

2022 dicembre

L	M	M	G	V	S	D
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Cosa bisogna sapere?

Lo sviluppo della vita sulla Terra e l'evoluzione del genere umano, in particolare il suo sviluppo tecnologico, dipendono da come è fatto il nostro **angolo di universo**.

Per capire quanto la vita e l'intelligenza siano comuni o eccezionali, bisogna esaminare cosa dice la **fisica**, e poi la **chimica**, la **geologia**, la **biologia**, ecc...

Cominciamo con la fisica. Gli elementi che dobbiamo considerare sono la **fisica newtoniana**, quella **quantistica** e la **gravità** (e quindi la relatività generale).

Facciamo un piccolo ripasso... Che durerà a lungo!

*Questa immagine è stata presa dal telescopio **Hubble** e mostra un piccolo pezzo di spazio nella costellazione della Fornace, con **migliaia di galassie**, a varie distanze.*

La sfida della settimana

A Decathlon c'è una **offerta speciale**. Una racchetta da tennis più una palla a 11 €. Sappiamo che la racchetta costa 10 € più della palla.

Quanto costa la palla?



*Tutti noi sentiamo una vocina che dice «non ci stare a **pensare troppo**, la palla costa evidentemente 1 €».*

Invece no, perché in questo caso la racchetta costerebbe $10+1=11$ € e quindi insieme alla palla farebbero 12 €. La soluzione corretta è che la palla costa 50 ¢.

*Come dice Kahneman in «**Pensieri lenti e veloci**», noi abbiamo due maniere per risolvere i problemi: quella **lenta e faticosa** del ragionamento e quella **veloce** e «**analogica**» che si «aggancia» ad un elemento qualsiasi, basta che ci dia una soluzione **semplice** in poco tempo. E inoltre questo secondo sistema ci dice anche «non importa stare a **controllare**, è sicuramente così».*

Secondo voi, quale sistema verrà usato preferibilmente dagli umani?

lun. 26/12/2022 _____

mar. 27/12/2022 _____

mer. 28/12/2022 _____

gio. 29/12/2022 _____

ven. 30/12/2022 _____

sab. 31/12/2022 _____

dom. 01/01/2023 _____

2023 gennaio

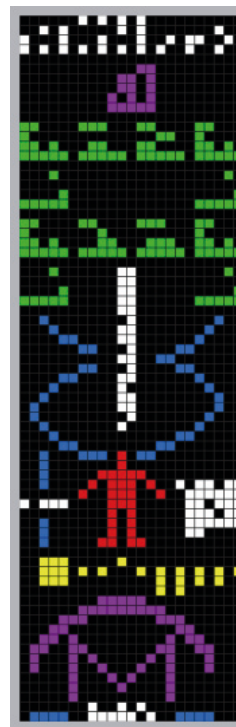
L	M	M	G	V	S	D
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

Siamo soli nell'universo?

I fisici non amano i «**casi unici**». Einstein aveva per questo inserito la **costante cosmologica** nelle sue equazioni in modo da rendere l'universo **stabile**, senza un inizio ed una fine (poi riconobbe che si stava **espandendo** e quindi c'era un inizio).

Lo stesso vale per la vita: siamo **unici** o l'universo è pieno di **civiltà**, solo che è molto grande?

E in questo caso, perché non abbiamo mai ricevuto nessun **segnale**, anche involontario?



Il problema è stato formulato da Enrico Fermi nel 1950. Una stima della **probabilità** dell'esistenza di civiltà **extraterrestri** nella nostra galassia fu tentata da Frank Drake nel 1961, usando un «calcolo alla Fermi», ovvero una stima di **ordini di grandezza**.

La formula di Drake è

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L.$$

N è il numero di **civiltà** extraterrestri; R^* è il tasso medio annuo con cui si formano **nuove stelle**; f_p è la frazione di stelle con **pianeti**; n_e è il numero medio di pianeti **adatti alla vita**; f_l è la probabilità di **sviluppo** della vita; f_i è la probabilità di avere esseri **intelligenti**; f_c è la frazione di civiltà extraterrestri in grado di **comunicare**; L è la stima della **durata** di queste civiltà evolute.

Tutti questi parametri vengono **aggiornati** da nuove scoperte...

La sfida della settimana

Il primo punto su cui riflettere è: «cosa penserebbe uno **scienziato alieno** che abbia scoperto la Terra e intraprenda lo studio della sua genesi, la sua evoluzione, le forme di vita presenti, quelle passate e così via?»

Questa è la cartolina 53 (**twisted experiments**) della riedizione estesa ("Mars Attacks: Invasion", 2013) della serie di figurine "**Mars Attacks**" originariamente pubblicate nel 1962, e che hanno ispirato il film omonimo di Tim Burton.



lun. 02/01/2023 _____

mar. 03/01/2023 _____

mer. 04/01/2023 _____

gio. 05/01/2023 _____

ven. 06/01/2023 _____

sab. 07/01/2023 _____

dom. 08/01/2023 _____

2023 gennaio

L	M	M	G	V	S	D
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

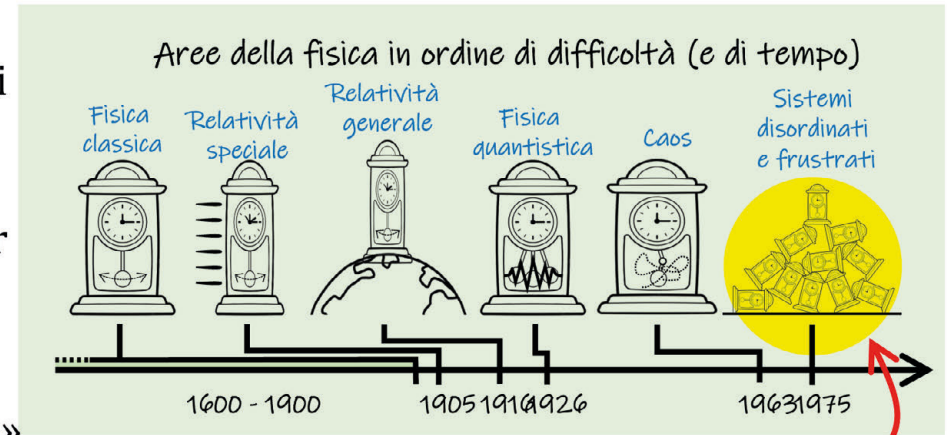
La fisica??? Sigh!

La fisica è **difficile**. Non è solo l'opinione comune di quasi tutti gli studenti, ma anche ciò che risulta da vari studi cognitivi.

Non siamo stati **selezionati** per capire la fisica di Newton (meno che mai quella quantistica), ma solo per avere delle nozioni di «**fisica efficace**»

(più o meno quella di Aristotele, ovvero la fisica delle basse velocità in un mezzo viscoso), comune del resto a tutti gli animali.

È **stupefacente** che abbiamo un **cervello** capace di capire la fisica Newtoniana, e anche di manipolare la matematica necessaria... ne parleremo.

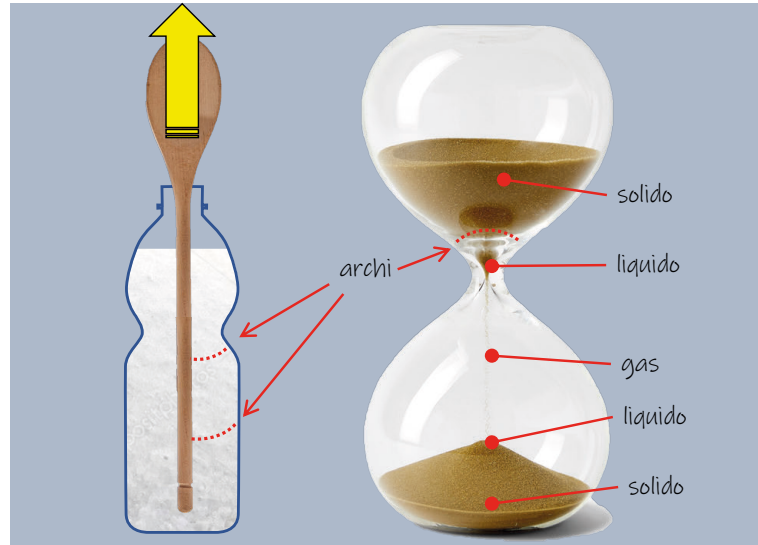


*È vero, la sabbia è più **difficile** da capire della relatività generale... così come lo sono i **sistemi viventi**, i **sistemi sociali**, il **sistema nervoso** (almeno a livello di modelli).*

La sfida della settimana

Pendiamo una **bottiglietta** di plastica da mezzo litro e riempiamola di **sale**, battendo in modo che si compatti bene. Poi infiliamo il manico di un **mestolo** di legno e diamo qualche altra scossa di assestamento. Si dovrebbe riuscire a **sollevare** la bottiglia tirando su il mestolo.

Il fatto è che i sistemi granulari come il sale formano degli «**archi**» che scaricano il peso **lateralmente**, diversamente da un fluido (per questo il sale si «blocca» quando tentiamo di versarlo con un **imbuto**).



*Questo fenomeno è alla base del funzionamento di una **clessidra** a sabbia (clepsamìa) in cui, diversamente dalle clessidre ad acqua, il flusso è **costante**, indipendentemente dall'**altezza** della sabbia.*

lun. 09/01/2023 _____

mar. 10/01/2023 _____

mer. 11/01/2023 _____

gio. 12/01/2023 _____

ven. 13/01/2023 _____

sab. 14/01/2023 _____

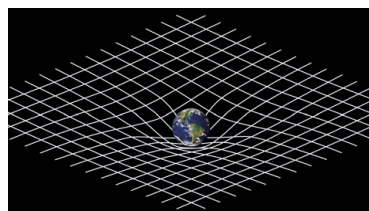
dom. 15/01/2023 _____

2023 gennaio

L	M	M	G	V	S	D
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

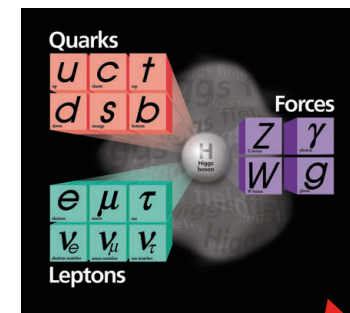
Il ruolo dei modelli

La fisica non descrive la **realtà**. L'indagine fisica si basa sulla definizione di un **modello**, per esempio quello della fisica classica, basato sull'assunto che tempo, spazio, energia, ecc. siano rappresentabili con numeri reali (siano continui), che il tempo sia assoluto, ecc. Sulla base del modello si fanno delle **previsioni** e si verificano con **esperimenti**.



Un modello, se ancora ha carattere predittivo, non viene scartato semplicemente perché non confermato da alcuni esperimenti, vorrà solo dire che la sua applicabilità è **ridotta**.

Così la **fisica newtoniana** non è stata scartata perché gli esperimenti confermano la relatività di Einstein, semplicemente non vale per **velocità** vicine a quella della **luce**.



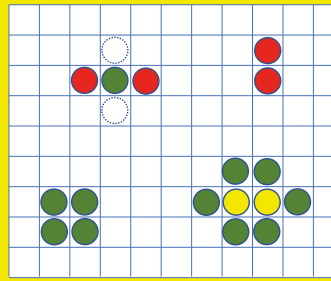
*I modelli "di base" sono il **modello standard** e la **relatività generale**. A parte che non sono compatibili tra loro, partendo da questi non sarebbe però possibile fare nessuna previsione "di tutti i giorni", i calcoli sarebbero troppo complicati*

La sfida della settimana

Ai fisici piacciono i modelli **semplici** che mostrano comportamenti **complessi**. Forse il più affascinante è il “**gioco della vita**”, inventato da J. Conway nel 1970.

Si gioca su una un reticolo quadrato. I **quadretti** possono essere **bianchi** (vuoti o “morti”) o **neri** (vivi). I quadretti si aggiornano tutti **insieme**: i quadretti vivi circondati da **due** o **tre** quadretti sempre vivi rimangono vivi, altrimenti muoiono. I quadretti bianchi circondati da **tre** quadretti vivi diventano vivi.

Ovviamente meglio farlo fare ad un **computer** (basta cercare in rete).



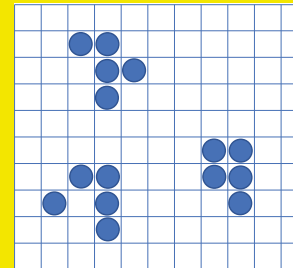
Le pedine rosse **moriranno** per «**isolamento**» perché non hanno 2 o 3 vicini «vivi». Le pedine gialle **moriranno** per «**asfissia**» perché hanno troppi vicini «vivi». Le pedine verdi **rimarranno vive** perché

hanno 2 o 3 vicini «vivi».

Nuove pedine vanno aggiunte dove ci sono i cerchi tratteggiati: in questo modello ci vogliono **tre genitori** per fare una nuova «vita».

Provate a vedere cosa succede iniziando con **5 pedine vicine**, come questi tre esempi.

Come si vede sono tutte configurazioni molto **simili** (differiscono tra loro solo di una pedina), **eppure...**



lun. 16/01/2023 _____

mar. 17/01/2023 _____

mer. 18/01/2023 _____

gio. 19/01/2023 _____

ven. 20/01/2023 _____

sab. 21/01/2023 _____

dom. 22/01/2023 _____

2023 gennaio

L	M	M	G	V	S	D
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

Il “programma” della fisica

Cominceremo introducendo alcuni dei concetti di base della **fisica classica**, prima la meccanica (Galileo, Newton, ecc.) e poi un po’ di elettromagnetismo, ottica, fluidodinamica e fisica statistica. Già con questo armamentario possiamo descrivere alcuni aspetti astronomici, ma non l’inizio dell’universo.

Possiamo però apprezzare la **crisi** che all’inizio del ‘900 portò allo sviluppo della fisica quantistica, di cui ricorderemo le **caratteristiche essenziali** così da poterle applicare per comprendere come tutto è cominciato (più tanti altri aspetti).

