

La vita nell'Universo: caso o necessità?

Due libri a confronto

Una fortuna cosmica

*La vita nell'universo:
coincidenza o progetto divino?*

Paul Davies

Edizioni Mondadori 2007

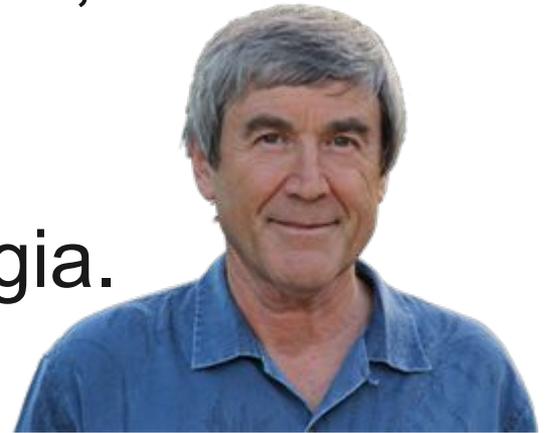
[Google Books](#)



Paul Davies

Paul Charles William Davies (Londra, 22 aprile 1946) è un fisico, saggista e divulgatore scientifico inglese, famoso anche per i suoi studi di cosmologia e di esobiologia.

([Fonte Wikipedia](#))



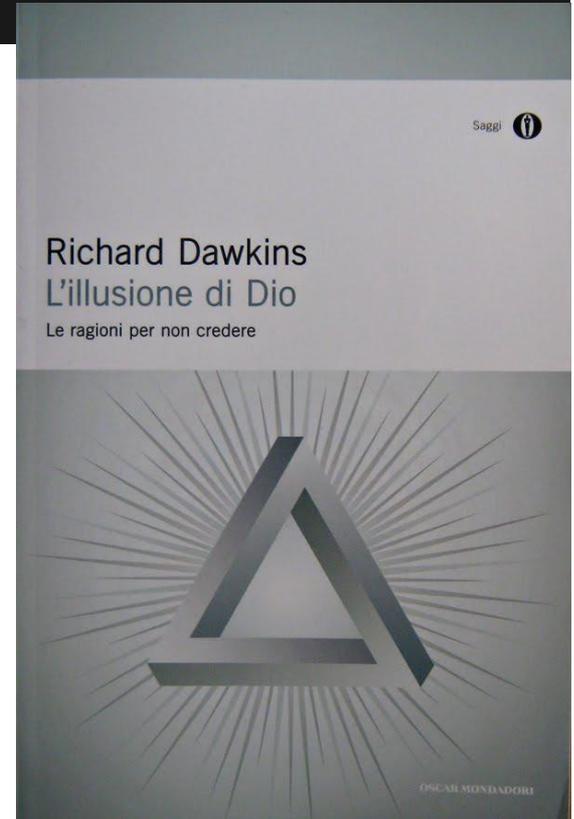
L'illusione di Dio

Le ragioni per non credere

Richard Dawkins

Edizioni Mondadori 2007

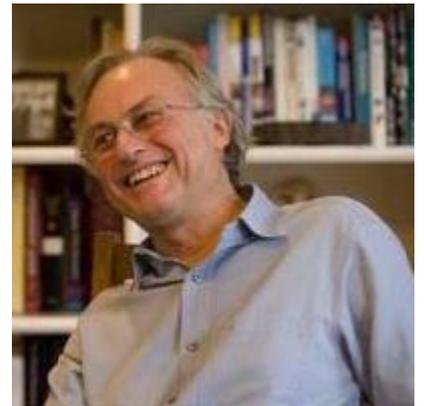
[Google Books](#)



Richard Dawkins

Clinton Richard Dawkins (Nairobi, 26 marzo 1941) è un etologo, biologo, divulgatore scientifico, saggista e attivista britannico.

([Fonte Wikipedia](#))



L'argomento della serata

E' l'origine della vita nell'Universo

R. Dawkins: è solo una fortunata coincidenza

P. Davies: l'Universo è fatto per la vita

L'argomento della serata

Non è Dio

anche se i due libri parlano anche di Dio.

Dawkins è convinto che sia solo un'illusione.

Davies è più possibilista.

Perché questi libri?

Dawkins ha scritto anche

- Il gene egoista (1976)
- L'arcobaleno della vita (1998)

Davies ha scritto anche

- Da dove viene la vita (2000)

Perché questi libri?

Perché ...

- sono più recenti degli altri (2007)
- contengono capitoli “riassuntivi” dal punto di vista scientifico
- contengono anche riflessioni di carattere filosofico (questa sera solo accennate)

Cos'è la vita?

Treccani

In senso ampio, proprietà o condizione di sistemi materiali (i sistemi viventi, dagli organismi unicellulari a quelli pluricellulari più evoluti) caratterizzati da un **alto grado di organizzazione e complessità**, e di cui la **cellula** è considerata unità fondamentale; in essi, un numero elevato di sottosistemi, o organi diversi, concorrono funzionalmente a costituire un tutto unico, per cui si parla di individuo vivente o organismo (e i sistemi viventi formano il mondo organico), che dà luogo a capacità di **crescita, sviluppo e movimento autonomo**, di **autoregolazione**, di **metabolizzazione**, di **adattabilità**, di **reattività** e, soprattutto, di **riproduzione**, agamica o per mezzo di particolari cellule sessuali (gameti). Constatata come proprietà di un numero enorme di specie, è stata ricondotta a un **principio unitario dalla teoria dell'evoluzione per selezione naturale** (v. evoluzione, n. 3 a) di Ch. Darwin, per cui si parla di origine della v., con riferimento a quel processo iniziale, da alcuni ritenuto eccezionale, da altri relativamente probabile, in cui la materia inorganica si è organizzata in strutture ordinate (composti organici, in partic. le macromolecole fondamentali: proteine e acidi nucleici), capaci di svilupparsi e riprodursi, da cui poi avrebbero avuto origine, in milioni di anni, le specie, estinte, o ancora viventi, che sono state osservate; è aperto tuttavia il dibattito se i virus, che sono incapaci di riprodursi autonomamente (dipendendo per questo da una cellula ospite, precedentemente infettata) siano da considerarsi o no esseri viventi. L'apparente contraddizione tra le proprietà di organizzazione e differenziazione crescente dei sistemi viventi e la tendenza spontanea dei sistemi fisico-chimici al disordine, alla disorganizzazione e all'omogeneità è ricomposta nella moderna termodinamica dei processi irreversibili, in quanto il sistema vivente è visto come sistema aperto (quindi non isolato), che si mantiene lontano dall'equilibrio grazie al continuo scambio di energia e materia con l'ambiente (nel quale la crescita di entropia compensa abbondantemente il decremento di entropia del sistema). Nella storia del pensiero filosofico e scientifico, il concetto di vita è stato variamente riferito sia al complesso dei fenomeni capaci di prodursi e regolarsi autonomamente, sia al principio o causa stessa di tali fenomeni; si sono così contrapposte concezioni vitalistiche (v. vitalismo), che attribuiscono all'organismo vivente proprietà peculiari (spontaneità, finalismo, forza o «slancio» vitale, ecc.), irriducibili alle proprietà della materia inanimata, e concezioni meccanicistiche o materialistiche (v. materialismo e meccanicismo) tendenti a ricondurre i fenomeni vitali a processi di natura fisico-chimica.

Cos'è la vita?

- Non esiste una definizione universalmente accettata di vita
- Una caratteristica comune sono le cellule con:
 - acidi nucleici (DNA e RNA) contengono l'informazione biologica
 - proteine (replicano l'informazione biologica)

Fonte: RADIO3SCIENZA del 26/10/2015 - Bella la vita

- <http://www.radio3.rai.it/dl/portaleRadio/media/ContentItem-60af88af-776e-4cc1-bb54-15a96b07e660.html>
- <http://www.radio.rai.it/podcast/A45968340.mp3> (podcast)

Enzo Gallori

- Presidente Società italiana di Astrobiologia
- Collaboratore del programma di Astrobiologia della NASA

Cos'è la vita?

Le Scienze

EDIZIONE ITALIANA DI SCIENTIFIC AMERICAN

LA RIVISTA IN
Tutta la lu
La radiazione
esistente conse
dell'universo
In edicola dal

ABBONAMENTI



ZOOM SU [materia oscura](#) [antropologia](#) [neuroscienze](#) [spazio](#) [epic](#)

07 dicembre 2013

Perché la vita, in realtà, non esiste



© Sergio Pitamitz/Corbis

Malgrado secoli di discussioni, esperimenti, riflessioni e progressi scientifici, nessuna delle definizioni di "vita" proposte finora riesce a discriminare in modo netto e soddisfacente fra ciò che chiamiamo animato e ciò che consideriamo inanimato. Forse perché il vero elemento comune delle cose che definiamo vive non è una loro proprietà intrinseca, ma la nostra percezione di esse *di Ferris Jabr*

Non esiste
una
definizione di
“vita”
condivisa
dalla comunità
scientifica.

Intelligenza e autoscienza

- **Homo sapiens** è una parte di universo che **si rende conto di esistere**, si **osserva** e cerca di **“capirsi”**
- **Coscienza** = *Consapevolezza che il soggetto ha di sé stesso e del mondo esterno con cui è in rapporto, della propria identità e del complesso delle proprie attività interiori: c. di sé, autoscienza* ([Fonte Treccani](#))
- **Intelligenza** = Complesso di facoltà psichiche e mentali che **consentono all'uomo di pensare, comprendere o spiegare** i fatti o le azioni, elaborare modelli astratti della realtà ... ([Fonte Treccani](#))

Solo Homo Sapiens?

- L'intelligenza e l'autocoscienza sono proprie solo di Homo Sapiens?
- Sul pianeta Terra al momento si. E altrove?
- Homo Sapiens da qualche anno invia nello spazio segnali (onde radio) identificabili da altre civiltà evolute
- Prima trasmissione radiofonica in Italia: 1924
- Progetto SETI: programma dedicato (in origine) alla ricerca di forme di vita abbastanza evolute da poter inviare **segnali radio** nel cosmo

La vita esiste solo sulla Terra?

- L'Universo osservabile contiene circa 100 miliardi di galassie
- Ogni galassia possiede in media 100 miliardi di stelle
- La nostra galassia (Via Lattea) contiene 200/400 miliardi di stelle
- Il Sole è una stella molto comune

**Eppure al momento siamo sicuri che la vita esista
solo sul pianeta Terra**

Altra vita nel Sistema Solare?

- NASA: potremmo scoprire tracce di microrganismi entro 20-30 anni (ma forse anche 10 ...)!

[Panel discussion "Water in the Universe" \(video aprile 2015\)](#)

[Articolo CNN](#)

- NASA: Nel Sistema Solare l'acqua allo stato liquido potrebbe essere un fenomeno piuttosto comune

[Infografica JPL/NASA - Cerere - Plutone - Encelado](#)

- NASA: Acqua liquida su Marte (28 settembre 2015)

[Comunicato stampa NASA](#)

[Articolo INAF - Istituto Nazionale di Astrofisica](#)

[Breve storia dell'acqua su Marte \(dal canale youtube INAF\)](#)

Esopianeti (pianeti extrasolari)

- Nell'ottobre 1992 veniva annunciata la scoperta del primo pianeta extrasolare attorno a una stella simile al Sole
- Oggi ne conosciamo circa 2000, di cui circa 1000 confermati negli ultimi due anni
- Altri 4000 circa attendono conferma

Fonte INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica) / NASA

<http://www.media.inaf.it/2015/10/02/ventanni-di-pianeti-extrasolari/>

<http://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>

Kepler-452 b

Il 23 luglio 2015 la NASA annuncia la scoperta di un esopianeta (pianeta extrasolare) “gemello” della Terra.

- Dimensioni simili alla Terra
- Orbita attorno ad una stella molto simile al Sole
- Si trova nella zona “abitabile”

Fonte NASA

<http://www.nasa.gov/press-release/nasa-kepler-mission-discovers-bigger-older-cousin-to-earth>

Siamo soli? Probabilmente no

Oggi sappiamo che il Sole è una stella comunissima, e che molte stelle - forse tutte - hanno dei pianeti, i quali nell'Universo sono miliardi e miliardi.

Bruno aggiungeva che questi pianeti sono abitati da esseri viventi: noi non lo sappiamo ancora con certezza; difficilmente potremmo entrare in contatto con “alieni”, date le enormi distanze che separano una stella dall'altra.

*Ma **sarebbe assurdo pensare che la Terra sia l'unico mondo abitato**; e quello che è successo sulla Terra sarà accaduto o accadrà su tutti i pianeti che abbiano caratteristiche adatte per ospitare esseri viventi.*

[Sotto una cupola stellata / Margherita Hack. Einaudi, 2012.](#)

La storia della vita sulla Terra

- La vita nasce sulla Terra più di 4 miliardi di anni fa
- Prime piante pluricellulari (alghe): 1 miliardo di anni fa
- Dinosauri: 230-65 milioni di anni fa
- Primi mammiferi: 200 milioni di anni fa.
- Homo Erectus/Ergaster: orig. tra 1,5 mln-790000 anni fa
- Homo Sapiens nasce non più di 200000 anni fa
- La scrittura nasce oltre 5000 anni fa (Sumeri, 3200 a.C)
- Le prime onde radio vengono emesse circa 100 anni fa

Il calendario cosmico

[Fonte Wikipedia](#)

- 1 gennaio: Big Bang
- 9 settembre: nasce il Sistema solare
- 14 settembre: nasce la Terra
- 2 ottobre: nasce la vita sulla Terra
- 19 dicembre: primi pesci e primi vertebrati (in mare)
- 24 dicembre: primi dinosauri
- 26 dicembre: primi mammiferi
- 28 dicembre: estinzione dinosauri (e non solo)

Il calendario cosmico

- 30 dicembre: primi ominidi
- 31 dicembre Ore 22:30:00: Homo Sapiens
- 31 dicembre Ore 23:59:50: Nasce la scrittura (Sumeri)
- 31 dicembre Ore 23:59:56: Nasce Gesù Cristo
- 31 dicembre Ore 24:00:00:
 - sviluppo di scienze e tecnologia
 - prima e seconda guerra mondiale
 - primo uomo sulla Luna
 - esplorazione spaziale, SETI

Com'è profondo il mare ...

Un segnale radio (299.792,458 km/s) impiega ...

- 1 secondo per raggiungere la Luna
- 8 minuti per raggiungere il Sole
- oltre 4 anni per arrivare sulla stella più vicina
- **1400 anni per arrivare su [Kepler-452 b](#)**
- 100.000 anni per attraversare la Via Lattea
- 2,5 mln/a per raggiungere la galassia più vicina
- oltre 13 000 000 000 di anni per arrivare ai confini dell' Universo (galassia più lontana)

Un Universo “fatto apposta”?

Perché nasca la vita l'Universo deve

- essere sufficientemente vecchio e freddo
- essere abbastanza “ordinato” da consentire stelle e galassie
- avere forze “idonee” a rendere stabili atomi, molecole ...
- avere carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto, zolfo e fosforo
- avere acqua allo stato liquido
- avere una fonte di energia e un ambiente stabile per molto tempo

Se una qualsiasi delle caratteristiche fondamentali dell'Universo fosse differente la vita sarebbe con ogni probabilità impossibile

Esempio 1: forza nucleare forte

- 4 forze: Gravità, Elettromagnetismo, Forze nucleari deboli e forte
- La forza nucleare forte “tiene insieme” i componenti del nucleo atomico
- Quale frazione della massa di un nucleo di idrogeno devo convertire in energia per formare l’elio? Lo 0,007 (0,7%).
- L’idrogeno è l’elemento più semplice presente in natura: tutti gli altri derivano da esso per fusione nucleare, negli ultimi stadi di vita delle stelle di massa più grandi, quando diventano supernovae.
- Se la frazione fosse stata 0,006 l’universo conterrebbe solo idrogeno.
- Se fosse stata 0,008 tutto l’idrogeno si fonderebbe per formare elementi più pesanti, quindi non ci esisterebbe l’acqua (2 atomi di idrogeno + 1 atomo di ossigeno).

L’illusione di Dio, capitolo 4, pag. 144: Il principio antropico: versione cosmologica

Esempio 2: forza nucleare debole

- Il carbonio nasce negli ultimi stadi di vita delle stelle
- Viene diffuso nello spazio dalle supernovae, con la materia sovrastante che implode verso la futura stella di neutroni (o verso il futuro buco nero) e poi “rimbalza” ed esplose. **Perché rimbalza?**
- Perché l’implosione del nucleo causa la conversione dei protoni in neutroni, con conseguente generazione di un gran numero di neutrini. **Questo meccanismo avviene a causa della forza nucleare debole**
- La pressione dei neutrini in uscita genera l’inversione del moto degli strati esterni che stanno implodendo.
- Se la forza fosse più debole non ci sarebbe l’esplosione
- Se fosse più intensa i neutrini interagirebbero più energicamente e paradossalmente non riuscirebbero a fuoriuscire.

Chi è stato?



Figura 7.1. La Macchina del Progettista Cosmico. Girando le manopole della macchina immaginaria, il Progettista Cosmico può modificare i parametri dell'universo fisico, come le masse delle particelle e le intensità delle forze. I calcoli fanno pensare che anche modeste variazioni di alcuni parametri chiave distruggerebbero la familiare struttura dell'universo e impedirebbero il sorgere della vita.

Una fortuna cosmica - Capitolo 7: Un universo adatto alla vita

Alcune ipotesi

1. L'universo assurdo (posizione maggioritaria)
2. Il progetto intelligente (intelligent design - monoteismo)
3. L'universo unico (teoria del tutto)
4. Il multiverso: un numero (quasi) infinito di universi
5. Il falso universo (universo simulato)
6. Il principio vitale (teleologia)
7. L'universo autoesplicativo
8. Mi sono perso qualcosa?

Una fortuna cosmica, capitolo 11: Conclusione, spiegazioni ultime

1 - L'universo assurdo

- Posizione maggioritaria tra gli scienziati
- La vita è un caso fortuito (un “pasto gratis”)
- Nessun progetto, scopo, senso, Dio, nessuna teleologia
- Vantaggio: è una posizione facile da mantenere, perché senza progetto non ha senso cercare un legame tra vita, mente e cosmo.
- Svantaggio: non spiega come mai esistono leggi che governano l'universo (e che la scienza scopre).

2 - Il progetto intelligente

- L'universo è creato da Dio, che lo ha progettato per essere idoneo alla vita.
- Punto di vista tradizionale delle religioni monoteiste.
- Vantaggio: è una spiegazione semplice della regolazione fine del cosmo e della sua idoneità alla vita.
- Svantaggio 1: non ammette repliche.
- Svantaggio 2: “chi ha progettato il progettista”?
- Svantaggio 3: chi ha detto che il progettista è Dio?

3 - L'Universo unico

- Esiste (?) una teoria matematica (*teoria del tutto*) che descrive l'intera realtà: leggi della fisica, costanti della natura, spaziotempo, origine dell'universo ... TUTTO!
- Versione estrema della “teoria del tutto”: l'Universo è così perché non avrebbe potuto essere altrimenti; esiste un'unica descrizione coerente della realtà fisica.
- Versione light: possono esistere molte “teorie del tutto”, ma una sola è quella che funziona e dobbiamo trovarla. E' la teoria preferita dai fisici “unificatori”.

3 - L'universo unico

- Vantaggio: niente rimane senza spiegazione, niente è arbitrario, quindi non c'è bisogno di un progettista. L'Universo doveva essere così o non esistere affatto.
- Svantaggio: la vita (intelligente) è una fortuna inattesa, una coincidenza inattesa dovuta al fatto che la teoria è proprio questa, proprio con questi parametri ecc.
- Svantaggio della versione light: come mai funziona proprio quella “teoria del tutto” e non le altre?

4 - Il multiverso

- Il big bang che ha dato origine al nostro universo è solo uno tra i molti bang (probabilmente infiniti) che generano una molteplicità di “universi”
- Esistono molte teorie di multiverso: quella che va per la maggiore è la teoria delle corde (stringhe)/M.
- Il multiverso è sponsorizzato da Dawkins, come esempio di selezione naturale su scala cosmica.
- E' sponsorizzato anche da Stephen Hawking come reale “teoria del tutto”.

4 - Il multiverso

- Vantaggio: la vita compare solo negli universi con i parametri giusti (“selezione naturale” su scala cosmica).
- Svantaggio 1: esiste una sovrabbondanza di universi la maggioranza dei quali non potrà mai essere osservato neanche in linea teorica.
- Svantaggio 2: la teoria è difficile da verificare
- Svantaggio 3: è necessario scegliere un modello di “multiverso” tra i tanti. Ma perché proprio quello?

4 - Il multiverso di Tegmark

- Esistono per definizione tutti i modelli di universo possibile descritti da tutte le teorie matematiche (teoria delle stringhe, inflazione ecc.).
- [Il suo ultimo libro \(2014\) - La presentazione youtube](#)
- Vantaggio: spiega tutto perché contiene tutto.
- Svantaggio 1: la nozione di “tutto” è ambigua in matematica per l’esistenza di insiemi autoreferenziali.

Paradosso del barbiere di Bertrand Russel:

Il barbiere del villaggio rade tutti gli abitanti che non si radono da sé. Il barbiere rade sé stesso?

4 - Il multiverso di Tegmark

- Svantaggio 2: se “tutto va bene” come suggerisce Tegmark come mai dovremmo limitarci a descrivere il multiverso in termini matematici?
Perché non dovrebbe esistere anche l'insieme di tutti gli universi “esteticamente gradevoli”, o di tutti gli universi “buoni”?
Se esistono solo quelli descrivibili in termini matematici allora la matematica non assume un ruolo “divino”?

5 - Il falso universo

- Viviamo in una simulazione e ciò che prendiamo per il mondo reale è uno spettacolo ingegnosamente realizzato di realtà virtuale.
- E' una variante del progetto intelligente adattata all'era dell'informazione e quindi vantaggi e svantaggi sono gli stessi.
- Ma ... se l'universo è un inganno perché preoccuparsi di capire come funziona?

6 - Il principio vitale

- Una legge o un principio “di vasto respiro” costringono l’universo/multiverso ad evolvere verso la vita e la mente.
- E’ sostenuto da Paul Davies
- Vantaggio 1: prende sul serio la vita e la mente.
- Vantaggio 2: non prevede necessariamente un dio.
- Svantaggio 1: il pensiero scientifico tradizionale considera antiscientifica l’evoluzione causata da un fine.
- Svantaggio 2: perché l’”obiettivo” è la vita e non un qualsiasi altro stato complesso?

7 - L'universo autoesplicativo

- L'Universo spiega se stesso attraverso un circolo chiuso esplicativo o causale.
- Esempio: un viaggiatore nel tempo torna indietro nel tempo e salva la vita a una ragazza che poi diventa la madre del viaggiatore nel tempo. La sopravvivenza e la maternità della ragazza sono spiegate dal viaggiatore, il viaggiatore è spiegato dalla maternità della ragazza. E' un circolo causale autocompatibile
- E' sostenuto da Paul Davies

7 - L'universo autoesplicativo

- La relatività consente (in teoria) i viaggi nel tempo tramite un ponte di Einstein-Rosen o cunicolo spazio-temporale, detto anche wormhole
- Vantaggio: non esiste la necessità di un “assioma”, non è richiesto un dio o un superprincipio.
- Svantaggio: non spiega perché esista proprio questo sistema autoesplicativo e non un altro.

L'interpretazione della realtà

Un'unica descrizione (o quasi ...), tante interpretazioni.

Perché?

E ancora ...

L'interpretazione dei dati e delle teorie scientifiche appartiene al piano scientifico?

Un esempio emblematico.

Premio Nobel in Fisica 1979

- Sheldon Glashow
- Abdus Salam
- Steven Weinberg

The Nobel Prize in Physics 1979



Sheldon Lee Glashow
Prize share: 1/3



Abdus Salam
Prize share: 1/3



Steven Weinberg
Prize share: 1/3

per i loro contributi alla teoria unificata dell'interazione debole ed elettromagnetica tra le particelle elementari ([interazione elettrodebole](#))

[Sito web ufficiale Nobel Prize in Physics 1979](#)

Abdus Salam

Nel libro sacro dell'Islam dice Allah:

“Non troverai alcuna imperfezione nella creazione del Misericordioso. Alzate gli occhi al firmamento. Vi vedete voi una sola lesione? Alzali ancora due volte, e i tuoi sguardi ritorneranno a te abbagliati e stanchi.”

*Questa in effetti è la fede di tutti i fisici; **più cerchiamo in profondità, più è grande la nostra meraviglia**, più il nostro sguardo rimane abbagliato.*

[Abdus Salam - Discorso per la premiazione Nobel 1979](#)

Steven Weinberg

*Quanto più l'Universo ci appare comprensibile, tanto più ci appare **senza scopo**. [...]*

Lo sforzo di capire l'Universo è tra le pochissime cose che innalzano la vita umana al di sopra del livello di una farsa, conferendole un po' della dignità della tragedia.

[Steven Weinberg - I primi tre minuti. L'affascinante storia dell'origine dell'universo. - Mondadori, Milano 1977.](#)

L'interpretazione della realtà

L'interpretazione dei dati e delle teorie scientifiche appartiene al piano scientifico ...

o al piano filosofico?

E se appartiene al piano filosofico ...

quanto “pesa” l'opinione di uno scienziato quando cerca di interpretare la realtà?

Scienziati ... ed esseri umani?

Partendo dalle loro competenze scientifiche gli scienziati giungono a una filosofia della natura

**in quanto esseri umani
o in quanto scienziati?**

I fisici sono artisti. Parola di ...

Lo scienziato deve essere capace di **sognare**. Ho sempre pensato che **il mestiere del fisico si avvicini a quello dell'artista** perché la sua intelligenza deve andare al di là della realtà che ha ogni giorno davanti agli occhi. Credo che la musica e la pittura siano le arti più prossime alla fisica.

Fabiola Gianotti ([Intervista a Repubblica, 28/12/2014](#))

Scienza e fede

Fabiola Gianotti - Fisico e quasi direttore CERN - credente

Scienza e religione sono discipline separate, anche se non antitetiche. Si può essere fisici e avere fede oppure no. È meglio che Dio e la scienza mantengano la giusta distanza

Carlo Rovelli - Fisico e autore del bestseller "Sette brevi lezioni di fisica" - ateo

Scienza e fede devono restare separate

Scienza e fede

La vera differenza non è tra
chi crede e chi non crede, ma
tra chi pensa e chi non pensa

Norberto Bobbio

Titoli di coda

Grazie!

davide.bettati@gmail.com