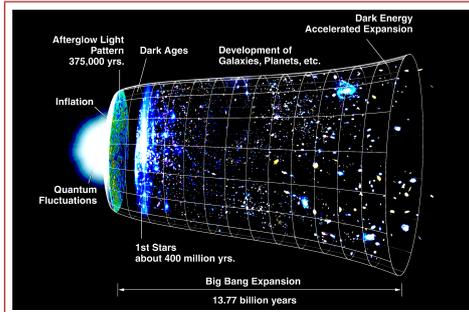




La Creazione e le Cosmologie Scientifiche

Alberto Strumia

www.albertostrumia.it



DISE.org Documentazione Interdisciplinare di **SCIENZA & FEDE** | **INTERS.org** Interdisciplinary Encyclopedia of **RELIGION & SCIENCE**

SISRI Scuola Internazionale Superiore per la Ricerca Interdisciplinare

www.disf.org | www.inters.org | www.sisri.it

Sommario

Premessa

1. Il termine creazione
2. Il termine vuoto
3. Il valore epistemologico delle cosmologie scientifiche
4. Le condizioni per un confronto

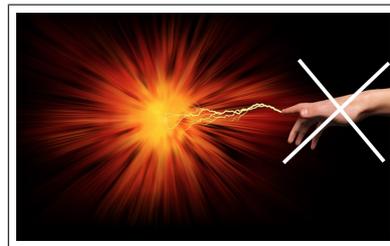
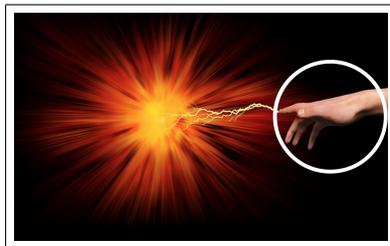
Premessa

Quando si tenta un confronto

- tra le discipline filosofiche e teologiche, da una parte
- e le teorie scientifiche moderne e contemporanee, dall'altra

occorre fare estrema attenzione a causa di un'innumerabile serie di equivoci che possono prodursi, e normalmente si producono, ingenerando

- ragionamenti spesso solo apparentemente coerenti
- e conclusioni che rischiano di essere del tutto arbitrarie.



Oltre alla necessità di una valutazione critica dei tentativi ideologici e mistificanti di favorire la confusione, per scopi strumentali,

è indispensabile, ai fini di una corretta posizione del problema

- del rapporto scienza-filosofia
- e del rapporto scienza-teologia

cercare di identificare

- le possibili fonti di equivoco
- e precisare il significato esatto (tecnico) dei termini impiegati nei diversi ambiti di conoscenza.



Identificherei le principali fonti di equivoco nei seguenti livelli:

a) l' uso equivoco dei termini creazione e vuoto.

Una prima fonte di confusione risiede, infatti, nell' impiego equivoco dei termini che vengono utilizzati, seguendo definizioni differenti, in ciascuno dei diversi ambiti disciplinari (scientifico e filosofico-teologico) e trasferiti da un ambito all'altro ambito come se il loro significato fosse stato univocamente identificato.

Per quanto riguarda il nostro problema occorre precisare che è proprio il termine

⇒ creazione ad essere impiegato in maniera differente

- da filosofi e teologi da una parte
- e scienziati dall'altra

e con esso, in secondo luogo, anche il termine vuoto.



b) Il diverso valore epistemologico (valore di verità) delle varie forme di sapere.

Una seconda fonte di equivoci risiede, invece, nel diverso valore epistemologico

- delle discipline filosofiche e teologiche
 - e delle scienze galileiane e, nell'ambito di queste ultime delle cosmologie scientifiche, in particolare.
-

Per scienza galileiana intendiamo la scienza moderna di tipo fisico-matematico, collocabile nel quadro aristotelico-tomista delle scienze come scientia media materialmente fisica e formalmente matematica.

Cioè una disciplina che

- formula ipotesi, leggi e teorie con la matematica
- per spiegare (aspetto formale)
il comportamento del mondo fisico (aspetto materiale)
strutturando gli esperimenti e predicandone i risultati.

c) La differenza tra gli ambiti disciplinari: per oggetto, punto di vista e metodo.

Una terza fonte di equivoci risiede nella confusione tra i diversi ambiti disciplinari.

Occorre cercare di stabilire se e in che modo

- gli ambiti scientifici
- e quelli filosofico-teologici

che procedono ciascuno con metodi propri e ben distinti, possano offrire

- risultati tra loro confrontabili
- e in che modo i contributi delle scienze possano essere utili anche alla ricerca filosofica e teologica.

La scopo di queste nostre considerazioni è quello di cercare di esaminare almeno sommariamente alcuni di questi aspetti.

Per approfondimenti rinvio alla voce "Creazione" (www.disf.org/creazione) su portale disf.org.

1. Il termine creazione

A - Nelle teorie scientifiche in generale

Una delle prime cose che vanno precisate riguarda la stessa parola creazione che viene utilizzata spesso, nell'ambito delle teorie scientifiche,

come sinonimo di $\left\{ \begin{array}{l} \text{trasformazione} \\ \text{o produzione} \end{array} \right\}$ di qualcosa a partire da qualcos'altro

e non nel senso di creazione «ex nihilo» proprio della prospettiva teologica e biblica in particolare.

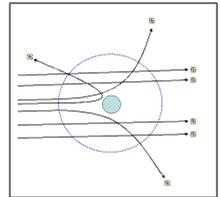
Come nel linguaggio comune si usa dire che si è creato qualcosa di nuovo realizzando un'opera d'arte a partire da una dato materiale.

Si tratta di una techne (ars) con la quale si trasforma e NON si crea dal nulla in senso assoluto.

Qualche esempio

▷ Nell'ambito della fisica classica:

- è frequente dire che si crea (= si produce) calore
a causa dell'attrito che converte (= trasforma)
l' energia meccanica in energia termica
- o che una carica elettrica crea (= produce) un campo elettrico,
intendendo dire che una carica elettrica è dotata di una forma
di energia elettromagnetica che si trasforma, almeno in parte,
in energia meccanica durante l'interazione con un'altra carica
elettrica.



Per fisica classica si intende, da tempo, universalmente il complesso

- della fisica newtoniana
- dell' elettromagnetismo di Maxwell
- e delle due teorie della relatività einsteiniane

in contrapposizione alla fisica quantistica che si basa su nuovi altri principi.

B - Nelle cosmologie scientifiche

Nelle cosmologie scientifiche il termine creazione NON viene impiegato direttamente per indicare l' origine dell'universo,

ma si preferisce, giustamente, parlare di una singolarità che compare nelle soluzioni delle equazioni matematiche che stanno alla base dei modelli dell'universo evitando di generare ulteriori equivoci terminologici.

Equivoci che rimangono però nell' interpretazione spontanea delle persone.

- Nell'ambito delle nostre scienze fisiche il termine cosmologia viene impiegato per indicare una teoria fisica dell'universo nel suo complesso.

In questo senso la parola si differenzia dall' uso filosofico scolastico ove essa ha il significato di dottrina filosofica dell'ente corporeo.

- «La scoperta che l'universo è in espansione ha portato alla conclusione che [. . .] al tempo zero le dimensioni dell'universo erano zero e la sua temperatura e densità infinite. Questo stato in matematica è chiamato singolarità, ma in fisica non ha molto senso. La spiegazione fisica è che questa situazione – raggio zero, densità infinita – riflette la nostra ignoranza su come agisce la gravità quando si ha a che fare con la materia in uno stato estremamente denso».

(M. Hack, L'universo alle soglie del duemila, Rizzoli, Milano 1992, p. 217)

Sarebbe certamente preferibile che nelle teorie scientifiche si usasse una terminologia ben distinta

- da quella filosofica
- o dal linguaggio comune

come si fa nel caso della cosmologia scientifica impiegando il termine singularità in luogo di creazione, per evitare trasposizione indebite di significato.

Tuttavia è del tutto legittima una ridefinizione in senso tecnico dei termini presi

- da altre discipline
- dal linguaggio comune

per riutilizzarli nell'ambito delle scienze.

Ciò che NON è corretta è l'attribuzione di un significato diverso da quello tecnico alle parole che si impiegano nelle scienze caricandole di un contenuto filosofico che esse hanno in un ambito diverso da quello scientifico.

C - Nella filosofia spontanea

I problemi più seri sorgono quando si tenta un' interpretazione filosofica delle teorie fisico-matematiche e, in particolare, delle cosmologie.

In questo caso, infatti, è abbastanza frequente che il dato scientifico venga inquadrato in una sorta di metafisica spontanea assai poco rigorosa nel suo modo di procedere e questo sia da parte dell'autore che del lettore comune di testi divulgativi.

Gli articoli e i libri a carattere divulgativo contengono frequentemente, nascosto dietro l'intento didattico, l' equivoco insorgente dalla sostituzione

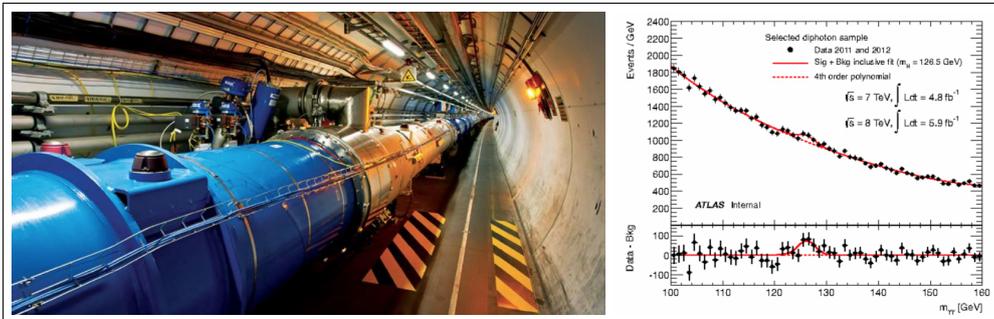
- del significato tecnico della terminologia scientifica
- con il significato preso dal linguaggio comune

più familiare al lettore, e normalmente carico di un contenuto filosofico che il termine tecnico non è in grado di definire, né intende possedere.

Infatti:

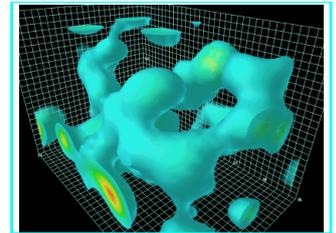
- per quanto si pretende un rigore dimostrativo nelle scienze
- per tanto si è arbitrari nell'attribuire un significato metafisico essenziale ad ipotesi o ad osservazioni scientifiche che, di per sé,
 - non si pronunciano sull' essere delle cose come tale,
 - ma solo sulle loro proprietà quantitative e relazionali.

Tali proprietà possono fornire informazioni molto importanti e reali, ma non esaurienti intorno all'essere.



In particolare nella filosofia spontanea è facile:

- identificare univocamente:
 - la singolarità delle soluzioni delle equazioni che governano le teorie cosmologiche
 - con l' atto creativo dell'universo, intendendo tra l'altro la creazione in senso meccanicistico, come l' avvio della macchina del cosmo e ignorando completamente l'atto che conserva l'universo nell'essere;
- identificare univocamente:
 - il vuoto nel senso della fisica (classica o quantistica)
 - con il nulla nel senso filosofico o biblico;
 - e quindi identificare la produzione di particelle mediante una fluttuazione quantistica del vuoto con la creazione dal nulla dell'universo.



Ma queste identificazioni sono l'esito di veri e propri equivoci nell'uso dei termini e non si può riconoscere ad esse, dal punto di vista logico alcun valore di ragionamento dimostrativo

- né in ordine ad una presunta dimostrazione scientifica della verità della creazione in senso biblico (concordismo religioso)
- né in ordine ad una dimostrazione dell' inutilità della creazione da parte di un ente esterno all'universo in quanto l'universo si auto-genererebbe dal vuoto = nulla (concordismo materialistico o panteistico).



Queste osservazioni mostrano la necessità di aggiungere qualche precisazione anche al riguardo dell'impiego del termine vuoto.

2. Il termine vuoto

Anche il termine vuoto presenta una serie di ambivalenze nel suo impiego.

A - Nelle teorie scientifiche

Qualche esempio

▷ Nell'ambito della fisica classica

- Dal punto di vista teorico per vuoto si intende una regione dello spazio (-tempo) nella quale non è presente materia,
- Da un punto di vista sperimentale il vuoto, è comunque un concetto astratto, in quanto nella realtà naturale degli spazi interstellari, come nei laboratori nei quali esso viene prodotto artificialmente, non si ha mai un vuoto ideale, ma solo una rarefazione estrema della materia, che è comunque sempre presente anche se in percentuali minime.



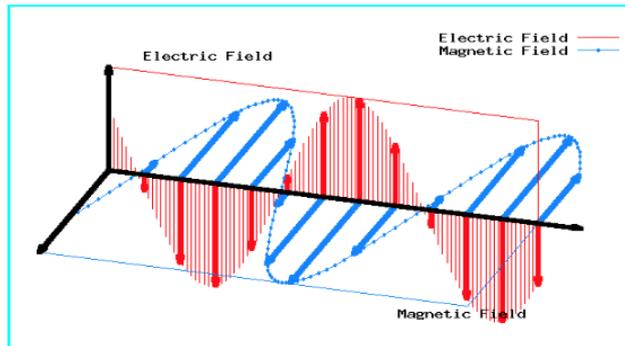
Il vuoto dei fisici classici, anche nel senso teorico,
è comunque qualcosa che è dotato di proprietà.

In esso

- non è presente, in linea di principio, della materia
- ma è comunque presente della radiazione.

Il vuoto è il mezzo nel quale “meglio” (alla *max* velocità $c = 3 \times 10^8 m/sec$)

- si propaga la radiazione elettromagnetica
- si trasmettono le forze gravitazionali
- e le forze d'interazione in genere.



▷ Nell'ambito della teoria quantistica dei campi

- grazie al principio di indeterminazione di Heisenberg ($\Delta E \Delta t \geq \frac{1}{2} \hbar$)
- e all' elettrodinamica di Dirac

il vuoto è concepito come un “mare” (mare di Dirac)
di particelle virtuali (cioè non osservabili).

Esso, cioè, contiene in maniera latente

- non solo della radiazione
- ma anche della materia

delle particelle che possono divenire reali nel senso di osservabili,
in opportune condizioni
(in tempi più brevi di quello necessario per misurare la loro massa-energia).

Nella fisica quantistica, dunque, il nome vuoto è impiegato per indicare
un' entità fisica dotata di proprietà ancora più significative di quelle del vuoto
della fisica classica.

B - Nelle cosmologie scientifiche

Le cosmologie scientifiche hanno fatto uso

- in un primo momento, della nozione classica di vuoto
- mentre successivamente, ricorrendo alla teoria quantistica dei campi per descrivere i primi istanti dell'universo successivi alla singolarità spazio-temporale

hanno fatto intervenire direttamente anche

- la nozione quantistica di vuoto
- e la produzione di particelle di materia e di radiazione per effetto della fluttuazione quantistica del vuoto.



Quest'ultimo effetto viene denominato

dai fisici e dai cosmologi

creazione di materia e di radiazione a partire dal vuoto

A - Nella filosofia spontanea

Come si è già osservato, nella filosofia spontanea, spesso il termine vuoto

- così com'è inteso nella fisica e nelle cosmologie scientifiche
 - viene identificato erroneamente con il nulla o il non ente.
- Si ritiene, di conseguenza che la scienza moderna
- a differenza di quella antica e medioevale, di impronta aristotelica,
che negava la possibilità del vuoto nell'universo fisico
abbia riabilitato il vuoto in senso democriteo
- mentre il vuoto dei fisici moderni
- a differenza del vuoto dei filosofi (che è il non ente) non è il nulla, ma è un ente,
in quanto è dotato di proprietà
- come quella di trasmettere la radiazione
 - o di essere in grado di produrre particelle in condizioni opportune.

Questa produzione di particelle non è dal nulla

ma è l'emergere

- di materia
- e di radiazione

da un “mare” preesistente dal quale divengono osservabili
non appena il salto di energia (ΔE) richiesto può realizzarsi
in un tempo (Δt) così breve da essere compatibile
con il principio di indeterminazione di Heisenberg ($\Delta t = \hbar/2\Delta E$).

Grazie al principio di indeterminazione il vuoto è in realtà una sorta di magazzino
di energia nascosta che, di quando in quando, viene resa disponibile.

Di conseguenza ciò che nella filosofia spontanea viene chiamato creazione
è una produzione di materia a partire da un ente preesistente chiamato
vuoto, ma che non è il nulla.

Il problema viene così spostato dalla creazione della materia alla creazione
del vuoto, vero ente primordiale.

3. Il valore epistemologico delle cosmologie scientifiche

Oltre ai problemi precedentemente esaminati che riguardano

- l'uso del linguaggio
- e gli equivoci più frequenti che insorgono

quando si impiegano gli stessi termini in ambiti disciplinari caratterizzati da metodi e scopi differenti come

- l'ambito delle cosmologie scientifiche
- e l'ambito filosofico-teologico

un altro ordine di problemi è legato al valore conoscitivo che si deve attribuire a tali teorie cosmologiche. Questo aspetto tocca due livelli:

- A) uno di carattere generale inerente il valore conoscitivo delle teorie scientifiche come tali;
- B) l'altro di carattere specifico riguardante il grado di attendibilità scientifica delle teorie cosmologiche sviluppate in ambito scientifico.

A) il valore conoscitivo delle teorie scientifiche

Le teorie scientifiche di tipo fisico-matematico, cioè quelle sviluppatesi a partire dal metodo galileiano

- hanno carattere ipotetico
- e NON carattere necessario

Esse conducono delle dimostrazioni che sono necessarie solo ex suppositione, cioè a partire dalle ipotesi che assumono come valide (= vere) nell'ambito di una trattazione matematizzata della natura.

Le ipotesi NON vengono dimostrate come necessarie

- ma corroborate
- o falsificate

quando sono messe a confronto con i dati sperimentali.

Nel linguaggio aristotelico si direbbe che le scienze galileiane non forniscono una conoscenza necessaria, ma solo ipotetica se pur verosimile.

Di fronte a questo dato si sono sviluppate due linee di tendenza nell'epistemologia contemporanea, le quali erano già presenti, per altro, dall'antichità fino al tempo di Galileo.

- L'una che considera le teorie scientifiche come meri strumenti di calcolo per fare previsioni numeriche attendibili (strumentalismo), ma che NON descrivono la vera realtà del mondo fisico.
Con il linguaggio antico si sarebbe detto che si tratta di teorie matematiche ma non fisiche,
cioè che consentono di "salvare i fenomeni", ma non sono in grado di dimostrare incontrovertibilmente che la natura esegue effettivamente i processi che esse descrivono.
- L'altra che riconosce alle teorie fisico-matematiche, o almeno ad alcune di esse, un certo grado di verità,
cioè riconosce in esse NON dei meri strumenti di calcolo, ma una descrizione realistica (= verosimile) della natura (realismo).

Anche a partire da questa seconda visione epistemologica, tuttavia, le scienze fisico-matematiche

- NON sono in grado, al proprio interno, di dimostrare il carattere necessario delle loro teorie,
- ma solo di indicarne il carattere ipotetico e, nel migliore dei casi altamente probabile.

Non tutte le teorie scientifiche, però, sembrano avere carattere realistico nello stesso grado:

- se pensiamo, ad esempio, alla teoria atomico-molecolare siamo portati, ormai, a ritenere che gli atomi e le molecole abbiano un' esistenza reale, fisica
- mentre se pensiamo alla meccanica quantistica possiamo essere portati più facilmente a ritenere che sia un puro strumento di calcolo.

Toccherà, allora, ad una disciplina meta-scientifica (meta-fisica), esterna alla fisica-matematica, esaminare il grado di veridicità delle teorie.

Una disciplina che oggi si può chiamare Teoria dei fondamenti delle scienze.

B) L' attendibilità scientifica delle cosmologie: si possono ritenere veramente scientifiche o sono pure speculazioni?

Per quanto riguarda le cosmologie scientifiche recenti si aggiunge,

- un altro problema
- oltre a quello del valore conoscitivo delle scienze.

Se la questione del valore conoscitivo delle scienze galileiane è esterno alle scienze stesse e può essere valutato solo da una disciplina più fondamentale (meta-scientifica)

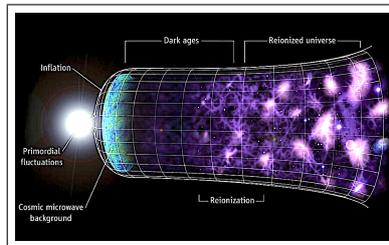
quella del grado di attendibilità scientifica delle cosmologie è una questione interna (epistemologica) in senso stretto, in quanto riguarda l'applicazione corretta del metodo galileiano.



- La scarsa possibilità di controlli osservativi diretti e ripetibili,
- la necessità di innumerevoli ipotesi a fondamento della stessa interpretazione dei risultati degli esperimenti nell'ambito astronomico e astrofisico,
- l'elevato numero di estrapolazioni compiute
- riducono grandemente il livello di scientificità delle stesse cosmologie.

Per cui non si può ritenere che le teorie cosmologiche

- riguardanti la formazione dell'universo siano altrettanto attendibili, scientificamente quanto lo sono
- le teorie il cui controllo, in laboratorio, è un'esperienza quotidianamente ripetuta innumerevoli volte da innumerevoli ricercatori.



A questo livello va detto che la divulgazione scientifica è portata spesso

- a non distinguere adeguatamente
- e a propagandare, come verità acquisite

anche le ipotesi meno controllabili al pari di quelle meglio controllate.

- Da parte di non pochi scienziati si dubita fortemente del valore scientifico di alcuni aspetti delle cosmologie.
- Altri ritengono che la cosmologia abbia incominciato ad essere una scienza e non una pura e semplice, anche se affascinante, speculazione senza riscontri sperimentali, dal 1965, e cioè da quando Penzias e Wilson hanno rilevato la presenza e misurato l'entità della radiazione cosmica di fondo, come disturbo di radioricezione, interpretata poi come radiazione residua della intensissima energia raggiante sprigionatasi dal big-bang, in quanto sarebbe questa una significativa previsione della teoria, che è stata confermata sperimentalmente dopo la formulazione della teoria stessa.

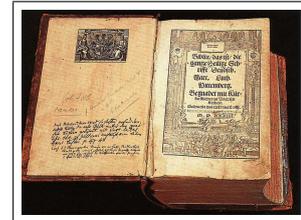
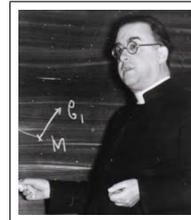
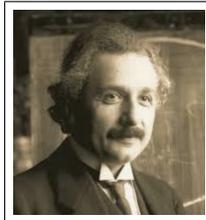
4. Le condizioni per un confronto

È possibile e a quali condizioni, allora, un confronto tra le informazioni

- che provengono dalle cosmologie scientifiche
- e i dati delle tradizioni bibliche e religiose
o dalle riflessioni teologiche e filosofiche?

Dobbiamo tenere conto del fatto che le varie tradizioni e discipline:

- operano in ambiti differenti e godono di una legittima autonomia relativa nei rispettivi campi d'indagine e nei metodi;
- possiedono differenti statuti epistemologici e, come tali, hanno differente valore conoscitivo, e differente carattere dimostrativo.



Tuttavia esse si incontrano, a volte

- nella descrizione di un medesimo oggetto materiale
- anche se secondo oggetti formali (punti di vista) diversi.

Sia le tradizioni religiose e le dottrine filosofiche e teologiche,
che le cosmologie scientifiche si occupano dell' universo

e certamente possono darsi delle teorie scientifiche che sembrano
accordarsi meglio di altre con alcuni elementi di tali tradizioni e dottrine.

In ogni caso teorie a carattere ipotetico (come sono quelle scientifiche)
NON costituiscono mai prove necessarie né sufficienti
a favore o contro tali tradizioni

ma piuttosto possono rappresentare delle ipotesi esplicative di alcuni aspetti,
che meglio le rispettano di altre che invece sembrano contrastarle.

Si tratta, comunque, sempre di un confronto

- tra l' interpretazione filosofica di tali teorie scientifiche
- e le tradizioni.

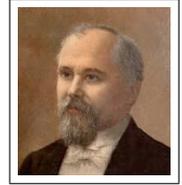
In un futuro tale interpretazione potrebbe risultare inadeguata
ed essere modificata,
così come le teorie scientifiche stesse possono essere modificate.

Non si può, dunque ritenere di potere provare scientificamente,
mediante una scienza di tipo ipotetico come quella galileiana,

- né il dato della creazione né la sua negazione,
- né se l'universo sia stato creato con un inizio nel tempo o ab eterno.

In conclusione

Ciò che è veramente nuovo ed interessante, ai nostri giorni, è il dato di fatto che, da alcuni decenni a questa parte (i primi segnali risalgono addirittura alla fine del sec. XIX con i lavori di Hénri Poincaré)



dall' interno delle scienze si sta sviluppando, sotto forma di veri e propri teoremi e risultati sperimentali, un' ampliamento dell'oggetto e del metodo delle discipline scientifiche (a partire da quelle considerate “più dure”) verso la formulazione di una logica / metafisica che si è resa necessaria sotto forma di una

Teoria dei Fondamenti delle scienze, che è comune a tutte le discipline scientifiche e che precisa le definizioni di quei termini / concetti a loro comuni, che sono indispensabili per il loro

- progredire
- ampliarsi
- e comunicare senza equivoci.

Da questo tipo di ritrovata logica / metafisica come
(Teoria dei fondamenti delle scienze) ci possiamo aspettare
anche la dimostrazione scientifica

- dell' esistenza
- e dell' unicità

di un fondamento di tutti i fondamenti, di una causa prima e di un fine ultimo,
indispensabile per rendere possibili le scienze stesse come forma di
comprensione della realtà esistente osservabile e non osservabile, ampia.

L'inizio remoto di questa Teoria dei Fondamenti si può far risalire

- alla nascita della teoria degli insiemi in ambito della matematica
- alla crisi del riduzionismo
- e alla nascita della teoria della complessità in fisica, biologia
e via via in tutte le altre discipline
- e all'ampliarsi della teoria dell'informazione dalle telecomunicazioni
verso l' informatica e oggi la biologia e le scienze cognitive.

Da questo tipo di ritrovata logica / metafisica come
(Teoria dei fondamenti delle scienze) ci possiamo aspettare
anche la dimostrazione scientifica

- dell' esistenza
- e dell' unicità

di un fondamento di tutti i fondamenti, di una causa prima e di un fine ultimo,
indispensabile per rendere possibili le scienze stesse come forma di
comprensione della realtà esistente osservabile e non osservabile, ampia.

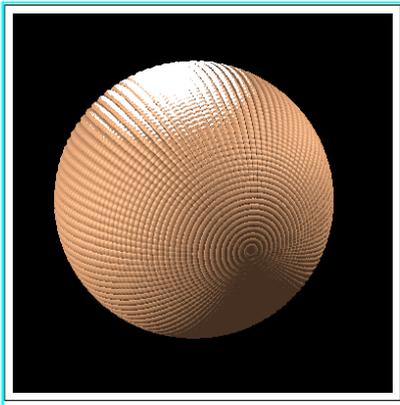
L'inizio remoto di questa Teoria dei Fondamenti si può far risalire

- alla nascita della teoria degli insiemi in ambito della matematica
- alla crisi del riduzionismo
- e alla nascita della teoria della complessità in fisica, biologia
e via via in tutte le altre discipline
- e all'ampliarsi della teoria dell'informazione dalle telecomunicazioni
verso l' informatica e oggi la biologia e le scienze cognitive.

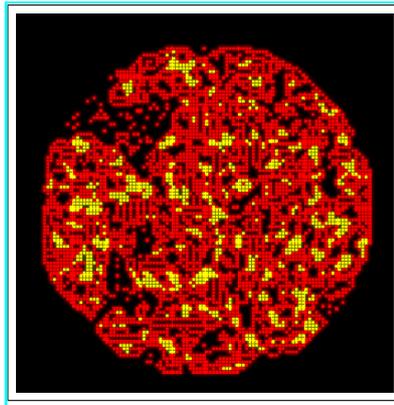
In biologia si sta scoprendo il ruolo sempre più rilevante dell' informazione che guida i processi di formazione di strutture ordinate e organizzate come gli organismi viventi e gli organi che li compongono.

Informazione che solo apparentemente viene nascosta dal caso quando si parta da condizioni iniziali casuali

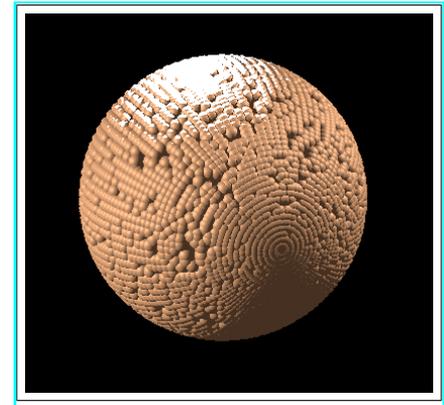
Senza informazione che guida il caso non genera ordine / organizzazione.



INFORMAZIONE
ORDINE → ORDINE

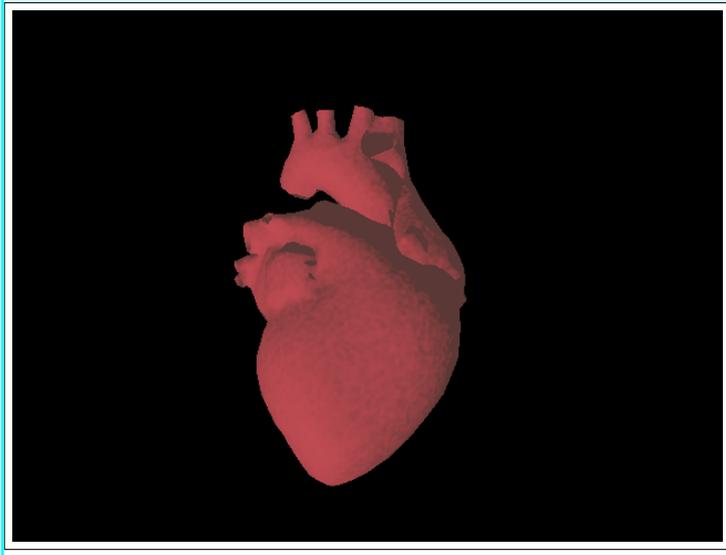


NO INFORMAZIONE
CASO → CASO



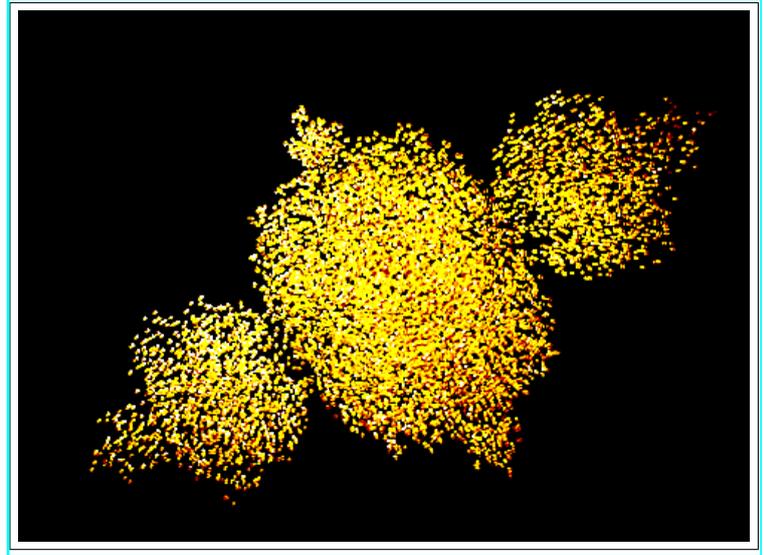
INFORMAZIONE
CASO + INOFRMAZIONE

CASO + INOFRMAZIONE



CELLULE \rightarrow CELLULE

CASO + INOFRMAZIONE



STELLE \longleftrightarrow STELLE

«Una seconda questione implica l' ampliamento della nostra idea di razionalità.

Una corretta comprensione delle sfide lanciate dalla cultura contemporanea e la formulazione di risposte significative a tali sfide devono avere un approccio critico ai tentativi limitati e, in definitiva, irrazionali di restringere la sfera della ragione.



Il concetto di ragione deve essere invece ampliato per essere in grado di esplorare e comprendere quegli aspetti della realtà che vanno oltre la dimensione meramente empirica.

Ciò permetterà un approccio più fecondo e complementare al rapporto fra fede e ragione [...] sempre operando insieme armoniosamente e creativamente al servizio della realizzazione della persona umana in verità e amore».

(Benedetto XVI, ai Rettori e Docenti delle Università Europee, 23.6.2007)