

La storia delle idee in cosmologia: esempi di interazione fra antico e moderno



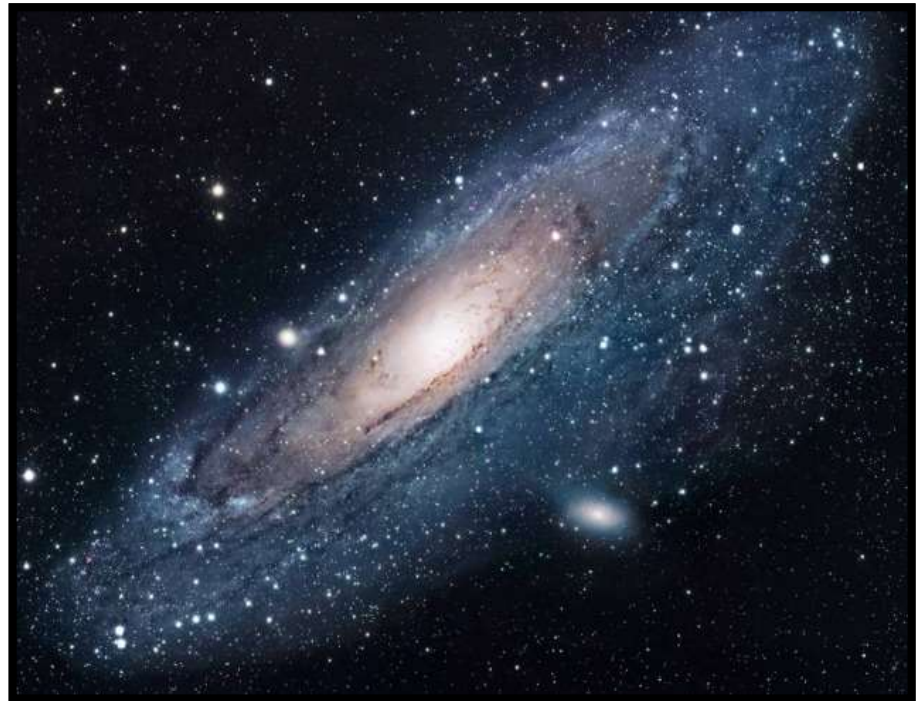
(SISRI, X Workshop: *Imparare dalla storia.*
Roma, 19-20 maggio 2018)

di Mauro Stenico
Dottore di ricerca int. e Doktor der Philosophie

«**Mundus est fabula**: il mondo è una bella storia che ogni generazione si sforza di migliorare»
(*L'hypothèse de l'atome primitif*, 1948: 603).



Georges Lemaître
(1894-1966)



ÁTOMO PRIMITIVO



L'Universo è un **oggetto da narrare**



una *narrazione cosmica* ricca di idee che ritornano, forse in forma diversa, e interagiscono



Evitare due estremi:

1. Proiettare le idee moderne nell'antichità.
2. Aver paura di qualsiasi confronto fra antico e moderno.



(cfr. **Samuel Sambursky**, 1990-1990. *Il mondo fisico dei greci*, 1959).

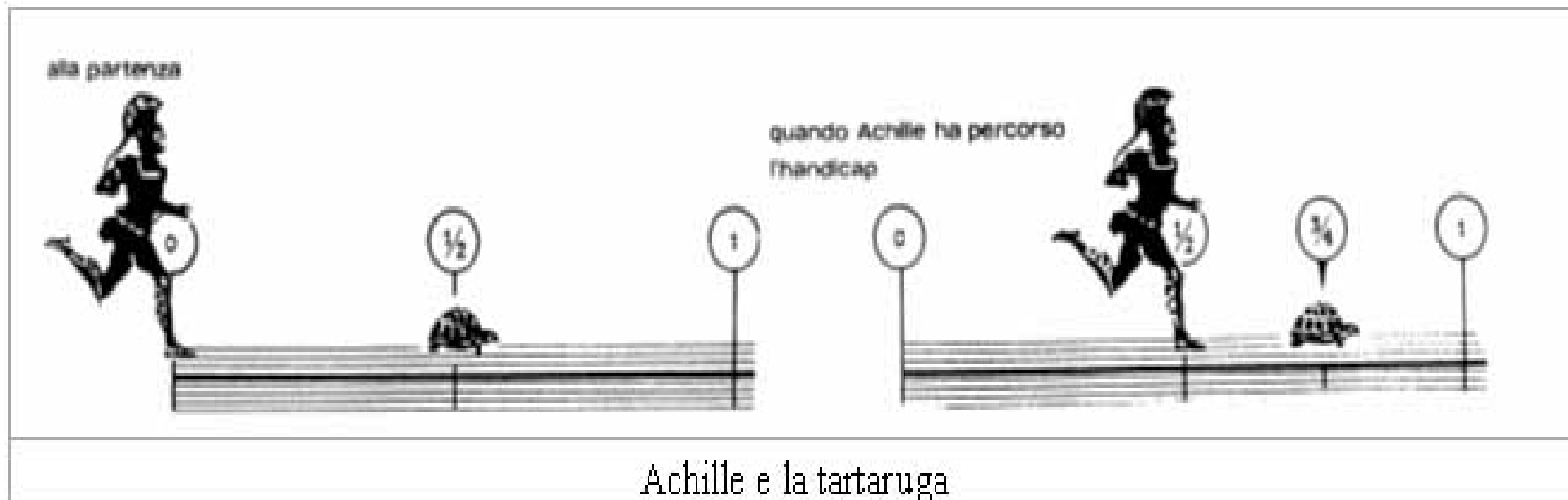
La **ricerca dell'archè** sostituisce la **narrazione mitica** con quella **scientifica** → la **Scuola di Mileto** razionalizza i fenomeni in un contesto di ipotesi generali: la premessa è concepire il Mondo come un *kòsmos* retto da leggi razionali.



Esempio 1:
Controversia tra mobilità
e immobilità dell'Essere



Eraclito (VI-V sec. a.C.) vs
Parmenide (VI-V sec. a.C.)
panta rei (lotta fra gli opposti) o
illusione del movimento?

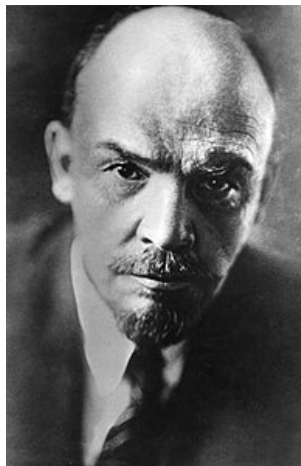


«Eraclito pone come
**principio di tutte le
cose il fuoco»**
(DK, 2006: 329).

«**Eliminava la
quiete e la stasi
dell'universo,**
perché [...] **proprie
dei morti»**
(ibidem).



Eracrito “accolto” dai materialisti dialettici



«L'universo non è che materia in movimento»
(Lenin, 1870-1924: *Materialismo ed empiriocriticismo*, 1909).



«**Il movimento è il modo di esistere della materia.** La materia senza movimento è inconcepibile, proprio come il movimento senza materia»
(Friedrich Engels, 1820-1895: *Anti-Dühring*, 1878).

«Non tutto è, ma tutto *diviene*»
(*Dialektik der Natur*, 1882).

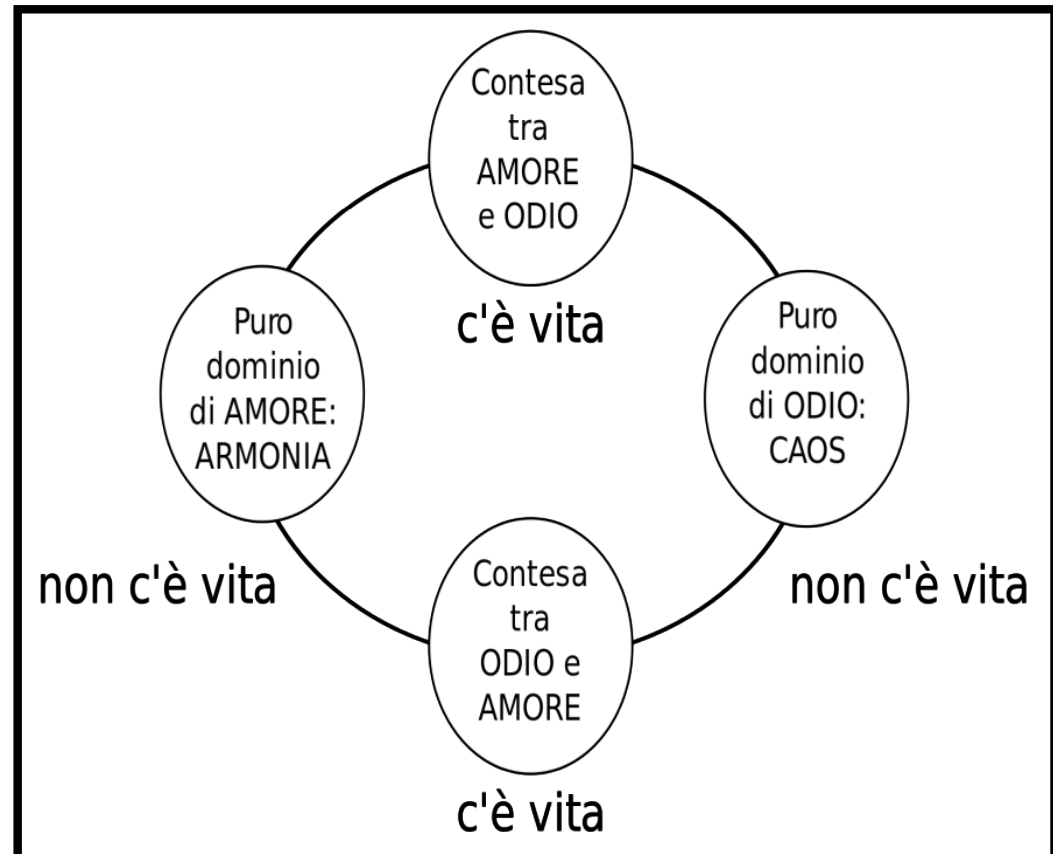
«È **una contraddizione** che un infinito sia composto da finiti. Ma proprio *perché* l'infinito è una **contraddizione**, esso costituisce un processo che si sviluppa infinitamente nel tempo e nello spazio. La risoluzione della contraddizione significherebbe la fine dell'infinito»
(*Anti-Dühring*).

Esempio 2
L'interazione tra forze
universali

Empedocle (V sec. a.C.)
affronta la controversia
mobilità vs immobilità con la
teoria delle **Quattro radici** e
delle **Due forze** → i fenomeni
dipendono da forze universali
operanti nel Mondo (materia ≠
forze).

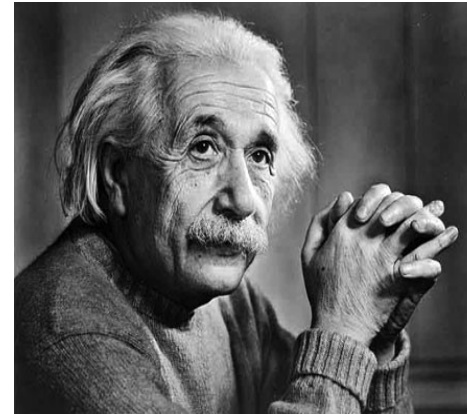
La **configurazione**
dell'Universo dipende
dall'interazione tra due forze
(**alternanza eterna**)
→ cfr. cosmologia einsteiniana
(1917); *BB* vs *BC*.

«E queste cose continuamente mutando
non cessano mai, **una volta**
ricongiungendosi tutte nell'uno per
l'Amicizia,
altra volta portate in direzioni opposte
dall'inimicizia della Contesa»
(DK, 2006: 669).



La cosmologia relativistica

1917: → Cosmo *finito, illimitato, chiuso, sferico, omogeneo ed isotropo, statico* (λ).



«Abbiamo dovuto introdurre un ampliamento delle equazioni del campo gravitazionale, ampliamento non giustificato dalle attuali conoscenze sulla gravità [...]. [λ] ci è indispensabile per consentire una distribuzione quasi statica della materia»
(*Kosmologische Betrachtungen*, 1917).

Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie.

VON A. EINSTEIN.

Es ist wohlbekannt, daß die Poissonsche Differentialgleichung

$$\Delta \phi = 4\pi K \rho \quad (1)$$

in Verbindung mit der Bewegungsgleichung des materiellen Punktes die NEWTONSche Fernwirkungstheorie noch nicht vollständig ersetzt. Es muß noch die Bedingung hinzutreten, daß im räumlich Unendlichen das Potential ϕ einem festen Grenzwerte zustrebt. Analog verhält es sich bei der Gravitationstheorie der allgemeinen Relativität; auch hier müssen zu den Differentialgleichungen Grenzbedingungen hinzutreten für das räumlich Unendliche, falls man die Welt wirklich als räumlich unendlich ausgedehnt anzusehen hat.

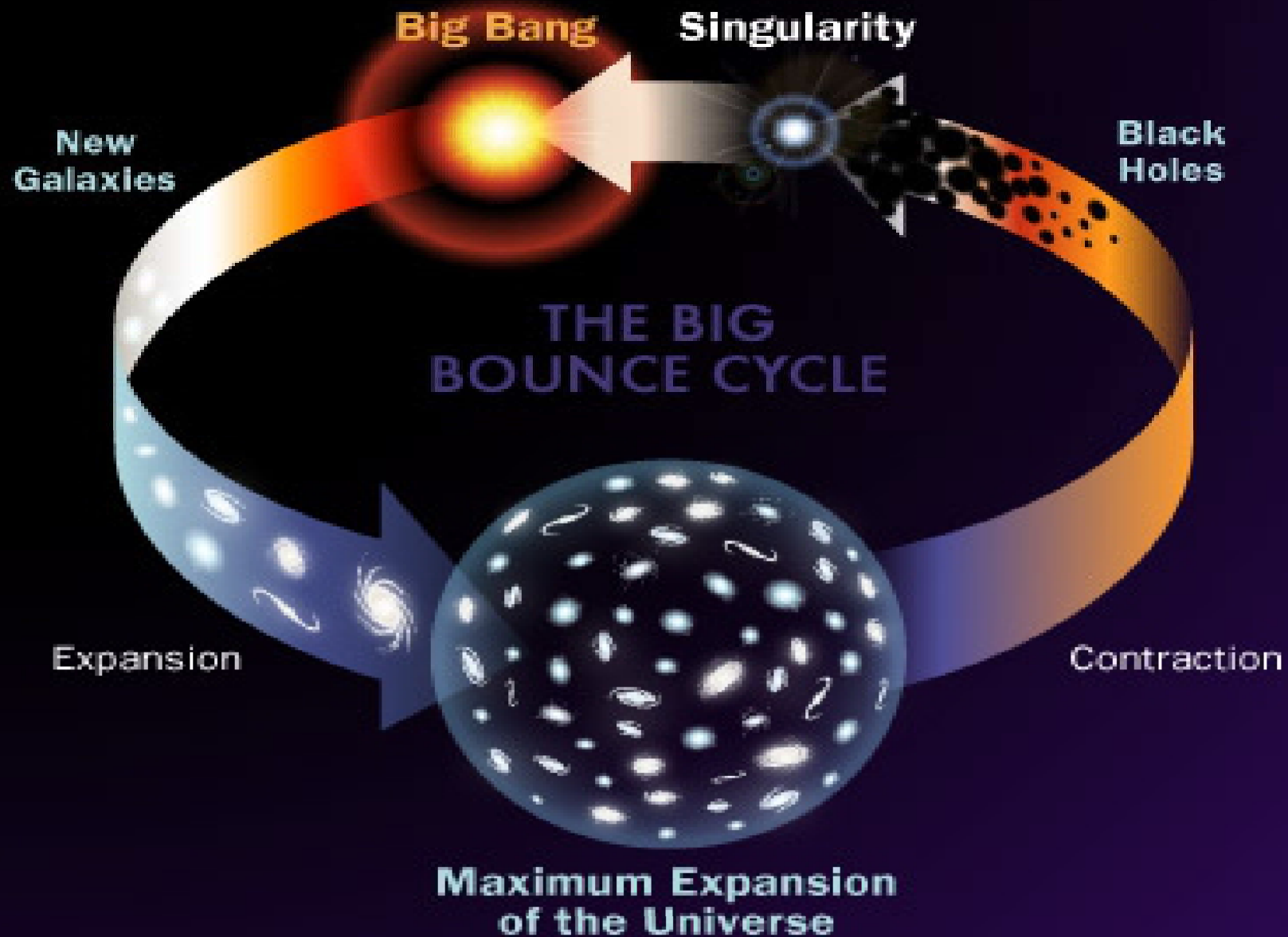
Bei der Behandlung des Planetenproblems habe ich diese Grenzbedingungen in Gestalt folgender Annahme gewählt: Es ist möglich, ein Bezugssystem so zu wählen, daß sämtliche Gravitationspotentiale ϕ im räumlich Unendlichen konstant werden. Es ist aber a priori durchaus nicht evident, daß man dieselben Grenzbedingungen ansetzen darf, wenn man größere Partien der Körperwelt ins Auge fassen will. Im folgenden sollen die Überlegungen angegeben werden, welche ich bisher über diese prinzipiell wichtige Frage angestellt habe.

§ 1. Die NEWTONSche Theorie.

Es ist wohlbekannt, daß die NEWTONSche Grenzbedingung des konstanten Limes für ϕ im räumlich Unendlichen zu der Auffassung hinführt, daß die Dichte der Materie im Unendlichen zu null wird. Wir denken uns nämlich, es lasse sich ein Ort im Weltraum finden, um den herum das Gravitationsfeld der Materie, im großen betrachtet, Kugelsymmetrie besitzt (Mittelpunkt). Dann folgt aus der Poissonschen Gleichung, daß die mittlere Dichte ρ rascher als $\frac{1}{r^2}$ mit wachsender Entfernung r vom Mittelpunkt zu null herabsinken muß, damit ϕ im

How The Big Crunch Theory Works

©2009 HowStuffWorks



Esempio 3

Diatrife tra finito e infinito cosmologico

Atomismo

Principi di spiegazione della realtà:

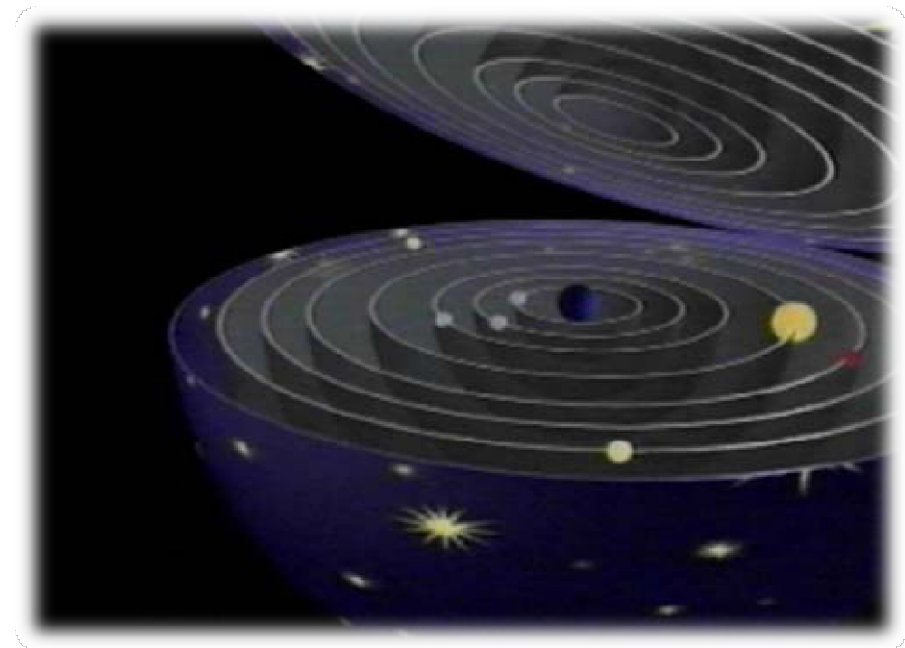
- **Vuoto:** lo spazio in cui la materia si muove.
- **Atomi:** componenti della materia; immutabili, pieni, ingenerati, eterni e **semoventi**.



- la divisibilità infinita può esistere solo sul piano logico;
- infiniti mondi in infinita successione

Universo di Aristotele

- **Perfetto:** compiuto.
- **Finito:** l'infinito è incompiuto → la sfera delle stelle fisse rappresenta il limite del Cosmo.
- **Eterno** → no *creazione/generazione*.



.. con variante teologica o a-teologica..

Democrito: «E incontrandosi **per caso** in virtù del [loro]impeto disordinato [...] [gli atomi] determinano l'origine [...] degli **infiniti mondi**»
(DK, 2006: 1223).

«Anassagora afferma che all'inizio i corpi stavano fermi, e che **l'Intelligenza divina li ordinò** e diede origine alla nascita di tutte le cose. Anassagora dice che il dio è una **Intelligenza produttrice del cosmo**»
(DK, 2006: 1037).

Variante di sintesi: la risoluzione dell'infinito nel finito

Epicuro (IV-III sec. a.C., *Lettera a Erodoto*): «Un mondo è una porzione circoscritta di cielo [...] nettamente separata dall'infinito e provvista di una parte terminale [...]. È possibile concepire un numero infinito di mondi».

Stoicismo greco: «La materia ha una coesione che la tiene insieme e contro la quale il vuoto circostante è impotente. Il mondo materiale si conserva mediante una forza immensa, e alternatamente si contrae e si espande nel vuoto seguendo le proprie trasmutazioni fisiche, ora consumato dal fuoco, ora dando nuovamente inizio alla generazione del cosmo»
(Stoici cit. in Sambursky 1959: 250).

Immanuel Kant (1724-1804) → *Allgemeine Naturgeschichte* (1755): «Sarebbe insensato tirare in causa la divinità per farla agire solo con una parte della sua potenza creatrice [...]. Trascorreranno milioni di milioni di secoli, nell'arco dei quali si formeranno uno dopo l'altro nuovi mondi e ordini di mondi [...]. La creazione ha bisogno nientemeno che di un'eternità per popolare di infiniti mondi l'intera estensione sconfinata di spazi senza fine».

Marxismo: *vselénnaia ≠ metagaláktika*: «[L'espansione] è soltanto un episodio nell'infinita evoluzione dei fenomeni nell'universo infinito»
(**Viktor Ambartzumian** 1908-1996. *L'universo*, 1953).

Esempio 4

L'origine (o non-origine) del tutto

«L'universo è infinito nel tempo e nello spazio. Sussiste da tutta l'eternità e sussisterà per tutta l'eternità, ma tutto al suo interno muta e assume nuove configurazioni»

(Boris Vorontsov-Velyaminov, 1904-1994. *La costituzione dell'universo*, 1952: 24).

«La creazione improvvisa di tutta la materia dell'universo mi spaventava»

(Fred Hoyle, 1915-2001. *Steady state revisited*, 1982: 17).

«Voglio veder rimossi gli stati singolari dell'Universo, cosicché la sua storia sia rappresentata da una serie di oscillazioni senza fine»

(William Bonnor, 1920-2015. *The mystery of the expanding universe*, 1964: 197).

«La singolarità presuppone necessariamente una creazione divina»

(Hannes Alfvén, 1908-1995. *Cosmology: myth or science?*, 1977: 7).

Primo passo: il principio

Genesi: *fiat lux*

Edgar Poe: *primordial particle*

Roberto Grossatesta (scuola di Oxford): il punto luce

Kant-Laplace: ipotesi nebulare

Aleksandr Friedmann: punto matematico

Georges Lemaître: atomo primordiale

George Gamow: *ylem*

Fisica moderna: singolarità

Secondo passo: la differenziazione, variamente intesa

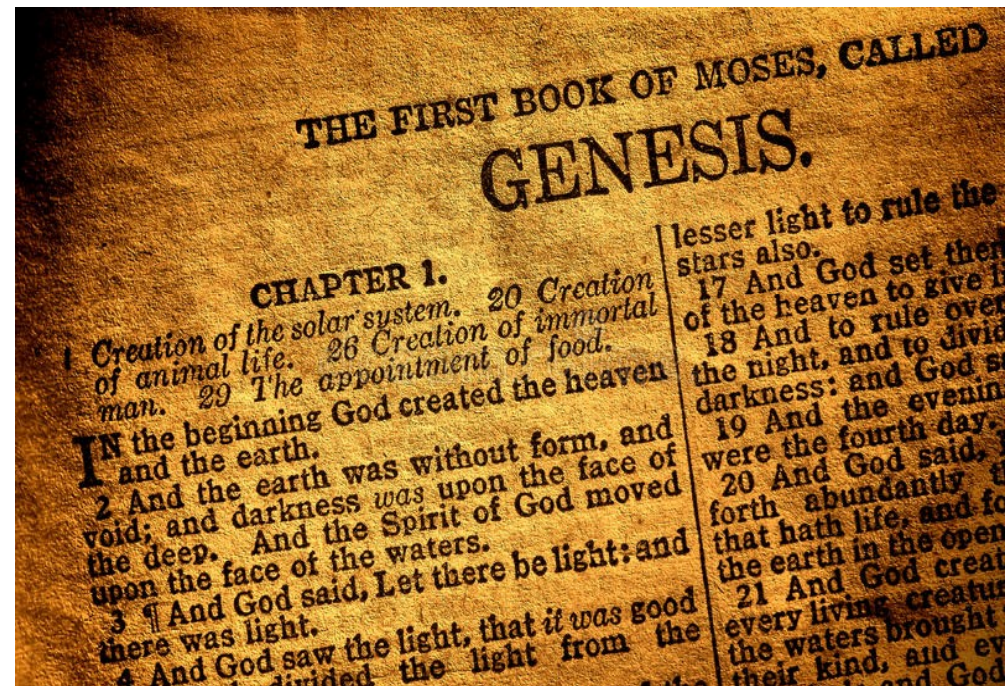
«E Dio separò la luce dalle tenebre [...] E Dio separò le acque che erano sotto il firmamento dalle acque che erano sopra il firmamento» (*Gn I*).

Creazione dal nulla: «La materia fu fatta dal nulla assoluto, la forma visibile del mondo dalla materia amorfa»

(S. Agostino d'Ipbona, 354-430:
Confessioni XIII, 33).

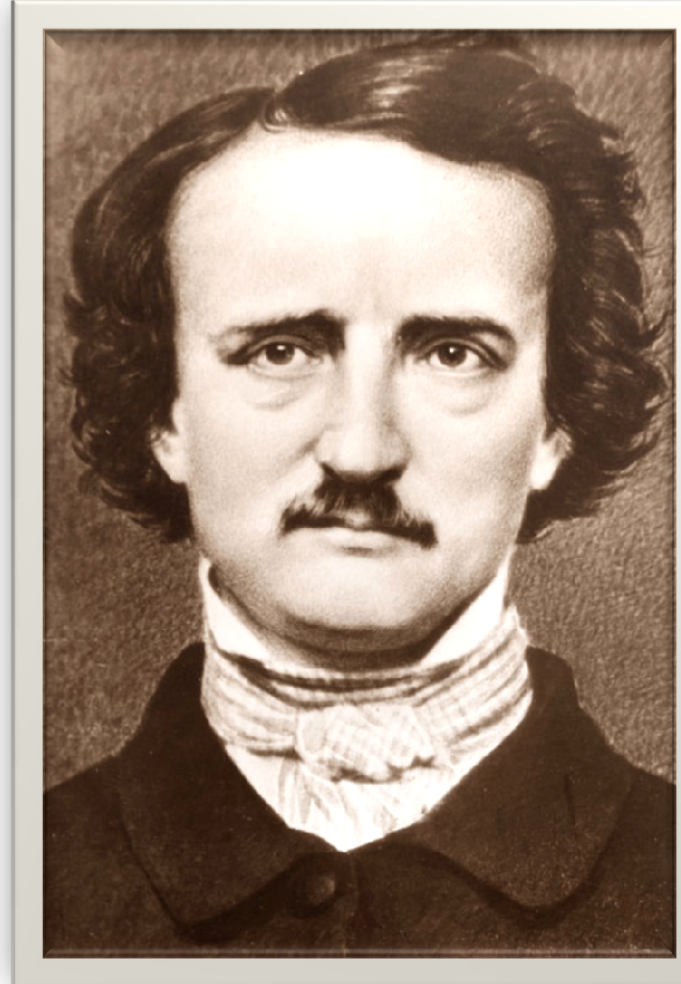
Creatio ab aeterno: «Non è necessario che la causa agente preceda il proprio effetto nel tempo, se questa fu la sua volontà. Nessuna causa che produce istantaneamente il proprio effetto precede necessariamente il proprio effetto nel tempo; ma Dio è una causa che produce istantaneamente il proprio effetto, e non per mezzo di un movimento; dunque non è necessario che preceda il proprio effetto nel tempo»

(S. Tommaso d'Aquino, 1225-1274:
De aeternitate mundi).



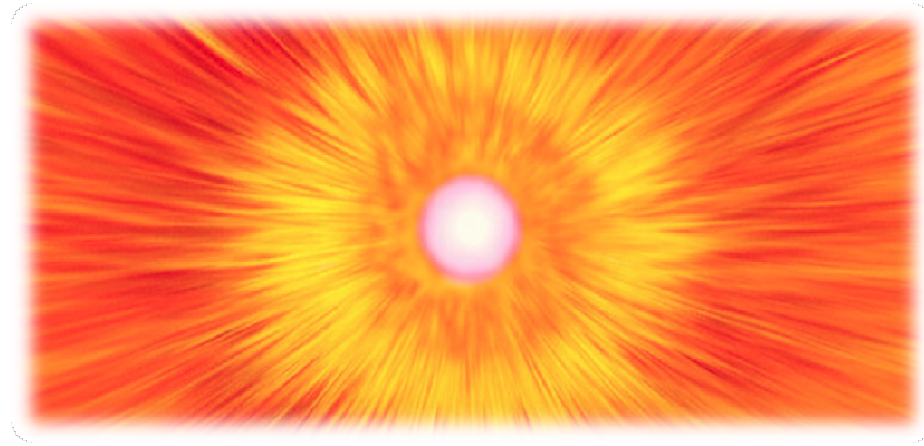
Edgar Poe (1809-1849) →
primordial particle omogenea,
unica, semplice, assoluto principio
senza alcunché di anteriore e
divisibile solo dalla Volontà
suprema. Da questa si sarebbe
irradiato, a più riprese e in tutte le
direzioni, un numero elevato ma
finito di atomi. Il processo di
creazione avviene come un *flash*
istantaneo:

«Here describe the whole process
as an instaneous flash»
(*Eureka*, 2001: 92).



«Procederemo ora allo scopo ultimo per cui noi dobbiamo supporre che
sia stata creata la Particella, ossia [...] vedere la costituzione
dell'Universo a partire da essa» (*ibidem*: 49).

The beginning of the world from the point of view of quantum theory (1931):
«**Il principio del mondo ebbe la forma di un atomo unico**».



«Un punto di partenza al di là del quale non siamo in grado di estendere le nostre indagini»

(Willem de Sitter, 1872-1934. *Discussion sur l'évolution de l'univers*, 1933: 24).

«La parola “Atomo” deve essere compresa nel senso greco primitivo del termine. Essa intende significare l'assoluta semplicità, che esclude ogni molteplicità. L'Atomo è così semplice che nulla può esser detto su di esso [...].
Un inizio assolutamente inaccessibile»

(Georges Lemaître, *Instability in the expanding universe*, 1958: 477).

