tempo si confronti con la sfida lanciata dall'approccio dialogico. Nel laboratorio di ricerca c'è un filosofo della medicina, ci sono psichiatri e geriatri, etologi, farmacologi, biologi (specializzati in analisi sensoriale, in neuroanatomia, in biologia molecolare). Senza contare la collaborazione con specialisti in discipline ancor più esotiche per un biologo, come per esempio l'economista o la fisica. Alcuni ricercatori hanno un approccio integrato e clinico, altri sono specialisti nei livelli cellulari; gli uni studia-

no i marcatori cognitivi e cerebrali nella persona depressa, gli altri i neuroni e le molecole nel topo di laboratorio.

Questi scambi portano alla costruzione di un solo oggetto di studio, a una sorta di sintesi globale di quello che sarebbe la depressione maggiore? È questa l'unità della quale parliamo? Penso che la risposta sia più articolata di un semplice sì o di un semplice no, perché l'esperienza mi dice che possono presentarsi varie situazioni. Secondo il caso, questi scambi possono portare sia a un sapere unificato su un aspetto dell'oggetto studiato, sia a una soluzione tecnica che integra due approcci, sia alla costruzione di saperi che si sovrappongono, ciascuno essendo arricchito dal contributo di un'altra disciplina.

Costruire un sapere unificato attorno a un aspetto

In certi casi, un dialogo gratuito e rispettoso può portare alla costruzione di un sapere unificato che è la sintesi di due punti di vista diversi, ma questa situazione accade di raro nel caso della ricerca interdisciplinare, perché potrebbe sfociare in un discorso riduzionista. In effetti, la fusione di due modelli provenienti da due discipline diverse rischia di avere come conseguenza che una disciplina si annega nel discorso dell'altra, il che non è certo l'obiettivo ricercato, poiché è cruciale che ogni disciplina sia preservata nella sua identità. Penso che ciò si realizzi se i discorsi prodotti restano disciplinari, ma arricchiti dal dialogo con l'altra disciplina. Per esempio, gli scambi che ho potuto avere con psicologi hanno fatto sì che il mio modello neurobiologico della depressione si sia arricchito[7] e chiarito grazie all'apporto della psicologia: così, abbiamo potuto mettere in parallelo le modificazioni che si verificano in zone precise del cervello di soggetti depressi con modelli della psicologia cognitiva, individuando come i processi cognitivi sottintesi (la focalizzazione sulle informazioni negative, la ruminazione mentale, il trattamento cognitivo e sensoriale troppo generale e poco concreto, ecc. provenivano da strutture cerebrali alterate.). E tuttavia questo rimane un discorso di neurobiologia, e il risultato è pubblicato in una rivista specializzata in neuroscienze. Questo fatto è essenziale, non solo perché indica che l'identità propria di ciascuna disciplina è preservata, ma anche perché offre la garanzia che i lavori così prodotti sono scientifici.

La costruzione di un sapere unificato è piuttosto il risultato di un dialogo tra protagonisti di una stessa disciplina. In effetti, può succedere che all'interno di una stessa disciplina siano proposti diversi modelli teorici, e in questo caso degli scambi aperti e attivi possono portare alla costruzione di un modello che li integra valo-

7 - Cfr. C. Belzung, P. Willner, P. Philippot, *Depression: from psychopathology to pathophysiology*, in «Current Opinion in Neurobiology» 30, pp. 24-30.

rizzandone il contributo. Ne abbiamo fatto l'esperienza in laboratorio. Infatti – grazie soprattutto alla perspicacia di alcuni studenti – abbiamo potuto fare una scoperta che permette di conciliare due teorie sulla depressione fino ad ora ritenute opposte: la teoria neurogenica e quella endocrina[8].

Nel mio laboratorio avevamo dimostrato il ruolo cruciale che hanno gli antidepressivi sulla neurogenesi adulta in una zona del cervello chiamata "ippocampo". Per molto tempo si è pensato, dopo le teorie del fisiologo spagnolo Ramon Y Cajal (Premio Nobel), che la nascita di nuovi neuroni fosse una proprietà specifica del cervello in via di sviluppo e che tale possibilità andasse persa del tutto una volta che il soggetto ha raggiunto l'età adulta. Ma si è scoperto che questa idea è sbagliata, poiché è stato osservato in due regioni del cervello (ippocampo e bulbi olfattivi) che nuovi neuroni possono essere generati ogni giorno della vita adulta (si stima che nell'ippocampo del cervello umano adulto 700 nuovi neuroni vengano prodotti ogni giorno per ciascun lato, sinistro e destro.). Curiosamente, questi nuovi neuroni non sopravvivono tutti in quanto la metà di loro muore dopo due settimane. Sopravvivono solo quelli che hanno stabilito connessioni, interagiscono e comunicano con gli altri neuroni.

Ma qual è il legame di ciò con la depressione? Abbiamo dimostrato il ruolo cruciale che queste nuove cellule hanno sulla depressione e sugli effetti degli antidepressivi. Se infatti il numero delle nuove cellule si riduce, gli antidepressivi non hanno più alcun effetto terapeutico. Questa scoperta ha destato scalpore, introducendo una novità nella comunità scientifica internazionale. Questa scoperta è alla base della teoria neurogenica degli effetti degli antidepressivi.

E tuttavia esistono anche altre teorie al riguardo: ad esempio, la teoria ormonale della depressione postula che la depressione è dovuta a una alterazione della regolazione degli ormoni dello stress. Normalmente un sistema di controllo impedisce un eccesso di questi ormoni, ma questo sistema è disturbato in un soggetto depressivo e nel caso di trattamento con antidepressivi gli effetti benefici appaiono solo quando questo deficit è stato guarito. Questa teoria, come la nostra teoria neurogenica, sembra anch'essa poggiare su solidi argomenti. Cosa fare allora? Iniziare a guardare l'altra con un po' di benevolenza, invece di liquidarla semplicemente evidenziandone le incongruenze, interessarsi ad essa, invece di cercare il miglior argomento per distruggerla. In tal modo, a poco a poco, lavorando insieme, è maturata l'idea che era possibile collegare le due teorie. Potrebbe essere che i nuovi neuroni abbiano parte nella regolazione degli ormoni dello stress?

8 - Cfr. A. Surget, A. Tanti, E.D. Leonardo, A. Laugeray, Q. Rainer, C. Touma, R. Palme, G. Griebel, Y. Ibarguen-Vargas, R. Hen, C. Belzung, *Antidepressants recruit new neurons to improve stress response regulation*, in «Molecular Psychiatry» (2011) 16, pp. 1177-1188.

Rimaneva soltanto da fare una serie di esperimenti di laboratorio. Essi richiedono molta attenzione e il massimo rigore, è necessario essere il più oggettivi possibile, affinché il risultato sia scientifico, vale a dire riproducibile. E il risultato è apparso sotto i nostri occhi: i nuovi neuroni nell'ippocampo sono coinvolti nella regolazione degli ormoni dello stress. Le due teorie antagoniste sono state riconciliate[9]. Se l'equipe del mio laboratorio, che almeno in parte è promotrice della teoria neurogenica, si fosse data come obiettivo convincere i partigiani della teoria endocrina ritenendo giusta solo la nostra teoria, non avremmo potuto fare questa scoperta che valorizza entrambe le teorie fino ad allora ritenute inconciliabili. E questo risultato ci permette ora di sperare di procedere più efficacemente nella cura e nel trattamento dei malati.

Il dialogo in seno a una stessa disciplina, in questo caso le neuroscienze, ha permesso la costruzione di un sapere più integrato della biologia della depressione. Ora lavoriamo per incorporare anche altre teorie biologiche, per costruire un modello integrato, tenendo conto del numero sempre maggiore di approcci e di livelli di studio in biologia. Oltre al dialogo che abbiamo già costruito con i protagonisti della teoria neuroendocrinologica, abbiamo potuto scrivere un articolo teorico[10] con un collega che è difensore dell'idea secondo cui sono le connessioni tra i neuroni della corteccia prefrontale a costituire l'elemento chiave, proponendo che un antidepressivo agisca in due tempi: inizialmente stimolando nuove connessioni in seno alla corteccia prefrontale, il cui funzionamento è alterato nella depressione e in un secondo tempo stimolando la nascita di nuovi neuroni nell'ippocampo, il che permette che l'effetto benefico delle molecole possa perdurare nel tempo.

In altri casi, l'interazione con altri protagonisti non porta a un sapere integrato e possiamo allora trovarci in due situazioni diverse: a) che degli specialisti di due discipline provino a costruire insieme una soluzione pratica di un problema concreto, per il quale sono indispensabili diverse competenze, b) che ci situiamo in un ambito più teorico, ma dove le competenze degli uni e degli altri riguardano una problematica precisa. Possiamo così proporre una tipologia di scambi interdisciplinari.

9 - Cfr. *ibid*.

10 - Cfr. F.R. Bambico, C. Belzung, *Novel Insights into depression and antidepressants: a synergy between synaptogenesis and neurogenesis?*, in *Neurogenesis and neural plasticity*, C. Belzung and P. Wigmore (Eds.), vol. 15, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2013, pp. 243-291.

Il dialogo interdisciplinare pragmatico

Può effettivamente capitare che le competenze di due (o più) discipline siano necessarie per costruire insieme una soluzione concreta a un problema. Si tratta di una situazione frequente. Possiamo tornare all'esempio dell'interazione cervello-macchina, dove si vede come sia stato necessario riunire specialisti di neurofisiologia, per registrare il segnale emesso dal cervello del paziente, di elettronica, per costruire l'interfaccia cervello-macchina, di meccanica e robotica, per la costruzione del braccio artificiale e di psicologi dell'apprendimento e della memoria, per aiutare il paziente a migliorare rapidamente le sue performance. Tutte insieme queste competenze porteranno a una realizzazione concreta e il loro dialogo è dunque pragmatico, perché orientato a questo risultato.

Nel mio campo, sono stata sollecitata anche da questo tipo d'interazioni. Per esempio, ho recentemente iniziato delle conversazioni con persone specializzate nel campo della fisica perché si prospetta la possibilità di trattare la depressione applicando, in modo non invasivo, stimolazioni magnetiche o ultrasonore transcraniche che hanno come effetto di "rimettere in strada" le aree cerebrali disfunzionanti. In queste due situazioni, ci si scambia non tanto delle conoscenze teoriche, ma dei saperi direttamente applicati alla risoluzione del problema in questione. Nostro proposito non è giungere a una sintesi sul piano teorico, o integrare due discorsi diversi avendo ciascuno la pretesa di portare "la" soluzione, ma cercare insieme una soluzione tecnica a livello pratico.

La depressione non è infatti un oggetto di studio della fisica, e di conseguenza la fisica non ha prodotto teorie sulla depressione maggiore, sulle quali potremmo tentare di dialogare.

La fisica offre invece dei metodi che possono esserci molto utili.

E tuttavia, anche se questo tipo di dialogo rimane orientato al raggiungimento di un risultato concreto, si registrano delle conseguenze sui nostri saperi teorici. Così, le discussioni con i fisici mi portano sia ad approfondire le mie conoscenze del funzionamento del cervello (perché richiedono che possa descriverlo approfondendo le mie conoscenze sull'attività elettrica cerebrale), sia a scoprire il funzionamento delle onde magnetiche e ultrasonore.

Il dialogo interdisciplinare teorico

In altri casi, il dialogo può svolgersi a livello più teorico, e anche in questo caso possono presentarsi due situazioni diverse: gli scambi possono essere simmetrici oppure no. Quando parlo di scambi simmetrici, penso a un dialogo in cui le due discipline hanno lo stesso statuto, cioè si propongono come oggetto la costruzione di un sapere unificato su un ambito preciso: come per esempio costruire un model-

lo psicobiologico della depressione, nel quale le conoscenze sviluppate nel campo della psicologia hanno lo stesso statuto di quelle sviluppate nel campo delle neuroscienze. Gli scambi dissimmetrici riguardano invece le situazioni in cui una disciplina svolge un ruolo ancillare rispetto all'altra per farla avanzare. Lo scambio è allora dissimmetrico nel senso che il dialogo non necessariamente permette di avanzare nella propria disciplina.

Cominciamo dalla seconda di queste situazioni. Ho già trattato della collaborazione che abbiamo stabilito con un economista esperto nei metodi matematici. Questo ci ha permesso di descrivere con molta più precisione il modo in cui i nuovi neuroni possono controllare il sistema che regge la secrezione degli ormoni dello stress e di avanzare così delle predizioni su ciò che accade in un soggetto sano, in un soggetto depresso o in un paziente che è stato curato con successo mediante antidepressivi. Tale descrizione potrebbe permettere, in futuro, la messa a punto di un nuovo trattamento di questa malattia. Pertanto tali scambi fanno avanzare la descrizione neurobiologica della depressione, ma non per questo fanno progredire l'economia o il formalismo matematico. Inoltre, la descrizione del sistema biologico attraverso il formalismo matematico mi ha aiutato a migliorare il mio ancoraggio disciplinare, perché ha richiesto l'approfondimento delle mie conoscenze del sistema biologico, dato che il dialogo che portavo avanti con questo economista mi mostrava la loro insufficienza.

Ho fatto un'esperienza simile, ma in senso opposto (in quanto, in questo caso, le mie conoscenze in neurobiologia si sono mostrate ancillari), nel quadro di una discussione con una filosofa di indirizzo fenomenologico che s'interessa delle emozioni. Ella propone un modello teorico originale del modo in cui un'emozione dura nel tempo, con una fase di anticipazione e una fase che segue la crisi emozionale: durante queste due fasi, il soggetto non è neutrale sul piano emozionale, perché o si prepara a un evento o vive dopo una crisi. Le mie conoscenze in neurobiologia mi hanno permesso di verificare se esistono dati sperimentali in neuropsicologia tali da avvalorare questa tesi.

Ciò mi ha permesso di mostrare che certi aspetti del modello da noi elaborato erano coerenti con questa nuova teoria[11], ma nello stesso tempo che ciò richiedeva di emendare o di precisare altri aspetti. In questo caso, l'esperienza è quella di due saperi diversi che possono in qualche modo "co-generarsi" per migliorare e precisare la descrizione che l'uno o l'altro fa del tema in oggetto.

In altri casi – come anticipavo – il dialogo può essere simmetrico, mirando a proporre un modello unico che integra i due diversi approcci. Ho potuto fare un'e-

11 - T. Desmidt, M. Lemoine, C. Belzung, N. Depraz (2014), *The temporal dynamic of emotional emergence*, in «Phenomenology & Cognitive Sciences» 13 (4), pp. 557-578.

sperienza in questo senso con un filosofo il cui oggetto privilegiato di studio è la malattia. Insieme abbiamo potuto riflettere su due soggetti che hanno destato il nostro interesse: la distinzione tra depressione e tristezza e la modellizzazione animale della depressione.

Riguardo al primo, i nostri scambi sono partiti dall'osservazione che una delle difficoltà che incontriamo nello studio della depressione è che si tratta di una patologia mal definita, perché i suoi sintomi si possono osservare anche in soggetti normali. In una società come la nostra, il ben-essere è presentato come un obiettivo da raggiungere sempre, come una performance per la quale si deve sempre esercitarsi al livello più elevato possibile, così che ogni sentimento transitorio di mal-essere provoca lamento e a volte persino richiesta di medicalizzazione. Visto che non si dà, nella depressione, un test del sangue che si potrebbe fare per identificarla con certezza, diventa cruciale essere capaci di distinguere la tristezza normale, non patologica, dalla depressione. Il dialogo con un filosofo (e anche con una psichiatra, che si è aggiunta a noi in seguito) ci ha permesso di riflettere sulla distinzione tra depressione e tristezza normale e di proporre un punto di vista comune. Tali scambi mi hanno aperto nuovi orizzonti e aiutato a definire meglio i concetti di normale e di patologico, e quelli di emozione e di umore che vi sono associati.

La ricerca nell'ambito della depressione richiede anche di appoggiarsi alla modellizzazione animale, perché è impossibile progredire nella conoscenza senza fare ricorso a studi che impiegano processi invasivi che non si possono testare sull'uomo. Dunque, occorre rendere "depressi" gli animali: è questo l'obiettivo della modellizzazione animale. Ma quali sono le condizioni che rendono un modello animale pertinente? Ciò richiede di definire un certo numero di "criteri di validità". Insieme al filosofo di cui prima e poggiando sulle rispettive conoscenze, abbiamo potuto definire tali criteri con più precisione e rigore, producendo anche in questo caso un discorso comune pubblicato in una rivista specializzata[12]. Tali scambi mi hanno fatto scoprire anche un altro aspetto: oltre alla costruzione di un discorso più integrato ed elaborato, perché poggiante su campi di sapere diversi, mi ha anche permesso di arricchirmi delle conoscenze provenienti dall'altra disciplina e di migliorare il rigore del mio discorso.

Inoltre, in modo un po' sorprendente, uno sviluppo più elaborato di questo lavoro ha avuto luogo integrando l'apporto dell'economista di cui già ho parlato. Ciò che mi ha stupita è stato il fatto che, anche se la questione iniziale era nata nell'ambito della mia disciplina, gli scambi avuti durante i mesi di discussione hanno portato alla formulazione di idee che si sono rivelate feconde non soltanto

12 - Cfr. C. Belzung, M. Lemoine, *Criteria of validity for animal models of psychiatric disorders: focus on anxiety disorders and depression*, in «Biology of Mood & Anxiety Disorders» (2011) 1, p. 9.

per le neuroscienze, ma anche per la filosofia e l'economia. E se lo sviluppo iniziale di questo lavoro tridisciplinare sarà pubblicato in un'opera di filosofia (perché i libri e le riviste nelle quali possiamo pubblicare i nostri apporti restano monodisciplinari), le idee che ne sono emerse sono sufficientemente originali per dar luogo, più avanti, alla redazione di altri articoli in riviste di neuroscienze e di economia. Così, anche gli scambi su un tema in apparenza molto specializzato possono avere un impatto più ampio quando lo scambio interdisciplinare è sufficientemente lungo e profondo.

La caratteristica dei due esempi appena menzionati è il fatto che si tratta di situazioni nelle quali non si parte da un discorso monodisciplinare "forte" sulle tematiche affrontate, così che nessuna disciplina si sente a priori più legittimata dell'altra. Il terreno è in qualche modo neutro: il che permette la nascita di un discorso comune. In altri casi la situazione è più delicata, per esempio in quello di discipline che rivendicano una legittimazione di principio per approcciare un sapere. È il caso, per esempio, della diagnosi e del trattamento della depressione, perché su questa questione sia la psicologia che le neuroscienze hanno costruito modelli teorici univoci. Cosa fare in questo caso?

Mi poggerò anche qui su un'esperienza concreta. Ho avuto la fortuna di scrivere degli articoli scientifici con alcuni psicologi anch'essi specializzati nello studio della depressione[13]. La loro descrizione della malattia è molto diversa dalla mia, perché si concentrano sui processi psicopatologici che possono portare al sopraggiungere di un episodio depressivo. Mentre per me la depressione è conseguenza di un disfunzionamento di una regione del cervello, di un ormone o di un neurotrasmettitore, per uno psicologo la depressione è generata da processi psicopatologici come: una focalizzazione eccessiva sul "sé", una difficoltà ad aprirsi agli altri, una incapacità a inibire pensieri negativi e ruminazioni mentali o a uscire da un processo di pensieri ripetitivi, un'impossibiltà di regolare le proprie emozioni o di prendere in considerazione segnali corporei, una tendenza alla sovra-generalizzazione nel trattamento cognitivo e sensoriale.

Ambedue gli approcci hanno generato delle predizioni, in particolare riguardo alla presa in carico terapeutica. Per lo psicologo, la psicoterapia permetterà d'inibire i pensieri negativi e di orientare l'attenzione verso pensieri positivi. Per il neurobiologo, il trattamento consisterà nel sistemare gli ormoni, i neuro-trasmettitori o le aree cerebrali che sono disfunzionali nei pazienti, e ciò con l'aiuto di farmaci antidepressivi o trattamenti come la stimolazione magnetica transcraniana. Queste due prospettive possono a prima vista sembrare incompatibili. Il dialogo invece può portare a un modello integrato.

---

13 - Cfr. C. Belzung, P. Willner, P. Philippot, *Depression: from psychopathology to pathophysiology*, cit.

Per un neurobiologo, i sistemi cerebrali che sottendono i processi psicopatologici alterati nella depressione sono disfunzionali. Esiste per esempio un sistema cerebrale sotto-tendente alla focalizzazione sul "sé" che chiamiamo rete cerebrale per difetto, perché corrisponde a un insieme di strutture interconnesse che sono attive quando il soggetto si riposa: tale sistema entra in funzione quando il paziente è sdraiato su una poltrona, apparentemente senza far nulla, immerso in dolci sogni; oppure quando ricomincia un'attività, come riprendere la lettura del libro momentaneamente sospesa: allora, è la rete cerebrale necessaria per la lettura che si attiva, mentre la rete per difetto resta inattiva. Ora, la rete cerebrale per difetto, che crediamo attiva durante la focalizzazione sul sé, è iperattiva nelle persone depresse, come il processo psicopatologico associato (focalizzazione sul "sé", ruminazione mentale): le due spiegazioni sembrano dunque due facce di uno stesso modello teorico. Ugualmente, esiste un sistema cerebrale nella corteccia prefrontale implicato nella regolazione delle emozioni che ci permette per esempio di inibire le emozioni negative: esso è deficitario nelle persone depresse. E così via: le aree cerebrali sollecitate dai diversi processi psicopatologici soggiacenti alla depressione sono alterati nei pazienti, e ciò sia sul piano morfologico (ad esempio la regione è meno voluminosa), sia sul piano funzionale (ad esempio la struttura in questione è meno attiva quando è sollecitata da un lavoro preciso). Ciò si ottiene anche con l'elaborazione di nuovi trattamenti, combinando ambedue gli approcci. È stato infatti dimostrato che i trattamenti più efficaci erano quelli che combinavano una psicoterapia cognitiva con una farmacoterapia, perché quest'ultima permette la nascita di nuovi neuroni e nuove connessioni, che saranno poi selezionati dalla psicoterapia, rendendo più efficace la terapia.

Tra psicologia cognitiva e neuroscienze può dunque stabilirsi un dialogo fecondo che permette di dare un senso alle scoperte del neurobiologo: infatti, invece di accontentarsi di elencare una lista delle aree la cui morfologia o attività elettrica sono alterate nei pazienti, possiamo dare un senso a tali scoperte associandovi una funzione.

Ciò è possibile perché ambedue le descrizioni – quelle fatte dagli psicologi e quelle fatte dai neurobiologi – hanno in comune un punto fondamentale: postulano entrambe, in un modo spesso implicito, che i processi alterati possono essere descritti in forma modulare. Per lo psicologo, i processi psicopatologici possono essere suddivisi in moduli semplici interagenti fra loro (per esempio, un modulo sono i "pensieri negativi", un altro "la capacità di inibire i pensieri negativi"). La stessa descrizione vale per il neuropsicologo, il quale divide il cervello in entità distinte, sul piano anatomico e funzionale, interagenti fra loro. Basta pertanto procedere a una sorta di "superposizione" dei moduli degli psicologi con le entità funzionali dei neurobiologi per giungere a una descrizione abbastanza aderente a quello che ac-

cade nei pazienti depressi. Integrando le due descrizioni si perviene a un modello comune. Ovviamente, è necessario tenere a mente che queste due descrizioni si situano su livelli distinti e che dunque, anche se possiamo elaborare una superposizione, occorre evitare a ogni costo una fusione riduzionista. Detto in un altro modo: il dialogo può portare a correlare i due modelli e a far sì che ciascuno chiarisca l'altro, ma l'uno non può dissolversi nell'altro, nel senso che i processi cognitivi non possono ridursi all'attività di una regione cerebrale. Il dialogo è dunque facilitato dall'esistenza di un modello teorico comune che porta a un discorso organizzato e preciso, ma che nello stesso tempo deve rispettare l'identità propria di ogni disciplina. Bisogna poi tenere presente che è probabile, d'altra parte, che in certi casi i protagonisti delle due discipline non parlino esattamente dello stesso oggetto, ma di due oggetti in parte identici e in parte diversi.

Vorrei precisare una cosa: non penso che, seguendo la tipologia proposta, certe soluzioni siano meglio riuscite di altre, o che dovremmo privilegiare una tipologia piuttosto che l'altra. Il dialogo pragmatico è utile come il dialogo teorico, che quest'ultimo sia o meno simmetrico. Ciascuno ha la sua logica, tutti sono dunque legittimi e utili, e ciascuno è il più pertinente in una particolare situazione, in funzione della questione specifica che si cerca di risolvere.

La pratica del dialogo

Gli scambi interdisciplinari possono diventare fecondi e felici quando ci si propone obiettivi chiari e precisi e quando si rientra in aspetti concreti. Ma cosa accade nel quotidiano? Quali le condizioni perché questi scambi non divengano un monologo nel quale ciascuno vuole aver ragione? È ovvio che questi scambi implicano le persone, perché le discipline non dialogano tra loro. Sono le persone che dialogano: un fisico con un economista, un biologo con un filosofo, e così via. Ma perché questo dialogo sia fruttuoso, è necessario parlarsi in modo esplicito, fissando un certo numero di regole all'inizio di ogni scambio e creando una metodologia preliminare. Di cosa si tratta più precisamente?

Nel laboratorio che ho avuto la fortuna di dirigere, questo dialogo fra teorie, fra discipline e fra diversi livelli epistemologici è emerso poco a poco e si fonda su una metodologia articolata in 4 punti.

1. Si tratta in primo luogo di un dialogo rispettoso e non di una serie di monologhi dove ciascuno fa un discorso senza lasciarsi toccare da quello dell'altro. Questo dialogo suppone l'apertura all'altra disciplina, all'altra teoria, all'altro livello di approccio e, ancor più, tout court all'altro. Non si tratta di un'accettazione passiva della diversità, ma della ricerca di capire su che cosa si fonda il lavoro dell'altra disciplina, su quali argomenti poggia l'altra teoria, su quali metodi si basa ogni li-

vello epistemologico. Ognuno accoglie l'altro sul piano intellettuale, accettando il rischio di esserne scosso, di dover rivedere le proprie certezze alle quali si ha spesso la tendenza di restare unilateralmente ancorati. Poco a poco questa strategia ci permette di diventare un'altra cosa rispetto alle marionette manipolate dalle idee dominanti nel nostro ambito culturale. È uno sguardo che ci conduce a non rinchiudere l'altra disciplina in categorie riduttive. Per riprendere un'espressione di Jacques Lacarrière: «È essere tessuto … dalla cultura dell'altro». Nel nostro laboratorio scopriamo il mondo dell'altra disciplina, ad esempio attraverso presentazioni di articoli scientifici (piu volte ogni settimana), fatti dall'uno o dall'altro, che ci permettono di entrare nel loro universo. Questi collegamenti, attraverso il coinvolgimento diretto di un ricercatore in filosofia presso il nostro laboratorio di ricerca, ci permettono di sviluppare ulteriormente sia il legame tra la funzione del cervello e la riflessione, sia di esplorare nuove vie di ricerca.

Non si tratta di un discorso sulla interdisciplinarietà, ma di un dialogo interdisciplinare concreto, la cui trama è segnata dal fatto che il contributo di una disciplina a un'altra è segnato dalla reciprocità. Questo metodo è fecondo e ci evita di ripiegarci su noi stessi. Come diceva Emmanuel Mounier: «l'intelligenza non si definisce e si esercita nella solitudine», «ogni pensiero che si crede sufficiente a se stesso e rifugge dal confronto, s'indebolisce e scivola nella fantasia, si irrigidisce e diviene un'idea fissa, o si annebbia»[14].

2. Ciò suppone di essere ben radicati nella propria disciplina, per evitare di finire in una confusione dei diversi approcci. Occorre quindi approfondire la conoscenza della propria disciplina: ecco perché, nel nostro laboratorio, ognuno approfondisce la sua identità partecipando a congressi specifici e perfezionandosi nelle metodologie specialistiche. Si suppone inoltre che l'appartenenza disciplinare di ciascuno sia resa esplicita, e addirittura rivendicata. Non si tratta di "nascondere la propria identità" o peggio di rinunciarvi per paura di urtare l'altro o di incontrare la sua incomprensione, ma al contrario di affermare la propria identità per condividerla. L'esperienza ci ha dimostrato che approfondire la propria appartenenza non diminuisce l'interesse per ciò che fonda l'identità dell'altro e che anzi succede il contrario.

Per esempio, come neurobiologa, cerco di stabilire una relazione tra l'attività cerebrale e i processi comportamentali o cognitivi. Questo può essere testato in esseri umani, in particolare con strumenti sofisticati come tecniche di *neuro imaging funzionale,* che permettono di stabilire alcune correlazioni tra l'attività cerebrale e le emozioni. Ecco un esempio di questo tipo di ricerca. Un soggetto è stato

14 - E. Mounier, *Traité du caractère*, Éditions du Seuil, Paris 1961.

posto in uno *scanner* per misurare la sua attività cerebrale mentre una telecamera registrava il suo piede. Il soggetto vede il video del film quando è comodamente inserito nella macchina. Lo sperimentatore avvicina al piede del soggetto una tarantola molto pelosa che il soggetto può vedere dal video, e si può osservare che, quando la distanza tra il piede del soggetto e la tarantola diminuisce, il cervello aumenta la sua attività. Ma è interessante notare come non aumenta in modo uniforme ovunque: aumenta soprattutto in due aree specifiche, l'*amigdala* e il nucleo della *stria terminale*. Il ricercatore è quindi portato a concludere che queste due aree del cervello sono determinanti per la paura. In questo dialogo io rimango biologa. Il filosofo, per quanto lo riguarda, utilizza altri metodi: deve leggere con rigore i suoi testi di riferimento. Lo psicologo, dal canto suo, costruisce dei modelli teorici che successivamente sperimenterà. L'importante è che il neurobiologo resti se stesso così come il filosofo e lo psichiatra.

3. Questa dinamica esclude il tentativo di portare l'altro ad assumere la propria teoria. Lo scienziato non cercherà di convincere il filosofo della necessità di divenire scienziato, e viceversa. In effetti, è proprio perché – ormai da più di 10 anni – ciascuno, nel nostro laboratorio, è sicuro del rispetto dell'altro appartenente ad una disciplina diversa, che abbiamo potuto avventurarci in una conoscenza reciproca sempre più feconda. Questo può essere fatto solamente se si è certi che l'altro non approfitterà di certe debolezze del nostro discorso per tentare di convincerci della sua opinione o per attaccare la nostra disciplina.

4. Per finire, è evidente che in certi casi il dialogo può sfociare in controversie o dibattiti anche accesi. La mia esperienza ci mostra che è meglio cominciare a focalizzare i punti sui quali le due parti concordano, così da basare i discorsi successivi su uno zoccolo solido e creare quella fiducia reciproca senza la quale è impossibile ogni dialogo. Ad esempio, nel nostro laboratorio ognuno è convinto che la depressione sia una patologia complessa che non può essere trattata con modelli teorici semplificati, per cui tutti partiamo da questa convinzione condivisa.

Il mio modo di affrontare la ricerca scientifica è dunque caratterizzato essenzialmente da un *pensiero dialogico* che permette di procedere verso una comprensione più globale dei fenomeni, per giungere a una certa forma di visione unitaria della conoscenza. L'espressione *pensiero dialogico* può sembrare a priori una sfida in un mondo universitario dove il pensiero è frammentato fra molteplici teorie e diversità di approcci e in una molteplicità di discipline. Tanto che non poche volte mi è sembrato un tentativo quasi impossibile.

Le radici del dialogo interdisciplinare

Ma da dove mi è venuta questa passione per il dialogo fra discipline diverse e, nel campo delle neuroscienze, tra teorie contrapposte?

Sono convinta che questa passione trova in gran parte la sua origine, in me, nel pensiero sull'unità proposto da Chiara Lubich, pensiero al quale sono molto affezionata. In un suo testo, di carattere spirituale, dal titolo "*Guardare tutti i fiori"* del 6 novembre 1949[15], la Lubich scrive:

Le anime d'una volta cercavano Dio in loro. Esse stanno come in un grande giardino fiorito e guardano ed ammirano un solo fiore. Lo guardano con amore e nei particolari e nell'insieme, ma non osservano gli altri. Dio chiede a noi di guardare tutti i fiori perché in tutti è Lui e solo osservandoli tutti si ama più Lui che i singoli fiori. Dio che è in me, che ha plasmato la mia anima, (…), è anche nel cuore dei fratelli. Non è ragionevole che io Lo ami solo in me. Se così facessi il mio amore avrebbe ancora qualcosa di personale, d'egoistico: amerei Dio in me e non Dio in Dio, mentre questa è la perfezione: Dio in Dio.

È questo, in fondo, il modello che ho davanti agli occhi quando cerco di promuovere la ricerca interdisciplinare e i lavori tendenti ad unificare le diverse teorie. Perché la contemplazione del modello così descritto non ha solamente un effetto sul piano spirituale, ma spinge anche a vedere le persone che mi stanno accanto, con la loro specializzazione disciplinare, con uno sguardo diverso, uno sguardo di stupore … e non solamente le persone, ma anche le loro discipline. Questo modello, che in definitiva rimanda a un Dio che è Unità e Trinità, mi spinge a considerare il rapporto tra le discipline secondo un modello che è nello stesso tempo di comunione e di distinzione.

Ma possiamo ulteriormente chiederci: contemplare realtà d'ordine mistico è compatibile con l'approccio scientifico che mette in evidenza la necessità dell'oggettività e della verifica sperimentale?

Rispondo che ciò non solo è legittimo ma necessario. In epistemologia, alcuni autori come Hans Reichenbach[16] (1938, *Esperienza e predizione*) hanno proposto, ad esempio, l'idea secondo cui la ricerca scientifica si svolge secondo una duplice logica: quella della scoperta e quella della giustificazione.

---

15 - AA.VV., *Guardare tutti i fiori. da una pagina del '49 di Chiara Lubich*. Collana "Studi della Scuola Abbà" n. 4, Città Nuova Editrice 2014, pp. 10-11.

16 - Cfr. H. Reichenbach, *Experience and Prediction*, The University of Chicago Press, Chicago 1938, p. 416.

La logica della scoperta

La logica della scoperta descrive la fase del processo nel corso della quale una nuova idea o una nuova teoria è generata dallo spirito dello scienziato. Per Reichenbach questa fase opera secondo logiche analogiche soggettive e integra elementi apparentemente lontani dalla razionalità scientifica, come per esempio la creatività, l'intuizione, la conoscenza espressa mediante metafore ... Nel corso di questa fase, il ricercatore seleziona inconsciamente alcuni elementi che in seguito si integreranno nella sua teoria. Per alcuni altri autori come Paul Karl Feyerabend (1975, *Contro il metodo*), le idee generate nel corso di questa fase devono provenire da una cultura generale molto vasta.

Questa fase è cruciale e tanti studiosi l'hanno descritta. Ricordiamo come si attribuisce la vocazione a costruire un pensiero razionale metodico in René Descartes a un sogno che egli fece il 10 novembre 1619. Nel suo *Discorso sul metodo* egli lo racconta così: in pieno inverno, in un villaggio della Germania, «*fui bloccato in un quartiere dove, in mancanza di qualunque conversazione che mi distraesse me ne stavo tutto il giorno da solo, chiuso in una stanza riscaldata";* fu allora un sogno, nel corso del quale fu attratto da un verso del poeta Ausonio: «*Quod vitae sectabor iter*?» (*Quale cammino seguirò nella mia vita*?), che fu all'origine della sua vita di filosofo. Ed è considerato il padre del razionalismo occidentale!

È anche noto come Isaac Newton non avrebbe potuto fare la sua scoperta delle leggi di gravità senza aderire alle teorie dell'alchimia, che gli ha fornito l'idea – abbastanza assurda nel contesto del suo tempo – che le forze potevano esercitare un'azione a distanza. Friedrich Kekulé von Stradonitz, che ha scoperto la struttura del benzene, dal canto suo racconta che è stato nel corso di un sogno su l'*ouroboros* (il serpente gnostico che si morde la coda), che fece la sua scoperta.

La logica della scoperta, poggiantesi anche su elementi extrascientifici, è dunque essenziale per la genesi di nuove idee. Essa può integrare non solo sogni, ma anche idee che provengono da altri saperi. Per alcuni le scoperte scientifiche sarebbero addirittura impossibili senza di ciò. Scrive ad esempio Karl Popper: «Sono incline a pensare che la scoperta scientifica è impossibile al di fuori dell'adesione a delle idee puramente speculative, e talvolta addirittura confuse; questa appartenenza è ingiustificata sul piano scientifico, e lo è, da un certo punto di vista, metafisico»[17].

Lo storico della scienza Thomas Kuhn va nella stessa direzione. Per lui, la ricerca scientifica può essere descritta come un anello. Supponiamo che l'insieme della

17 - K. Popper, *The logic of scientific discovery*, Hutchinson, London 1983[2].

comunità scientifica aderisca a un paradigma (scienza acquisita). A un certo punto, questo paradigma può essere messo in crisi da scoperte che non possono più essere spiegate con esso, si entra allora in un momento di ricerca che dura fino all'adozione di un nuovo paradigma. E così via. Per Kuhn, è in questi momenti di crisi e di rottura con i sistemi teorici precedenti, che l'adesione a una visione metafisica può avere una grande influenza e giocare una funzione euristica.

La logica della giustificazione

E tuttavia questa fase non è sufficiente perché una teoria possa acquisire lo *status* di teoria scientifica, poiché una seconda componente, altrettanto importante, dev'essere messa in atto: la logica della giustificazione, dove le idee generate nella prima fase sono controllate empiricamente e valutate in base alla loro plausibilità, semplicità, coerenza interna e in rapporto alla letteratura esistente. Naturalmente queste due logiche non operano separatamente, ma in maniera congiunta. Nel corso di questa seconda fase, il ricercatore deve applicare l'oggettività scientifica e fare dei controlli sperimentali delle idee che ha acquisito seguendo la logica della scoperta.

Oggettività scientifica

È essenziale, infatti, per fare scienza, la riproducibilità dei risultati. In altre parole, se un altro ricercatore, in qualsiasi parte del mondo, di qualunque età o religione, riproducesse l'esperimento in esame, il risultato dev'essere esattamente lo stesso. È questo il "carattere oggettivo" del metodo scientifico, il che significa che nulla deve venire a modificare il risultato che si ottiene, il quale dev'essere valido indipendentemente dal ricercatore. In certo modo, il buon ricercatore deve essere vuoto di sé, "assente".

Controllo sperimentale

Prima di iniziare un esperimento scientifico, si parte da una interrogazione sulle cose, da una questione, da un'ipotesi ispirata dalla logica della scoperta. Ma l'approccio nel campo della scienza sperimentale richiede il confronto di queste idee con il metodo ipotetico-deduttivo. Il ricercatore si fa una domanda e si appoggia sulle conoscenze che ha acquisito attraverso le esperienze fatte in passato o attraverso la lettura del lavoro di altri ricercatori. Questo porta a una ipotesi che egli sarà in grado di testare sperimentalmente. Se il risultato conferma l'ipotesi, si possono pubblicare i risultati. In caso contrario, si deve affinare l'ipotesi, modificarla o abbandonarla. Nella scienza tutto dipende dalla sperimentazione associata a

una ipotesi e al ragionamento. Come scrive Henri Poincaré: «L'esperienza è l'unica fonte di verità che sola ci può insegnare qualcosa di nuovo, ed essa sola ci può dare certezze. Questi due punti non si possono negare»[18].

L'importanza delle due logiche

Le idee extrascientifiche venute alla luce nella logica della scoperta hanno valore solo nella misura in cui sono disposte a dialogare con le esigenze del metodo scientifico. Esse, dunque, durante la fase di giustificazione, devono essere messe alla prova dei fatti e attraversare il filtro della sperimentazione. Solo così, nella misura in cui si verifica questo dialogo, possono avere una qualche fecondità. Bisogna perciò camminare sulle due gambe: quelle della logica della scoperta che sorge dall'ispirazione, e quella della giustificazione che permette di fare una scoperta scientifica.

Il contributo alla scienza di idee extra–scientifiche come quelle metafisiche è sottolineato anche da William Whewell: «Le persone che hanno fatto scoperte nel campo della fisica si distinguono da quelle che fanno speculazioni sterili, [...] per il fatto che legano la loro metafisica alla loro fisica, invece di lasciare le due a debita distanza».

Ma come tutto ciò può accadere nel concreto? E quali sono le condizioni perché possa essere fecondo? È necessario che l'approccio utilizzato soddisfi tre condizioni, tutte e tre cruciali:

a) Influenza inconscia. Curiosamente, se si cerca in modo esplicito di collegare le idee extra-scientifiche con l'approccio scientifico, la cosa non funziona. Il processo della scoperta è dono, essendo fuori dal controllo cosciente. Come ha detto bene Philippe Jaccottet, un poeta francese contemporaneo: «Ci sembra di dormire per questo le parole dovrebbero venire da sole. Dovrebbero venire come lo erano già, anche prima di aver pensato»[19].

b) Influenza gratuita. Anche se Newton è stato ispirato dall'alchimia per formulare la sua teoria della gravitazione universale, ciò non rende scientifica l'alchimia stessa. Non è perché si vive una concezione spirituale e unitaria delle cose che si convalida come scientifica una ispirazione che ne proviene. Il contributo è puramente gratuito, è dato senza produrre modifiche allo *status* epistemologico delle

18 - H. Poincaré, *La scienza e l'ipotesi*, Edizioni Dedalo, Bari 1989.

19 - P. Jaccottet, *Paysages avec figures absentes,* Gallimard, Paris 1970, pp. 76-77.

convinzioni iniziali: esse non diventano scientifiche a causa della loro fecondità. Restano quindi extra-scientifiche.

c) Come essere sicuri della rilevanza delle idee extra-scientifiche per l'impresa scientifica?

Anche se l'incorporazione delle idee extra-scientifiche nell'approccio scientifico non ne convalida il valore intrinseco, ci si può però chiedere come garantire la loro pertinenza e rilevanza per la scienza. Due approcci sono fondamentali:

- si deve essere consapevoli dell'origine di queste idee extra-scientifiche attraverso un dialogo interiore con se stessi, per capire se sono scientificamente accettabili: perché alla fine, anche se durante il periodo di scoperta si deve rimanere in grado di ricevere senza esercitare il controllo su quello che si riceve, quando si intraprende un approccio scientifico si deve essere responsabili delle scelte consapevoli che ci guidano;
- è necessario poi dialogare con altri scienziati, anche se non aderiscono alle stesse correnti extrascientifiche. In altre parole, anche se una metafisica può influenzare la produzione di nuove idee scientifiche, è comunque necessario confrontarsi con i protagonisti di altre scuole di pensiero e con gli attori della cultura in generale.

In conclusione: dobbiamo conoscere i limiti, le sfide e i metodi del dialogo interdisciplinare per procedere con rigore ed efficacia in questa direzione. I libri e le discipline non parlano tra loro, mentre le persone possono entrare in dialogo e costruire un rapporto. Riflessioni analoghe potrebbero forse applicarsi a tanti altri ambiti della cultura contemporanea.

COLLANE DELL'ISTITUTO UNIVERSITARIO SOPHIA

* Per-corsi di Sophia

CALLEBAUT Bernhard, *La nascita dei Focolari. Storia e sociologia di un carisma (1943-1962)* (Città Nuova 2017)

Una salvezza a misura dell'Universo. Scritti in onore di Gérard Rossé, a cura di Giovanni Ibba (Città Nuova 2015)

FERRARA Pasquale, *La politica inframondiale. Le relazioni internazionali nell'era post-globale* (Città Nuova 2014)

CODA Piero, *Dalla Trinità. L'avvento di Dio tra storia e profezia* (Città Nuova 2011)

* Cattedre di Sophia

CENTRO EVANGELII GAUDIUM, *Profezia di una Chiesa in uscita* (Città Nuova 2018)

BARTOLOMEO I, *Per una cultura dell'unità nella diversità* (Città Nuova, Roma 2016)

PILLAY Gerald John, *L'idea di università in J.H. Newman* (Città Nuova 2013)

ZAMAGNI Stefano, *Per un'economia a misura di persona* (Città Nuova 2011)

OUELLET Marc, *La sfida dell'unità: i carismi e la Trinità* (Città Nuova 2011)

ZAVOLI Sergio, *Rovesciare l'anima del mondo: questione e profezia*, (Città Nuova 2010)

* Universitas

CODA Piero, *Gesù il Figlio nel Vangelo di Marco* (Città Nuova, Roma 2013)

POVILUS Judith, *Numeri e luce. Sul significato sapienziale della matematica* (Città Nuova, Roma 2013)

DRESTON Albert, *Geremia, un uomo fra Dio e il popolo* (Città Nuova, Roma 2012)

ZANZUCCHI Michele, *Il silenzio e la parola. La luce – ascolto, comunicazione e mass media* (Città Nuova, Roma 2012)
HENDERSON Marie Thérèse, *Il velo sottile. Il mistero della musica* (Città Nuova, Roma 2011)
CIARDI Fabio, *Carismi, Vangelo che si fa storia* (Città Nuova, Roma 2011)
BAGGIO Antonio Maria – BRUNI Luigino – CODA Piero, *La crisi economica appello a una nuova responsabilità* (Città Nuova, Roma 2009)
ZANGHI' Giuseppe Maria, *Gesù abbandonato maestro di pensiero* (Città Nuova, Roma 2008)
CASOLI Giovanni, *Vangelo e letteratura* (Città Nuova, Roma 2008)
CODA Piero, *Dio che dice Amore* (Città Nuova, Roma 2007)
RONDINARA, Sergio, *Interpretazione del reale tra scienza e teologia* (Città Nuova, Roma 2007)
ZANGHI' Giuseppe Maria, *Notte della cultura europea* (Città Nuova, Roma 2007)

Atti di Seminari promossi dall'Istituto Universitario Sophia

CLEMENZIA Alessandro - ZIINO Agostino (edd.), *Dio in Dio. Per una grammatica trinitaria dell'esperienza cristiana*, Seminario Teologico organizzato dal Dipartimento di ontologia trinitaria dello IUS e dalla Comunità dei Figli di Dio a Loppiano il 10 – 11 giugno 2016 (Città Ideale 2017).
CODA Piero – CLEMENZIA Alessandro – TREMBLAY Julie (edd.), *Un pensiero per abitare la frontiera. Sulle tracce dell'ontologia trinitaria di Klaus Hemmerle*. Atti del Seminario internazionale organizzato dall'Istituto Universitario Sophia a Trento, 14-16 dicembre 2014 (Città Nuova 2016).
CLEMENZIA Alessandro - DI PILATO Vincenzo – TREMBLAY Julie (edd.), *Castello interiore e Castello esteriore. Per una grammatica dell'esperienza cristiana.* Atti del Seminario Teologico organizzato dall'Istituto Universitario Sophia a Loppiano il 12-13 giugno 2014 (Città Ideale 2015).
CODA Piero – TREMBLAY Julie - CLEMENZIA Alessandro, *Il Nulla-Tutto dell'amore. La teologia come sapienza del Crocifisso.* Atti del Seminario Teologico organizzato dall'Istituto Universitario Sophia a Loppiano il 13-15 giugno 2012 (Città Nuova 2013).
CODA Piero – DI PILATO Vincenzo (edd.), *Teologia "in" Gesù*. Atti del Seminario Teologico organizzato dall'Istituto Universitario Sophia a Loppiano, 9-11 giugno 2011 (Città Nuova 2012).



Il volume, consegnato il 10 maggio 2018 dal Preside dell'Istituto nelle mani di Papa Francesco in occasione della sua visita alla cittadella di Loppiano (FI), pubblica gli atti dell'evento inaugurale del Centro Evangelii Gaudium (CEG), uscito a vita pubblica l'11 novembre 2016.



Sapienza di Dio che scende dal Cielo
e scienze dell'uomo che salgono dalla Terra
diventano "uno" al centro:
la mente di Gesù (1 Cor 2,16)
a tutti partecipata nel dono dello Spirito Santo


Istituto Universitario
SOPHIA
University Institute