



## Documentazione Interdisciplinare di Scienza e Fede

VIII Workshop – Scuola Internazionale Superiore per la Ricerca Interdisciplinare

### VISIONI FILOSOFICHE DEL MONDO E LAVORO SCIENTIFICO.

#### IL RECIPROCO INFLUSSO FRA OSSERVAZIONE SCIENTIFICA E CONCEZIONI DEL MONDO NEL 400° DELLA LETTERA DI GALILEO A MARIA CRISTINA DI LORENA

Roma, 30-31 maggio 2015

#### *Abstracts*

**Giovanni Amendola** (Dottorando presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria)

*Logica matematica e teologia in dialogo: dalla dimostrazione logica dell'esistenza di Dio alla logica di Dio*

Nel 2014 alla principale conferenza europea dedicata all'intelligenza artificiale, *European Conference on Artificial Intelligence* (ECAI), due ricercatori afferenti al campo del cosiddetto *Ragionamento Automatico* hanno presentato un articolo intitolato ***Automating Gödel's Ontological Proof of God's Existence with Higher-order Automated Theorem Provers***. I due scienziati, il tedesco Christoph Benz Müller e l'austriaco Bruno Woltzenlogel Paleo, hanno automatizzato la dimostrazione logica dell'esistenza di Dio di Kurt Gödel, il principale logico del secolo scorso, implementandone le strutture assiomatiche e concettuali per dimostrare la validità dei teoremi. In questo intervento cercheremo di analizzare dapprima la possibilità di una dimostrazione logico-matematica dell'esistenza di Dio, avendo come punto di riferimento proprio quella prodotta da Gödel, rintracciando la sua genesi, offrendo una sintesi del suo sviluppo storico, una spiegazione della sua formalizzazione e, infine, una riflessione di carattere interdisciplinare sulla validità del ragionamento proposto. Ci soffermeremo successivamente a vagliare alcuni ragionamenti "matematici" di natura diametralmente antitetica, riprendendo alcune considerazioni del matematico statunitense John Allen Paulos, a partire dal suo libro *La prova matematica dell'inesistenza di Dio*. Dopo aver valutato queste interazioni tra logica matematica e teologia, cercheremo di porre in dialogo la ricerca logico-matematica di Dio con la ricerca teologica, mostrando che Dio non è *illogico*, ovvero contro la logica, e neppure semplicemente *logico*, ma piuttosto *meta-logico*, cioè oltre la stessa logica matematica. Tali riflessioni ci condurranno a parlare della logica di Dio come *logica dell'Amore*, rintracciabile nella rivelazione giudaico-cristiana e nella logica di Gesù e del Vangelo.

#### Bibliografia

ANSELMO D'AOSTA, *Proslogion*, a cura di L. Pozzi, BUR, Milano 2012.

C. BENZ MÜLLER, B. W. PALEO, *Formalization, Mechanization and Automation of Gödel's Proof of God's Existence* in «arXiv»:1308.4526 [cs.LO] 10 settembre 2013.

IDEM, IDEM, *Automating Gödel's Ontological Proof of God's Existence with Higher-order*

*Automated Theorem Provers*, «ECAI 2014» 93-98.

K. GÖDEL, *La prova matematica dell'esistenza di Dio*, a cura di G. Lolli e P. Odifreddi, Bollati Boringhieri, Torino 2006.

J. A. PAULOS, *La prova matematica dell'inesistenza di Dio*, Rizzoli, Milano 2008.

R.G. TIMOSSÌ, *Le prove logiche dell'esistenza di Dio da Anselmo d'Aosta a Kurt Gödel. Storia critica dell'argomento ontologico*, Marietti, Genova-Milano 2005.

D. WELLS, *Personaggi e paradossi della matematica*, Mondadori, Milano 2002.

**Vincenzo Arborea** (Laureato in Ingegneria, Politecnico di Milano, Dottorando in Teologia Fondamentale, Pontificia Università della Santa Croce, Roma)

### *Il pensiero di Joseph Ratzinger sul rapporto tra creazione ed evoluzione*

Scopo di questo intervento è analizzare criticamente il pensiero di Joseph Ratzinger sul rapporto tra fede biblica nella creazione e teoria dell'evoluzione. Il dibattito, iniziato con la pubblicazione di *On the origin of species* di Darwin (1859), è ancora oggi attuale e interpella il pensiero scientifico, la riflessione filosofica e la Rivelazione cristiana. Le scoperte della cosmologia, della paleontologia e della genetica hanno aiutato la riflessione teologica a comprendere che i contenuti essenziali della fede biblica non sono legati a una particolare visione del mondo. La necessità di affermare l'unicità di ogni persona umana, come essere creato, pensato e amato da Dio, ha condotto a una riflessione più accurata sugli ambiti, sui metodi e sugli scopi delle scienze naturali, della filosofia e della teologia. Il pensiero di Joseph Ratzinger su questo tema è di particolare interesse – oltre che per la sua peculiare parabola esistenziale nella Chiesa – per la qualità della capacità argomentativa, per la concezione della ragione umana, per la conoscenza della storia della teologia e per la visione unitaria della Sacra Scrittura. Dopo aver introdotto il tema e averne mostrata l'attualità, lo studio si sofferma sull'analisi dei testi in cui Ratzinger, prima dell'elezione al Soglio Pontificio, presenta le sue tesi sull'argomento. In un secondo momento, presenteremo alcuni brani del Magistero di Benedetto XVI sullo stesso tema allo scopo di verificare la continuità della sua riflessione. Infine, commentando il pensiero di Ratzinger, svilupperemo alcune considerazioni sulle condizioni necessarie per il dialogo tra scienza, filosofia e teologia, sulla concezione del rapporto tra Dio e mondo e, infine, sull'unicità della persona umana.

### Bibliografia

J. RATZINGER, *Introduzione al cristianesimo. Lezioni sul Simbolo apostolico*, Queriniana, Brescia 2012<sup>18</sup>. Edizione originale: *Einführung in das Christentum. Vorlesungen über das Apostolische Glaubensbekenntnis*, Kösel, München 1968.

IDEM, *Dogma e predicazione*, Queriniana, Brescia 1974. Edizione originale: *Dogma und Verkündigung*, Wevel, München 1973.

IDEM, *Creazione e peccato*, Paoline, Cinisello Balsamo 1986. Edizione originale: *Im Anfang schuf Gott. Vier Münchener Fastenpredigten über Schöpfung und Fall*, Wewel, München 1986.

IDEM, *Dio e il mondo. Essere cristiani nel nuovo millennio. In colloquio con Peter Seewald*, San Paolo, Cinisello Balsamo 2001. Edizione originale: *Gott und die Welt. Glauben und Leben in unserer Zeit. Ein Gespräch mit Peter Seewald*, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 2000.

IDEM, *Fede, verità, tolleranza: il cristianesimo e le religioni del mondo*, Cantagalli, Siena 2003.

BENEDETTO XVI, *In principio Dio creò il cielo e la terra. Riflessioni sulla creazione e il peccato*, Lindau, Torino 2006.

IDEM, *Progetto di Dio. Meditazioni sulla creazione e sulla Chiesa*, Marcianum Press, Venezia 2012.

**Luca Arcangeli** (Fondazione ITS - Tecnologie Industrie Creative, Bologna)

### *Il rapporto tra scienza filosofia e teologia nella lettera di Roberto Bellarmino a Padre Foscarini*

Esattamente quattro secoli fa, San Roberto Bellarmino componeva una breve lettera indirizzata a Padre Foscarini e dedicata al rapporto tra teologia e copernicanesimo. La lettera è sicuramente uno dei testi più brevi della produzione bellarminiana e, allo stesso tempo, uno dei più studiati e noti. Già nel 1876 lo storico e filosofo Domenico Berti la portava come esempio principe dello spirito oscurantista della Chiesa contro la libera scienza, mentre qualche decennio dopo, nel 1908, Pierre Duhem sosteneva che sempre la stessa lettera mostrava una corretta concezione dell'epistemologia delle scienze. Se tale oscillazione tra interpretazioni avverse può essere dovuta a prese di posizione talora ideologiche, non di meno la lettera del Bellarmino continua ancor oggi a suscitare domande non sopite da quattro secoli di storia. Lo scopo della presente comunicazione, dunque, è rileggere la lettera bellarminiana alla luce del contesto storico in cui nacque, poiché solo in virtù di un'attenta contestualizzazione storica possono correttamente emergere le domande epistemologiche, sui fondamenti delle scienze e sul loro rapporto con la teologia, che la lettera inevitabilmente suscita. In tale lavoro di contestualizzazione, è di aiuto indagare non solo chi scrisse la lettera ma anche a chi era indirizzata. Spesso, infatti, si trascura che il principale destinatario della missiva bellarminiana non era Galilei ma padre Foscarini, la cui opera è centrale per ben comprendere la reazione del Bellarmino. Allo stesso tempo non si può trascurare il retroterra culturale scientifico-filosofico del Bellarmino, da inquadrare nella più ampia cornice dell'ordine dei gesuiti e della situazione ecclesiale nell'Europa della Guerra dei Trent'anni.

### Bibliografia

R.J. BLACKWELL, *Galileo, Bellarmine and the Bible*, University of Notre Dame Press, Notre Dame (IN) 1991.

P. PONZIO, *Copernicanesimo e teologia*, Levante, Bari 1998.

F. MOTTA, *Roberto Bellarmino, teologia e potere nella Controriforma*, Il sole 24 ore, Padova 2014.

A.C. CROMBIE, *Da S. Agostino a Galileo*, Feltrinelli, Milano 1982.

A. KOYRÉ, *Dal mondo chiuso all'universo infinito*, Feltrinelli, Milano 1970.

**Amerigo Barzaghi** (Postdoctoral Researcher Culture, Science and Religion Chair, Universitat Internacional de Catalunya)

*Ernan McMullin and Scientific Humanism: friends or foes?*

The thought of Ernan McMullin on science and religion has always been appreciated and taken into consideration by the intellectual community that works on this topic (Hess & Allen 2008, 134-137). After a sketch of his personal history and academic career, we briefly describe his proposal for the relation between science and theology, known as “consonance”. We then analyze McMullin’s review of *The Mind of the Universe: Understanding Science and Religion*, a book written by the Spanish philosopher of science Mariano Artigas (McMullin 2001; Artigas 2000). In so doing, some clear differences between the two authors’ respective way of conceiving this interdisciplinary dialogue will emerge. We capitalize on his considerations of Artigas’s suggestions and then compare McMullin’s ideas with those of another school of interdisciplinary thought: that of so-called scientific humanism (Cantore 1977). Recalling Aubrey Moore’s famous aphorism on the role that, according to him, Darwin’s great revolution played in the relationship between science and theology in the nineteenth century – “Darwinism appeared, and, under the guise of a foe, did the work of a friend” (Moore 1890, quoted in Ruse 2001, 8) – we will ask ourselves if McMullin’s view on science and religion can be considered as that of a “friend” or, conversely, would better be characterized as that of a “foe” of that of scientific humanism. That is to say, if the two proposals – McMullin’s and that of scientific humanism – can be seen as compatible or not, and in what sense. Hopefully, our answer will further foster the appreciation of McMullin’s subtle and nuanced thought.

Bibliography

- P.L. ALLEN, *An Augustinian Philosopher between Dualism and Materialism: Ernan McMullin on Human Emergence*, in «Zygon», 48 n. 2 (2013) 294-304;
- IDEM, *Ernan McMullin and Critical Realism in the Science-Theology Dialogue*, Ashgate, Aldershot (UK) - Burlington (VT) 2006;
- P.M.J. HESS, P. L. ALLEN, *Catholicism and Science*, Greenwood Press, Westport (CT) - London 2008;
- M. ARTIGAS, *The Mind of the Universe. Understanding Science and Religion*, Templeton Foundation Press, Philadelphia (PA) - London 2000;
- E. CANTORE, *Scientific Man: The Humanistic Significance of Science*, Institute for Scientific Humanism, New York (NY) 1977;
- E. MCMULLIN, *Cosmic Purpose and the Contingency of Human Evolution*, in «Theology Today» 55 n. 3 (1998) 389-414;
- IDEM, *Integral Naturalism. Review of The Mind of the Universe. Understanding Science and Religion. By Mariano Artigas. Templeton Foundation Press. 364pp*, in «First Things» February 2001, 45-49;
- M. RUSE, *Can a Darwinian be a Christian? The Relationship between Science and Religion*, Cambridge University Press, Cambridge 2001.

**Jessica Castagna** (Laurea Magistrale in Fisica, Università degli Studi della Calabria, Dottoranda di ricerca, CNR- Istituto sull'Inquinamento atmosferico)

### ***I fisici hanno conosciuto il peccato. L'etica della scienza in Physics in the Contemporary World di Oppenheimer***

In questa comunicazione, si vuole discutere dell'“etica della scienza” attraverso la biografia di Julius Robert Oppenheimer, noto scienziato passato alla storia come «il padre della bomba atomica». Egli, infatti, fu uno dei protagonisti principali della Seconda Guerra Mondiale. Esperto in meccanica quantistica e astrofisica, fu nominato direttore del Progetto Manhattan dal colonnello Leslie Groves per via delle sue competenze ma soprattutto per le sue capacità organizzative e il suo carattere determinato. In quanto membro della Commissione consultiva scientifica, insieme a Fermi, Compton e Lawrence, ebbe un ruolo fondamentale nella decisione di utilizzare la bomba per attaccare il Giappone. Fra le motivazioni che lo spinsero a sostenere l'iniziativa, vi era la volontà di arrestare una possibile invasione da parte dei giapponesi negli USA che avrebbe dilungato ulteriormente la guerra. In tal modo, la morte di migliaia di giapponesi sarebbe stata “giustificata” dalla possibile morte di altre migliaia di persone, giapponesi, statunitensi e non solo. In realtà, dietro questa “giustificazione” si nascondeva il desiderio di mettere alla prova l'ordigno, costato 2 miliardi di dollari, a cui avevano lavorato gli scienziati più celebri dell'epoca. Il nostro obiettivo sarà ricostruire la crisi verificatasi nell'animo del nostro scienziato, per un verso motivato dalle argomentazioni appena discusse e, per l'altro, tormentato dalla consapevolezza di aver generato il “male”. Infatti, essa è già evidente dalle parole da lui pronunciate di fronte al test Trinity della bomba (tenutosi ad Alamogordo nello stato del Nuovo Messico): «Adesso sono diventato Morte, il distruttore dei mondi». Era rimasto conturbato dai risultati raggiunti dalla scienza, capace di poter uccidere in un solo gesto centinaia di migliaia di persone. Successivamente, nel 1948, nell'articolo *Physics in the Contemporary World* nel «Bulletin of the Atomic Scientists», Oppenheimer rifletté sulla tragicità e sulla disumanità della guerra moderna, in cui la scienza aveva svolto un ruolo determinante: «[...] i fisici hanno conosciuto il peccato; e questa è una conoscenza che non si può perdere». Giunse così a ritenere che il fine della fisica sia giovare alla vita dell'uomo, ad esempio in ambito medico oppure agevolando il lavoro, predicando eventi o persino nell'ambito del divertimento, ma non sia mai contribuire alla distruzione del genere umano. In questo modo, secondo Oppenheimer, la gente sarebbe ritornata a guardare la scienza con l'ottimismo che aveva sempre mostrato fino ai primi anni del '900. Egli si schiererà così contro le armi nucleari, sarà membro della Commissione Lilienthal per l'eliminazione delle armi atomiche e di distruzione di massa e si opporrà fermamente alla costruzione della bomba ad idrogeno.

#### Bibliografia

- V. CIOCI, *Una rivisitazione del caso Oppenheimer*, in P. TUCCI, A. GARUCCIO, M. NIGRO (edd.), *Atti del XXIII Congresso Nazionale della Società Italiana degli Storici della Fisica e dell'Astronomia, Bari, 5-7 giugno 2003*, Progedit, Bari 2004, 131-144.
- IDEM, *Oppenheimer e i nuovi interrogativi della scienza*, in *Atti del XXV Congresso Nazionale della Società Italiana degli Storici della Fisica e dell'Astronomia, Milano, 10-12 novembre 2005*, SISFA, Milano 2008, C06.1-C06.5.
- J.R. OPPENHEIMER, *Physics in the Contemporary World*, in «Bulletin of Atomic Scientists» 4 (1948) 3, 65-68.85-86.

IDEM, *International Control of Atomic Energy*, in «Bulletin of Atomic Scientists» 4 (1948) 2, 39-43.48.

K. BIRD, M.J. SHERWIN, *Robert Oppenheimer, il padre della bomba atomica*, I ed., Garzanti, Milano 2007.

A. PAIS, *Oppenheimer. Dalla bomba atomica alla guerra fredda. La tragedia di uno scienziato*, Mondadori, Milano 2007.

**Dalila Casu** (Istituto Superiore di Scienze Religiose, Siena)

*Il Giudizio immediato ed escatologico. Proposte per una sistematizzazione logico-teologica*

Una specifica visione teologica può essere supportata da un'argomentazione scientifica? La presente relazione ha il preciso intento di proporre un'ermeneutica logico-analitica della concezione di doppio giudizio escatologico: immediato e universale. Questa ipotesi, che tra condizione post-mortem e condizione parusiaca non vi sia differenza temporale e di evento, è sostenuta da alcuni teologi, sia cattolici (J.L. Ruiz de la Peña, K. Rahner, H.U. von Balthasar, O. Betz, F. Nocke, C. Tresmontant, G. Biffi), sia protestanti (P. Althaus, K. Barth, E. Brunner). In base ad essa, non esistendo oltre il tempo dimensione temporale, ogni uomo alla sua morte si trova già in atto di essere eternamente giudicato, con un giudizio che è insieme particolare e universale: particolare perché riguarda il valore delle singole persone; universale perché nessuno vi si può sottrarre e perché tutta l'umanità vi apparirà simultaneamente giudicata. È dunque un giudizio che, concludendo al tempo stesso la vicenda universale e la vicenda individuale, è immediato ed escatologico; è vicino, perché coincide con il momento della nostra morte, ed è lontanissimo, perché coincide con il momento della fine del mondo; è brevemente separato da noi dal diaframma esiguo e fragile del nostro respiro, ed è lungamente separato da noi dalla teoria dei secoli che forse precederanno ancora la parusia. Nel giorno della resurrezione Cristo, entrando nell'eternità, ha già concluso la storia, e la sua Pasqua è già insieme il momento della sua venuta gloriosa e del giudizio. Chiudendo gli occhi nella morte, l'uomo li apre alla realtà più vera ed è subito alla presenza del Veniente, della parusia, del giudizio. Tale visione, dal punto di vista speculativo, in effetti, è difficilmente dimostrabile. Pur se ci avvalessimo esclusivamente di categorie filosofiche, esse non basterebbero a sostenere adeguatamente e con raziocinio la immediatezza non simultanea di un evento su due diversi sistemi di riferimento spaziotemporale, dove per uno dei quali il tempo equivalga a zero. A questo proposito, la presente si avvarrà di metodologia logico-matematica per una comprensione analitica della realtà atemporale, una chiave di lettura non da sostituirsi alla teologia, ma da affiancarsi al completo e totale servizio della Verità. Considerata la proposta del cardinal Giacomo Biffi, per poter comprendere la simultaneità di due eventi, in un sistema di riferimento in quiete, ovvero azzerando il tempo a un valore pari allo zero, ci troviamo in una situazione in cui è potenzialmente difficile spiegare questa compresenza, senza una specifica successione di eventi. Ma la fisica moderna ha dimostrato, attraverso la teoria della Relatività Ristretta, che tale ipotesi si manifesta quotidianamente nello Spazio cosmico. Per cui, senza aver la pretesa di volerci fermare a dati puramente empirici per spiegare realtà soprannaturali, ci approprieremo semplicemente delle categorie logiche per poter avvalorare tale argomentazione, con un approccio che voglia essere sì preciso e scientifico, ma giammai riduzionista. Si consideri piuttosto tale dimostrazione un semplice tentativo di ermeneutica con sole finalità espositive.

## Bibliografia

S. BAIS, *Relatività*, Edizioni Dedalo, Bari 2008.

G. BIFFI, *Linee di escatologia cristiana*, Jaca Book, Milano 1984.

IDEM, *Per una escatologia rinnovata*, in «La scuola cattolica» 96 (1968).

S. CARRARA, *Che cosa è Il Tempo?*, Simonelli Editore, Milano 2011.

G. GRESHAKE, *Breve trattato sui novissimi*, Queriniana, Brescia 1978.

B. MONDIN, *Gli abitanti del cielo. Trattato di ecclesiologia celeste e di escatologia*, Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1994.

F.J. NOCKER, *Escatologia*, Queriniana, Brescia 1984.

V. PATICCHIO, F. SELLERI, *Fisica*, Jaca Book, Milano 1992.

J.L. RUIZ DE LA PEÑA, *La otra dimension. Escatologia cristiana*, EAPSA – Hechos y dichos – Mesanjero – Razòn y Fe – Sal Terrae, Madrid 1975.

**Maria Covino** (Laurea triennale in Lingue e Culture del Mondo Moderno, Università degli Studi La Sapienza, Roma)

### ***La conoscenza nello stupore. G. K. Chesterton e l'alba di meraviglia***

Lo stupore può essere la chiave della conoscenza? La percezione di molti uomini di pensiero e di scienza è guidata dal nichilismo. Tale visione permea il mondo scientifico come quello umanistico. Ragione e fede sono dette in contrasto. Non è così per lo scrittore inglese G.K. Chesterton (1874-1936), che introduce nella visione del mondo l'ontologia del dono. Se l'esistenza è un dono, lo scopo della vita è «scavare questa sommersa alba di meraviglia» (G.K. CHESTERTON, *Autobiografia*, Torino 2010). Alla concezione del dio-super-creatura, del dio-concorrente che porta a vedere come motore della vita la necessità, Chesterton contrappone una variante imprevedibile: un Dio che tutto muove per amore. «Le ripetizioni in natura possono non essere semplici corsi e ricorsi, possono essere dei *bis* come a teatro» (IDEM, *Ortodossia*, Brescia 2008, p. 84). Ogni conoscenza, di conseguenza, sarà segnata dalla meraviglia e sarà sinonimo di relazione tra Creatore e creato. Soltanto nella scoperta della relazione, infatti, c'è vera conoscenza. Di qui l'interesse dell'inglese per ogni uomo, per l'uomo comune, in quanto unico. Le persone, per quanto uniche, trovano il collante nella meraviglia di scoprire e di scoprirsi (e quindi anche nella comunità scientifica). Ciò porta a sottolineare il senso di responsabilità del lavoro scientifico. Se, da un lato, si tratta della visione cristiana del Creatore come chiodo a cui tutte le altre verità sono appese, dall'altro, questo concetto interroga tutti i ricercatori.

## Bibliografia

G.K. CHESTERTON, *Alarms and discursions*, Book Jungle, 2006.

IDEM, *Autobiografia*, Lindau, Torino 2010.

IDEM, *Collected Works*, Vol. XXIX, Ignatius Press, San Francisco 1988.

IDEM, *Collected Works*, Vol. XXXVI, Ignatius Press, San Francisco 2011.

IDEM, *Come si scrive un giallo*, Sellerio, Palermo 2002.

IDEM, *Eretici*, Lindau, Torino 2010.

IDEM, *Gli alberi dell'orgoglio*, Nuova Editrice Berti, Parma 2013.

IDEM, *Il ritorno di don Chisciotte*, Morganti, Udine 2012.

IDEM, *La Chiesa Cattolica*, Lindau, Torino 2010.

IDEM, *La superstizione del divorzio*, San Paolo, Milano 2011.

IDEM, *Ortodossia*, Morcelliana, Brescia 2008.

IDEM, *San Francesco d'Assisi*, Lindau, Torino 2008.

IDEM, *Uomovivo*, Lindau, Torino 2013.

**Marco Crescenzi** (Ingegnere Aerospaziale, MAG - Mecaer Aviation Group)

### ***La rivoluzione digitale: nuove "interconnessioni" tra lavoro scientifico e visioni filosofiche***

Ricercare un'origine unica, una data di nascita dell'era digitale è impossibile. Diverse sono state le scoperte scientifiche che hanno contribuito all'avvento delle nuove tecnologie. Possiamo dire piuttosto che, come un grande fiume, l'era digitale è stata ed è alimentata da più affluenti che hanno origine da diverse sorgenti. Tra queste, ce ne sono due che possiamo considerare maggiori: 1) la ricerca sui semiconduttori e la conseguente nascita dei primi circuiti integrati; 2) la nascita delle reti di elaboratori. Queste ricerche hanno dato origine ad un mondo nuovo. La rivoluzione digitale ha cambiato profondamente la società; ha stravolto l'economia modificando profondamente il concetto di proprietà; nel nuovo contesto in cui ci troviamo a vivere, le idee e le conoscenze sono i principali generatori di ricchezza. Il digitale ha modificato il nostro linguaggio e il modo di educare. Con le nuove tecnologie le relazioni umane sono cambiate radicalmente. La visione stessa dell'universo è stata modificata. Il nostro essere è stato modificato nel profondo e anche la nostra spiritualità è stata condizionata ed ispirata dalle novità tecniche. Nell'epoca digitale la visione stessa di Dio è cambiata: il Grande Orologiaio ha lasciato il posto al grande Programmatore. Un futuro pieno di nuove possibilità è iniziato. Un futuro caratterizzato da una nuova "interconnessione" tra lavoro scientifico e visioni filosofiche del mondo.

#### Bibliografia

N. NEGROPONTE, *Essere digitali*, Sperling & Kupfer, Milano 1996.

J. RIFKIN, *L'era dell'accesso*, Mondadori, Milano 2000.

G. LONGO, A. VACCARO, *Bit bang. La nascita della filosofia digitale*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna (MI) 2013.

**Emanuele Curcio** (Laurea magistrale in Filosofia, Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

***Hans Blumenberg e la metafora come elemento di mediazione tra l'accadere storico e la leggibilità del mondo***

Cercando di guardare oltre la presunta difficoltà di molti critici a ricondurre il pensiero di Blumenberg ad una sistematicità più o meno definita, le metafore figurano come tappe ineliminabili per la comprensione almeno parziale del laborioso percorso filosofico di Blumenberg. Questi, rompendo il vetusto legame tra figura retorica e concetto – per mezzo di una concezione delle metafore come anticamera del nostro pensiero –, ripristina un discorso sulla fenomenologia della storia decisamente innovativo. La metafora, al contrario del concetto, ha il vantaggio di godere di una referenza più allargata e di potersi congiungere ad una visione del mondo più complessiva. Tuttavia, il prezzo pagato, ossia una sempre maggiore vaghezza ed approssimazione, è estremamente alto. In particolare nel campo artistico e letterario abbiamo a che fare con una polisemia estremamente allusiva, in cui i rispettivi referenti sono al di là delle nostre possibilità di conoscenza. Questi, tuttavia, fanno parte di uno specifico tipo di conoscenza simbolica in grado di modificare dall'interno quei concetti che articolano il nostro stesso universo conoscitivo. Comprendere l'evoluzione della metafora o, più in generale, di un concetto può essere l'avvio di una più vasta ricerca che, coinvolgendo un'indagine interdisciplinare, riesce a restituirci quello sfondo originario che Husserl cercava di ricostruire con la nozione di *Lebenswelt*. Per questo la metaforologia di Blumenberg non riguarda tanto il passaggio dalla metafora al concetto (che sarà invece la prerogativa di Cassirer), ma viceversa dal concetto alla metafora. Queste densità incontrollate di senso ci conducono così verso quell'entroterra da cui si innalzerebbero le relazioni stesse che caratterizzano le nostre visioni del mondo. La metaforologia istituisce quindi un legame inscindibile tra quella che è la storia dei concetti e più in generale quello statuto oggettivo di ogni cristallizzazione semantica. A tal riguardo ci è parso fondamentale evidenziare il significato di alcune metafore cosmologiche come quella di rivoluzione copernicana, di macchina e di geometria, pensate come enunciazioni di senso traslate e destinate a rimanere in un terreno «irriducibile alle proprietà della terminologia logica» (Blumenberg, 1960: 16). Tutte le metafore del libro che si sono susseguite dall'età medievale fino ad oggi forniscono interessanti spunti per comprendere siffatta questione. Soltanto in questi termini la metafora ci permetterà di pensare il mondo come un vero e proprio libro che anela ad essere letto e il cui compito è lasciato soltanto all'uomo.

Bibliografia

- H. BLUMENBERG, *Paradigmen zu einer Metaphorologie* (1960), trad. it. di M.V. Serra Hansberg, IDEM, *Paradigmi per una metaforologia*, Raffaello Cortina, Milano 2009.
- IDEM, *Wirklichkeiten, in denen wir leben* (1981), trad. it. di M. Cometa, *La realtà in cui viviamo*, Feltrinelli, Milano 1987.
- IDEM, *Die Lesbarkeit der Welt* (1979), trad. it di B. Argenton, *La leggibilità del mondo: il libro come metafora della natura*, Il Mulino, Bologna 1984.
- AA.VV., *H. Blumenberg. Mito Metafora e modernità*, a cura di A. Borsari, Il Mulino, Bologna 1999.

**Stefano De Guz** (Laurea magistrale in Filosofia, Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

*Casualità e contingenza nel pensiero scientifico di Alberto Magno*

L'intervento si svilupperà a partire dalla domanda che Alberto Magno, maestro Domenicano che, per la vastità della sua cultura e dei suoi interessi, ottenne l'epiteto di *Doctor Universalis*, si pone all'inizio della sua esposizione della *Fisica* Aristotelica: si può realmente dare una scienza rigorosa delle realtà naturali? (*Utrum sit scientia de physicis, vel non?*). Nel pensiero medievale, dove il mondo viene descritto come mutevole e contingente rispetto all'assoluta necessità divina, gli eventi fisici nascondono spesso una matrice casuale che Alberto individua nella materia, quindi nel mondo naturale. Nella natura è presente un carattere di accidentalità che esclude il determinismo, assicurando così il valore del libero arbitrio, ma che al contempo mette in questione la possibilità di poter delineare delle leggi di natura assolute. Vedremo quindi come Alberto Magno tenterà di conciliare casualità e necessità, leggi naturali e libero arbitrio, attraverso il concetto di necessità *ex suppositione finis*: ovvero una necessità che è tale solo presupponendo un determinato fine; inaugurando così un modo di fare scienza per *ipotesi*. L'ente naturale non è necessario di per sé, ma acquista la sua necessità in relazione ad un determinato fine: posto di voler raggiungere B è necessario A. Ciò che viene considerato l'oggetto della conoscenza scientifica in senso proprio non è la cosa, ma la relazione dell'ente con le sue cause. Il fine funge da principio al processo, perché ci sia necessità esso deve essere precedentemente presupposto. Delimitando l'ambito della filosofia naturale al contingente, il *Doctor Universalis*, insieme a molti suoi contemporanei, tentò di definire un campo in cui il pensiero scientifico fosse sì finito, ma indipendente. Riconoscendone i limiti, ma affermando al tempo stesso il fondamento della sua validità, Alberto fu convinto non solo che lo studio della natura potesse realmente elevarsi a rango di scienza esatta, al pari della matematica, della geometria e della logica, ma che al tempo stesso potesse instaurare un proficuo dialogo, attraverso una particolare gerarchizzazione tra le discipline che non elimina però le loro peculiarità, con la teologia, la metafisica e la morale. L'eclettismo di Alberto Magno e la sua capacità di accordare tra loro molteplici fonti resero la sua opera un punto d'incontro tra le varie correnti di pensiero che attraversarono la sua epoca. Filosofi Arabi, concezioni scientifiche Aristoteliche, influssi neoplatonici e l'apparato concettuale dei teologi latini si incontrano, con un taglio fortemente interdisciplinare, nel pensiero albertino, nell'intento di coniugarli in una dottrina omnicomprensiva che permetta ad ogni settore del sapere umano di ritagliarsi uno spazio autonomo.

Bibliografia

ALBERTO MAGNO, *Opera Omnia*, ed. Auguste Borgnet, 38 voll., apud Ludovicum Vives, Parigi 1890-1899.

J.A. WEISEIPL (ed.), *Alberto Magno e le scienze* (1986), Edizioni Studio Domenicano, Bologna 1994.

S. PERFETTI (a cura di), *Conoscenza e Contingenza nella tradizione aristotelica medievale*, Edizioni ET, Pisa 2008.

G.R. GIARDINA, *I fondamenti della causalità naturale. Analisi critica di Aristotele, Phys. II*, in F. ROMANO (dir.), *Symbolon, studi e testi di filosofia antica e medievale*, Catania 2006.

B. NARDI, *La dottrina d'Alberto Magno sull'inchoatio formae*, in IDEM, *Studi di filosofia medievale*, Storia e letteratura, Roma 1960.

**Isabella Lepore** (Dottoranda di ricerca, Facoltà di Filosofia, Università di Roma Tre)

### ***Isaac Newton e l'esegesi sperimentale del Liber Scripturae***

L'argomento affrontato nell'intervento riguarda una rapida analisi di alcuni passi scelti del *Trattato sull'Apocalisse* di Isaac Newton, opera giovanile e inedita, privilegiata rispetto ad altre versioni della stessa inchiesta poiché contenente il nucleo prettamente teorico della sua indagine. L'obiettivo della trattazione è guadagnare prospettive ed elementi di problematizzazione del significato metodologico dell'intera impresa scientifica newtoniana, di ricollocarla e ancorarla al suo retroterra teologico e chiarirne lo statuto epistemico; ciò avverrà alla luce di un confronto con il metodo ermeneutico approntato dallo scienziato per la conduzione della sua esegesi dei testi profetici dell'Apocalisse e del Libro di Daniele. L'analisi del *Trattato* è stata condotta, dunque, nell'intento di sondarne i presupposti, chiarirne i nodi problematici e mettere in luce questioni ontologiche attraverso un serrato confronto e l'istituzione di precisi richiami tra la struttura ermeneutica apparecchiata da Newton in questa ricerca e quella epistemologica che si rintraccia nei *Principia Mathematica*, nei contenuti delle *Regulae Philosophandi* in apertura al terzo libro, il *De systemate mundi*. In questo progetto ho presentato, dunque, l'analisi di un ambito particolare e l'approfondimento di un aspetto dell'attività di ricerca di Newton non solo per l'interesse intrinseco che possono suscitare i contenuti dell'opera considerata, ma anche per rispondere ad alcuni precisi interrogativi. Come la corretta ermeneutica dei simboli apocalittici, l'esatto intendimento delle profezie bibliche, il dominio di Dio nel tempo e la forma appropriata di adorazione della divinità, trattati alla stregua di problemi fisici, hanno contribuito all'arricchimento e riproblematizzazione dell'orizzonte ontologico da cui prendeva le mosse anche la ricerca scientifica newtoniana? Come si connota propriamente questo orizzonte condiviso di assunzioni, problemi e finalità? In che modo l'interscambio in atto nei diversi contesti ha contribuito al perfezionamento e alla qualificazione dei loro modelli, logiche, metodi di ricerca? Viceversa, è stato indagato anche quanto delle sue convinzioni maturate in campo scientifico sia adombrato e sia entrato nell'approntamento dei metodi della sua ermeneutica biblica, guadagnando la conferma che, per Newton, ricerca scientifica e riflessione religiosa non rappresentarono mai ambiti separati. Altrettanto vale a livello dell'impostazione metodologica delle ricerche: la natura e la profezia, quindi Dio stesso considerato nella sua onnipresenza nello spazio e nel tempo, furono interpretate e studiate *more geometrico*.

### Bibliografia

I. NEWTON, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, London, 1687, 1713, 1726.

IDEM, *Opticks*, Prince's Arms in St. Paul's Church Yard, London, 1704.

IDEM, *Observations upon the Prophecies of Daniel and the Apocalypse of Saint John*, Bartholommeus-Close, London 1820.

IDEM, *Trattato sull'Apocalisse*, tr. it. di Maurizio Mamiani, Bollati Boringhieri, Torino 1994.

**Ivana Pepe** (Dottoranda in Civiltà dell'Asia e dell'Africa, Università degli Studi di Roma La Sapienza)

### ***Modernizzazione scientifico-tecnologica nell'Egitto del XIX secolo: il modello della clepsamìa***

Il modello che proponiamo per presentare i rapporti tra le varie componenti che integrano il processo di modernizzazione scientifica e tecnologica, nell'Egitto del XIX secolo, prende la forma di una particolare clepsamìa. Consideriamo due bulbi di vetro, inizialmente non comunicanti tra loro, ciascuno contenente un pugno di sabbia. Quello che si trova nel bulbo superiore, costituito dagli elementi e i rapporti che intercorrono tra *stampa* e *lingua*; quello del bulbo inferiore, dei rapporti tra *contesto politico-economico*, da un lato, e quello *filosofico-ideologico*, dall'altro. Un solo punto di contatto: la ricostruzione della lingua scientifica in arabo; il collo che unirà i due bulbi e attraverso cui i pugni di sabbia potranno fluire e mescolarsi in un omogeneo eppur composto contenuto: il *processo di modernizzazione*. Il collante di questo contenuto omogeneo sarà la stampa, strumento e fine della modernizzazione dell'Egitto. Veicolo, prima, della ricostruzione della lingua scientifica araba e, poi, del cambiamento linguistico in generale. Di fatto, manuali, riviste scientifiche e romanzi di formazione del XIX secolo contribuiranno congiuntamente a far emergere i tratti dell'*Early Modern Standard Arabic*, che si consolideranno in un certo linguaggio giornalistico identificato in seguito con il MSA, un'innovazione che condiziona e sarà condizionata da discorsi politico-economici da un lato e filosofico-ideologici dall'altro. Nel primo caso, infatti, il progetto di Muḥammad 'Alī di fare dell'Egitto uno Stato forte e indipendente si concretizzerà soprattutto attraverso riforme culturali atte a facilitare il trasferimento delle scienze moderne, in cui la stampa di manuali gioca un ruolo essenziale. Nel secondo caso, invece, il postulato della supremazia delle scienze occidentali e quello del vuoto scientifico in Egitto si scontreranno con la consapevolezza del ruolo educativo delle scienze moderne, che, attraverso la stampa di riviste scientifico-letterarie e romanzi di formazione, ne animerà il processo di volgarizzazione. Il transito dell'Egitto verso la modernità scientifico-tecnologica si presenta quindi come un insieme di fattori aggrovigliati in una matassa confusa di relazioni che, mediante rocambolesche e fantastiche metamorfosi, prende infine il sembiante di un pugno di sabbia, che, ora, può fluire omogeneo in un'antica e affascinante clepsamìa...

#### Bibliografia

A. AYALON, *Language and Change in the Arab Middle East. The Evolution of Modern Arabic Political Discourse*, Oxford University Press, New York 1987.

IDEM, *The press in the Arab Middle East: a history*, Oxford University Press, Oxford 1995.

J. BLAU, *The Renaissance of Modern Hebrew and Modern Standard Arabic: Parallels and Differences in the Revival of Two Semitic Languages*, University of California Press, Berkeley - Los Angeles - London 1981.

P. CROZET, *Les sciences modernes en Egypte. Transfert et appropriation. 1805-1902*, Geuthner, Parigi 2008.

D. NEWMAN, *The Arabic Literary Language : The Nahḍa (and beyond)*, in J. OWENS, *The Oxford Handbook of Arabic Linguistics*, Oxford University Press, New York 2013.

**Filippo Peschiera** (Docente di Scienze presso CFP Galdus a Milano e Liceo Scientifico Blaise Pascal a Busto Arsizio)

*Takashi Paolo Nagai. Un medico giapponese «testimone» del XX secolo*

Takashi Paolo Nagai (1908-1951) è uno dei pionieri giapponesi nel campo della radiologia della prima metà del XX secolo. Appassionato medico e scienziato, il suo cammino di conversione dall'ateismo al Cattolicesimo lo ha portato ad un profondo stravolgimento della sua concezione della realtà e dell'uomo, portandolo a chiedersi se il Dio Creatore, incontrato nei Pensieri di Blaise Pascal (1623-1662), non potesse essere un'ipotesi ragionevole. La costante ricerca della verità, che lo ha sempre contraddistinto fin dai primi studi, e l'incontro con la comunità cattolica di Nagasaki, hanno portato Takashi Paolo Nagai ad amare la famiglia, il lavoro scientifico e quindi tutta la sua vita come rapporto con Dio anche nella grave malattia e nell'evento drammatico dello scoppio della bomba atomica, che ha causato la fine della Seconda Guerra Mondiale.

Bibliografia:

R. H. BENSON, *Il padrone del mondo*, Jaca Book, Milano, 1987

P. GLYNN, *Un canto per Nagasaki*, Little Red Apple Publishing, Australia, 1928

T. P. NAGAI, *Le campane di Nagasaki*, Luni Editrice, Milano, 2014

T. P. NAGAI, *Nel deserto dell'atomica*, Ed. Istituto Saveriano Missioni Estere, Parma, 1953

T. P. NAGAI, *Lasciando questi ragazzi*, Editrice Nuova Massimo, Milano, 1952

C. PEGUY, *I Misteri*, Jaca Book, Milano, 2010

**Antonio Puglisi** (Senior Scientist, Oxford Nanopore Technologies)

*Le proprietà emergenti: una lettura dal mondo delle scienze chimiche*

La chimica, come scienza delle molecole, o meglio, della struttura delle molecole in relazione alle loro proprietà, si posiziona a un livello di complessità intermedio nella gerarchia dei sistemi complessi: immediatamente superiore a quello degli oggetti studiati in fisica e appena al di sotto dei sistemi biologici. Per questa sua caratteristica di “scienza di mezzo”, essa è molto importante dal punto di vista della riflessione epistemologica: costituisce il primo livello della scienza in cui si manifesta il fenomeno dell’emergenza, ossia del manifestarsi in un’entità molecolare di nuove proprietà non desumibili da o che non sono in una relazione semplice con le proprietà dei componenti elementari di cui essa è costituita. Non è possibile quindi, ad esempio, dedurre logicamente le proprietà della molecola acqua (il fatto che bolle a 100 °C, gela a 0 °C, è trasparente, ecc...) a partire dalla conoscenza delle proprietà dell’idrogeno e di quelle dell’ossigeno. Ma è soprattutto negli ultimi cinquant’anni, con l’avvento della chimica supra-molecolare, che il concetto di proprietà emergenti ha guadagnato un vero e proprio riconoscimento del suo valore intellettuale all’interno della comunità scientifica. La chimica, andando “oltre” i suoi tradizionali confini, ha incontrato altre discipline, come la fisica, l’ingegneria, la biologia e la medicina, nell’esame di temi sempre più complessi, sia di tipo tecnologico, come il sequenziamento del DNA e le nanotecnologie in generale; che appartenenti più all’ambito filosofico, come l’origine della vita. Si è inaugurata così, di fatto, una nuova chimica tra il livello del legame covalente e non-covalente, caratterizzata da livelli di sofisticazione strutturale sempre più alti e dall’insorgere di nuove proprietà e caratteristiche non sempre prevedibili. La complessità del mondo molecolare ha di fatto spinto i chimici a rivedere la loro disciplina in un’ottica sempre più non-riduzionista, in cui l’entità molecolare è considerata a livello microscopico nella sua globalità ed unità per poter spiegare la realtà macroscopica; in tal modo, tra l’altro si arricchisce in modo sempre crescente il vocabolario delle pubblicazioni scientifiche con aggettivi come «eleganza» e «bellezza». Il fatto che la molecola sia costituita da atomi non è certo negato, ma in nessun caso la molecola sarà «nient’altro-che-un-aggregato-di-atomi».

Bibliografia

G. VILLANI, *La chiave del mondo. Dalla filosofia alla scienza*, CUEN, 2001.

J. POLKINGHORNE, *Riduzionismo*, in A. STRUMIA, G. TANZELLA-NITTI (a cura di), *Dizionario interdisciplinare di Scienza e Fede*, <http://www.disf.org/Voci/104.asp>, 2002.

M. POLANYI, *Life’s irreducible structure*, in «Science» 160 n. 3834 (1968) 1308-1312.

G. DEL RE, *The Specificity of Chemistry and the Philosophy of Science*, in V. MOSINI (ed.), *Philosophers in the laboratory. Proceedings of the meeting ‘Riflessioni Epistemologiche e Metodologiche sulla Chimica’*, 1994, 11-20.

V. BALZANI, A. CREDI, M. VENTURI, *Molecular Devices and Machines. Concepts and Perspectives for the Nanoworld*, II ed., Wiley-VCH, Weinheim 2008.

J. F. STODDART, *From Supramolecular to Systems Chemistry. Complexity Emerging out of Simplicity*, in «Angewandte Chemie International Edition» 51 (2012) 12902-12903.

M. FULLER, *Atoms and Icons. A Discussion of the Relationships Between Science and Theology*. Mowbray, 1995.

**Daniel Saudek** (Institut für Christliche Philosophie, Innsbruck)

*Relativity theory and the passage of time*

Contemporary cosmology presents to us a changing universe which has different characteristics at different times of its existence. However, given relativity theory, it appears that the notions of “the universe at a given time” and of a “global now” must be discarded. How can we square these two findings? Cosmic time functions, which can be defined given the isotropy and homogeneity of the observable universe, allow the construction of a total temporal ordering of large-scale *states* of the cosmos, though not a total ordering of all *events* which occur in spacetime. On the other hand, the distinction between past and future can only be defined locally and along the worldlines of things traveling through spacetime. A viable theory of time must therefore account for the distinction between the “open future” and the “fixed past” experienced by conscious agents, without however invoking a physically implausible past-present-future distinction for the entire universe. I will argue that a causal, Aristotelian theory of time is up to this task. On it, there is no absolute, substantial passage of time. Rather, time arises because objects - “endurers”, in philosophical jargon - exist in different stages, characterized by incompatible properties. The duration of such processes of change can then be measured using a recurring standard change - “time is what the clock measures” (Einstein), or, as Aristotle put it, it is a “number of change”. Furthermore, temporal asymmetries, such as the distinction between an agent’s “fixed past” and “open future”, can be reconstructed on a causal theory. This is done by modeling conscious endurers - provided that they are endowed with a memory - as establishing bijective mappings between time’s (as measured by local clocks) and their own stages, and then between their stages and sets of proposition about causal interactions between themselves and their surroundings. Thus, time necessarily acquires a tensed character for conscious endurers. However, events do not differ in their ontological status according to their location in time, i.e. they are not in themselves past, present or future, but only in relation to agents in spacetime. A causal model of time also has applications in philosophical theology. Questions such as “what did God do before the beginning of creation?”, “what will He do after the end of time?” or even “what is He experiencing now?”, and so on, dissolve. Rather, God is immediately present to all events as their ultimate cause, whether these events are past, present or future relative to us.

Bibliography

ARISTOTLE, *Physics*, book IV.

AURELIUS AUGUSTINUS, *Confessiones*, book XI.

M. DORATO, *Time and Reality: Spacetime Physics and the Objectivity of Temporal Becoming*, CLUEB, Bologna 1995.

F. SUÁREZ, *Disputatio Metaphysica L*.

G. J. WHITROW, *The Natural Philosophy of Time*, Nelson, London 1963.

**Luca Settimo** (PhD, Pharmaceuticals Professional, Oxford)

*Il ruolo della testimonianza nel pensiero scientifico e religioso*

La testimonianza è uno dei modi con cui l'uomo può conoscere. Un individuo può, infatti, venire a conoscenza di un certo evento da una o più persone o da un'istituzione che diano la loro testimonianza in merito. Affinché questo fatto sia accettato dall'individuo come dato reale e vero sono, però, necessarie due condizioni: chi fornisce la testimonianza deve essere (i) considerato sincero e (ii) in possesso di autorità epistemica (C.A.J. COADY, *Testimony. A Philosophical Study*, p 315; J. HARDWIG, in «The Journal of Philosophy»). L'integrità morale, l'esperienza e le qualifiche di chi fornisce la testimonianza sono infatti importanti affinché l'informazione trasmessa sia ritenuta vera. La testimonianza gioca un ruolo chiave nella trasmissione del pensiero scientifico e religioso. Il dato religioso rivelato (ad esempio in Ebraismo, Cristianesimo ed Islam) è stato trasmesso nel tempo con meccanismi riconducibili alla testimonianza (in forma scritta e orale). Anche nel pensiero scientifico si possono notare alcuni meccanismi di trasmissione della conoscenza tra diversi scienziati e ricercatori che usano regole di testimonianza. Discuterò diverse situazioni in cui ciò si è verificato e, in particolare, spiegherò la resistenza mostrata dall'*establishment* accademico all'inizio del secolo scorso nell'accettare la teoria della relatività generale ed il ruolo chiave di testimone esperto svolto dal professor Arthur Eddington presso la comunità scientifica del tempo (B. ALMASSI, *Trust in expert testimony*). Il valore e l'importanza della testimonianza come metodo di conoscenza dovrebbero essere comprese in dettaglio e potrebbero giocare un ruolo chiave nel dialogo tra scienza e fede.

Bibliografia

C.A.J. COADY, *Testimony. A Philosophical Study*, Clarendon Press, 1994.

J. HARDWIG, in «The Journal of Philosophy», 88 12 (1991) 693-708.

B. ALMASSI, *Trust in expert testimony: Eddington's 1919 eclipse expedition and the British response to general relativity*, in «Stud. Hist. Philos. Mod. Phys.» 40 (2009) 57–67.