

Altro dialogo sopra i 'Sistemi'.

Quelli minimi e quelli massimi.

Pensieri e Parole raccolte in ritiro e focalizzate durante una pestilenziale epidemia.

Domande e Risposte possibili tra il popolano Caio e lo scienziato Sempronio.

Ma noi però non ne sappiamo proprio NULLA !

----- oOo -----

Testi e immagini ripresi da pubblicazioni e da Internet.

Tutto il testo tecnico-informativo (e le immagini) come base del presente libretto è stato copiato da documenti pubblicati disponibili e da Internet. Solo la narrazione e la presentazione sono dell'autore.

Tutto è dedicato ai piccoli nipoti dell'autore: Edoardo, Pietro Paolo, Matteo, Rachele, Matilde e Caterina.

Affinché tra venti anni rimanga loro traccia di quanto ancora si sapesse poco di questo mondo nell'anno 2020; nel corso di una pestifera pandemia mondiale.

I più sentiti ringraziamenti ad Alessandra per il tempo lasciandomi e a Laura per la paziente verifica e le preziose correzioni del testo.

Riepilogo degli argomenti.

Premessa. Pag.1

Capitolo I. VEDIAMO UN PO'. Pag. 3

I a) Diverse giornate in cui Sempronio espose a Caio quanto si poteva capire sulla natura che osserviamo e in cui viviamo.

1- Ma di cosa è fatto l'Universo? Che cos'è la materia oscura? Che cos'è la energia oscura? Qual è la particella di materia più elementare? 2- Ma che cosa è la massa? 3- Che cos'è la gravità? 4- Che cos'è lo spazio? 5- Che cos'è il tempo? 6- Possiamo andare più veloci della luce? 7- Quante dimensioni ci sono? 8- Cosa sono le particelle superveloci che arrivano sulla Terra? 9- Perché non c'è antimateria stabile? 10- Cosa è successo durante il Big Bang? 11- Quanto è grande l'Universo? 12- Siamo soli nell'Universo? 13- Esiste una Teoria del Tutto? 14- Il mistero ultimo. Perché l'Universo esiste ed è così? Perché esistono le leggi universali e l'Universo le segue?"

I b) Rimando a Appendici di: 'Vediamo un po'. Pagg. 12, 21

Capitolo II. MA COSA SI PUO' DIRE 'DI' DIVERSI ALTRI 'MISTERI' CHE SPERIMENTIAMO ? Pag. 12

II a) E allora ? 'Sta' materia non esiste ? E' tutta, e tutto è, energia ?

II b) E cos'è il miracolo della vita ?

II c) E cosa possiamo dire oggi del Mistero della Sindone di Torino ?

II d) E oggi cosa possiamo dire delle numerose Apparizioni ?

II e) E le numerose cosiddette Esperienze di pre-morte ?

II f) E cosa possiamo dire allora di un Aldilà ?

II g) Rimando a Appendici di: 'Ma cosa si puo' dire di diversi altri 'misteri' che sperimentiamo' ? Pagg. 19, 30

Capitolo III. MA COSA SI PUO' ALLORA DIRE 'DEI' DIVERSI ALTRI 'MISTERI' CHE SPERIMENTIAMO ?

Pag. 19

----- oOo -----

Premessa.

Nel recente periodo di pandemia tutta la Città era sottosopra. Tutte le case erano chiuse, i mezzi di trasporto non circolavano. I negozi avevano le saracinesche abbassate. E il silenzio era devastante. Tutti avevano paura di tutti e di tutto. Gli ospedali erano pieni di contagiati e le morti di persone di ogni età e ceto si erano moltiplicate.

Nel timore di prendersi il contagio il popolano Caio decise di ritirarsi in collina nella piccola cascina che era stata dei suoi genitori e nella quale passava annualmente le sue vacanze quando chiudeva la fabbrica di motori elettrici in cui aveva lavorato. Ora, in pensione, volente o nolente era già arrivato a metà della sua ottantina di anni. E la paura del contagio era forte e opprimente.

Durante questo ritiro, un giorno incontra un vecchio conoscente nel bar del paesello. Si trattava del suo amico di gioventù, di nome Sempronio, che era stato docente di fisica all'università ed aveva fatto anche delle importanti pubblicazioni. Egli stesso, ormai in pensione, si era ritirato in collina.

I ricordi di gioventù, le confidenze delle esperienze vissute, ed i pareri sul fatto e sul pensato ebbero modo e tempo di essere corrisposti e approfonditi. Loro erano al sicuro e potevano incontrarsi a piacimento. Dopo aver acquisito la sufficiente confidenza con il vecchio amico, Caio volle esprimere alcuni quesiti 'esistenziali' che, essendo in isolamento ed avendo tempo, gli erano tornati nel pensiero e, da profano, non trovavano in lui spiegazione.

E allora Caio a Sempronio pose così il suo problema generale.

"La mia vita è stata una corsa continua. E continuo a correre; e fino all'ultimo riposo, spero eterno, voglio fare di tutto per cercare di continuare a correre. Per 'vivere' fino in fondo.

Ma quando mi fermo un attimo, ed ora sono fermo da tempo, confesso cosa alle volte mi viene da pensare proprio in tema di corse. Io sono qui sulla collina; sono fermo nella mia cascina; e leggo sul libro che:

<< Sono circa 14 miliardi di anni che è stato creato l' Universo che conosciamo.

Da circa 5 milioni è stata creata la Terra su cui viviamo; e da qualche decina di migliaia di anni è comparso l' Homo Sapiens.

La Terra ha un raggio di 6.371 km. La Terra gira su sé stessa ad una velocità di circa 1.700 km/h.

La Terra percorre intorno al Sole un'orbita completa in 365 giorni e 6 ore circa; la sua velocità media è pari a circa 30 km/s = 108.000 Km/h.

L'intero Sistema Solare orbita attorno al centro della nostra Galassia. Insieme ad esso ci stiamo spostando a una velocità media di 828.000 km all'ora. Ma perfino a questa alta velocità, ci vogliono circa 230 milioni di anni per completare un giro attorno al centro galattico.

L'Universo è in una fase di espansione accelerata, ovvero la velocità con cui si espande sta aumentando sempre di più.

Si calcola che l'Universo si espande ora alla velocità di 68 chilometri al secondo, pari a 244.800 km/h. >>"

"Allora deduco che, come esempio immaginario, quando fossero, o le mettessimo, in fila nello stesso senso tutte queste velocità, senza quasi accorgersene, la velocità nello spazio con cui si muove qualsiasi cosa sulla Terra, e quindi anche Io, per un osservatore esterno al sistema solare, si aggirerebbe sui $1.700 + 108.000 + 828.000 + 244.800 =$ circa 1.200.000 km/h.

E non ci accorgiamo di nessuno di tali movimenti, se non per il fatto che il sole gira sul nostro orizzonte e quindi qualcosa si deve pur muovere. E mi sorgono allora spontanee le domande seguenti:

Ma che senso ha ? Ma perché ? Ma che cosa è ? Ma dove è ? Ma cosa c'è ?

Tu, caro Sempronio, tu che hai studiato e insegnato a lungo i fenomeni e le leggi della natura potresti darmi qualche spiegazione che sia comprensibile a un profano come il sottoscritto ? Cosa sappiamo noi di dove siamo, di come siamo fatti, e perché ?"

Ed ecco la prima risposta di Sempronio.

"Caro amico Caio, quello che mi chiedi è di una vastità tale che mi ci occorrono diversi nostri incontri per cercare di sintetizzarti qualche plausibile risposta. Mi prendo un giorno per pensare come procedere per dare un senso comprensibile a quello che mi chiedi. "

E così, il giorno dopo, ecco la proposta di Sempronio: *"Ecco, pensandoci un attimo, credo che mi convenga un altro approccio".*

"Caro Amico, allora ti scrivo ...
perché non ho niente da fare
e così io mi impegno e non sto troppo a pensare
E siccome sei così vicino più meglio ti scriverò.

Il tempo che sta arrivando tra un anno passerà ed io mi sto preparando: ... è questa la verità. Da quando me lo chiedi ci sono tante novità, le teorie vecchie son finite ormai ma anche la nuova ancora qui non va".

"Infatti, caro amico, adesso posso essere aiutato a strutturarti delle risposte sintetiche perché ho appena finito di rileggere un bel libro divulgativo sul tema della nostra effettiva conoscenza della natura e dell'Universo. Si tratta del libro: ***Non ne abbiamo la più pallida idea*** (di Jorge Cham e Daniel Whiteson, edito da Longanesi.). Te lo consiglio senz'altro come lettura. Con il suo supporto visivo io posso tentare di sintetizzare le risposte ai principali temi di conoscenze acquisite o non dall'uomo. Sul micro-Universo e sul mega-Universo".

"L'Universo: quello che riusciamo a osservare; e quello che non. L'Universo osservabile è quella porzione molto piccola dell'intero Universo che la luce ha potuto attraversare dal Big Bang fino ai giorni nostri. Tutto ciò che sta fuori da questa zona non può essere osservato, perché la luce proveniente da quelle zone non può ancora giungere ai nostri occhi. L'Universo verificabile è poi quello dimostrabile con una indagine scientifica. Come quello osservabile, anche l'Universo verificabile scientificamente si sta espandendo. E la crescita dell'Universo sta pure accelerando".

"Le Domande da porci, come dal libro, potrebbero essere le seguenti. ma le risposte invero povere ci danno da perdenti. E alla conclusione possiamo chiederci

1- Ma di cosa è fatto l'Universo? Che cos'è la materia oscura? Che cos'è la energia oscura? Qual è la particella di materia più elementare? 2- Ma che cosa è la massa? 3- Che cos'è la gravità? 4- Che cos'è lo spazio? 5- Che cos'è il tempo? 6- Possiamo andare più veloci della luce? 7- Quante dimensioni ci sono? 8- Cosa sono le particelle superveloci che arrivano sulla Terra? 9- Perché non c'è antimateria stabile? 10- Cosa è successo durante il Big Bang? 11- Quanto è grande l'Universo? 12- Siamo soli nell'Universo? 13- Esiste una Teoria del Tutto? 14- Il mistero ultimo. Perché l'Universo esiste ed è così? Perché esistono le leggi universali e l'Universo le segue?"

"E alla fine, caro Caio, posso però anticiparti che le Risposte in generale saranno: ***Non ne abbiamo la più pallida idea !***"

La reazione di Caio a tale prospettiva.

"Caro Amico Sempronio, sono sbalordito certamente, ma sono vieppiù incuriosito da quello che mi hai accennato. Il mio interesse di ignorante in materia è diventato enorme. Se puoi dedicarmi un po' del tuo tempo in questo frangente di isolamento, te ne sarò molto riconoscente."

Il programma di Sempronio.

"Caro Caio, la cosa è molto semplice: alla sera, quando ci incontriamo in questo bar, tra un ponce e un grappino, a rate possiamo rileggerci quello che ho sintetizzato per iscritto di quanto esposto nel libro che ho citato."

Capitolo I. VEDIAMO UN PO'.

I a) E passarono diverse giornate in cui Sempronio espose a Caio quanto si poteva capire sulla natura che osserviamo e in cui viviamo.

Le risposte alle domande precedenti si svolsero in questo modo, successivamente nei giorni; utilizzando anche le parole del libro citato.

1- Ma di cosa è fatto l'Universo?

La materia che conosciamo 'pare' costituita da particelle piccolissime. A livello macroscopico essa è costituita tutta da elementi naturali che sono elencati nella loro Tavola periodica. Quella di Mendeleiev (vedi anche l'Appendice). Ogni atomo di quegli elementi ha un nucleo circondato da una nuvola di **elettroni**. A sua volta ogni nucleo contiene **protoni e neutroni**, ciascuno dei quali è composto da **quark up e quark down**. Pertanto **utilizzando solo i tre tipi delle particelle più piccole**, elettroni, quark up e quark down, possiamo costruire tutti gli elementi della Tavola periodica.

Esistono inoltre quattro modalità principali con cui la materia interagisce.

La gravità: se due oggetti hanno massa sono soggetti ad una forza che li attrae l'un l'altro.

La forza elettromagnetica (Fem): è la forza percepita da due particelle dotate di carica elettrica. Può essere attrattiva o repulsiva, a seconda che le cariche siano di segno diverso o uguale. Essa è responsabile della elettricità, del magnetismo e della luce; e tiene insieme con legami tipici le molecole di una sostanza.

Se assumiamo che l'intensità della gravità sia 1, quella della Fem è circa 10^{40} .

La forza nucleare debole: è simile, ma molto più debole dell'elettromagnetismo (intensità circa 10^{29}). Insieme costituiscono una forza detta 'elettrodebole'. Essa è attiva nel decadimento nucleare, per gli elementi con peso più grande e radioattivi.

La forza nucleare forte (intensità circa 10^{43}): tiene uniti protoni e neutroni nel nucleo dell'atomo, altrimenti tutti i suoi protoni si respingerebbero.

Però esistono anche diverse altre particelle, oltre agli elettroni e i quark up e down (vedi anche l'Appendice).

Per costruire la materia ordinaria quelle tre particelle con massa sono sufficienti; con altre cinque si è capaci di trasmettere le forze suddette. Il fotone per la forza elettromagnetica, il bosone W e quello Z per la forza debole, il gluone per la forza forte, il bosone di Higgs per il suo campo propedeutico alla massa.

Sono state scoperte anche altre nove particelle. Alcune molto strane e particolari, tipo il neutrino che viaggia praticamente non ostacolato da nulla.

Con le nostre conoscenze abbiamo quindi costruito il Modello Standard delle Particelle: teoria basata sul così detto 'gruppo di simmetria di gauge'; cioè la condizione per cui le Trasformazioni di stato avvengono con parametro continuo dipendente dalla posizione nello spazio-tempo. Si tratta di una teoria di campo quantistica coerente sia con la meccanica quantistica che con la relatività ristretta.

Le Particelle composte (protoni, neutroni, ecc...) o 'adroni' (soggetti a forza nucleare forte) che sono composti di 3 quark si chiamano pure barioni (pesanti), quelli composti da un quark ed un antiquark si chiamano mesoni.

Le Particelle elementari (dette anche Fermioni), i Quark e i leptoni (particelle leggere, elettroni e neutrini) compaiono in tre generazioni (o famiglie). Le Particelle in generazioni diverse sono quasi cloni le une delle altre (ad eccezione della massa che aumenta con la generazione). Le Particelle della 2° e 3° generazione sono instabili (non si trovano nella materia ma possono essere prodotte in collisioni di alta energia). Non sappiamo perché le generazioni siano e solo 3; e perché le loro interrelazioni avvengano proprio con quei parametri ! (riportati nelle tabelle in Appendice)

Un'altra proprietà delle particelle è lo spin: e' un momento angolare quantistico, che non ha analogo classico. Coincide con il momento angolare della particella a riposo. E' una caratteristica intrinseca ed immodificabile della particella.

Quark, elettroni, neutrini, nucleoni sono particelle di spin $s=1/2$. Fotoni, gluoni, W^\pm e Z^0 sono particelle di spin $s=1$, il gravitone e' una particella di spin $s=2$. Il bosone H^0 di Higgs ha $s=0$.

I leptoni hanno unità intere di carica elettrica, mentre i quark ne hanno multipli di $1/3$.

Esiste ancora la proprietà di carica cosiddetta di 'colore' per le particelle soggette alla interazione forte (quark e gluoni).

Infine per ogni particella di materia esiste pure un'antiparticella. Le antiparticelle hanno la stessa massa ma carica elettrica opposta rispetto alle particelle (e tutti i numeri quantici additivi opposti). Quando esse incontrano le particelle del loro stesso tipo, si annichilano tra loro (poiché la materia è composta di particelle, le antiparticelle non possono vivere a lungo accanto a noi).

Perché esistono tutte queste altre particelle e a che servono ? **Non ne abbiamo la più pallida idea.**

E non sappiamo se queste sono le più piccole esistenti; o se ne esistano delle ancora più piccole a costituirle.

Ripetiamo poi, come detto, la configurazione delle particelle che servono per fare le interazioni (bosoni).

- La particella virtuale che trasmette la **forza elettromagnetica** e' il **fotone** (γ),

- Quella che trasmette la **forza gravitazionale** e' il **gravitone** (G).

Hanno entrambi massa nulla, così che il raggio d'azione di queste forze e' infinito.

- La **forza debole** è trasmessa dai **bosoni** W^\pm e Z^0 (interazione carica e neutra).

Le masse di questi bosoni sono $M_W=80 \text{ GeV}/c^2$, $M_Z=91 \text{ GeV}/c^2$. Quindi, il raggio d'azione della forza debole è $2 \cdot 10^{-18} \text{ m}$

- La **forza forte** tra quark è trasmessa dai **gluoni** (di massa nulla).

I gluoni sono confinati all'interno degli adroni e non possono propagarsi.

Il meccanismo previsto da Higgs permette ad un bosone mediatore di diventare massivo senza rovinare la così detta 'simmetria di gauge'. Si basa sull'esistenza prevedibile di un campo scalare, campo di Higgs (che permea tutto lo spazio), e quindi di una particella scalare, **bosone di Higgs** (sperimentato di recente). Come risultato dell'interazione con il campo di Higgs, i bosoni mediatori W e Z rallentano rispetto alla velocità della luce, in analogia a quanto fa la luce viaggiando in un mezzo. Rallentare rispetto alla velocità della luce equivale ad **acquisire una massa**.

Per ciascuna di queste forze è stata creata una teoria dei campi quantistica che ne descrive il comportamento (ma non abbiamo ancora una analoga teoria funzionante per la forza più conosciuta, la gravità). Ciascuna forza, e quindi un campo, ha una particella associata ad esso, un cosiddetto bosone di gauge, che permette alla forza di agire a distanza. Ad esempio per la forza elettromagnetica la teoria è l'elettrodinamica.

Perché esistono queste forze, non ne abbiamo la più pallida idea. Le possiamo solo osservare.

Ebbene **tutto quanto noi conosciamo** finora, con cui possiamo costruire, oggetti, pianeti, stelle, galassie, appunto con quelle tre sole particelle dette prima, risulta che sia solo circa **il 5% dell' Universo noto**.

Si ritiene che **un altro 27%** sia costituito di una materia sconosciuta, calcolabile ma non ancora rilevabile e detta '**materia oscura**'; ma di cosa sia fatto ben **il 68% restante** non ne abbiamo la più pallida idea. Si ipotizza solo che il vuoto siderale sia occupato da una forma di '**energia oscura**', che sia pure la causa dell'espansione dell'Universo stesso.

Noi ancora **non abbiamo la più pallida idea di cosa sia fatta la 'materia oscura'**. La possiamo solo ipotizzare e poi calcolare perché 'nasconde' massa; e quindi è soggetta alla forza di gravità. Essa è ovunque. La si può cercare di localizzare (galassie). Non sembra essere soggetta agli altri tipi di forze menzionati, oltre alla gravità; e quindi non è visibile. Non sappiamo se è fatta di particelle e di che tipo di particelle (chiare, oscure, ...?) e se è soggetta ad altre forze.

E la **energia oscura** ? Una qualche forza, potente e misteriosa, sta facendo dilatare lo spazio, per cui l'Universo sta crescendo di dimensioni ad una velocità sempre maggiore. E sembra che si espanda più in fretta oggi che in passato.

Noi siamo in grado di verificare questi fenomeni con diversi metodi e simulazioni informatiche; e tutti danno risultati pressoché concordanti. Un metodo più preciso prima nell'esaminare una immagine dell'Universo quando era molto giovane. Tale immagine è stata resa possibile di recente con speciali apparati ed è nota come 'radiazione cosmica di fondo'. Essa immortalava i primi fotoni sfuggiti dopo l'originaria formazione dell' Universo. Il numero di rughe nella immagine ed i motivi che esse formano dipende dalla proporzione con cui materia oscura, energia oscura e materia nota sono ora presenti nell'Universo. Modificando quelle proporzioni note (68%, 27%, 5%) si avrebbero immagini/rughe molto diverse.

E pure, in effetti **non abbiamo la più pallida idea di cosa è la 'energia oscura'**.

Si ipotizza ad esempio che l'energia oscura possa essere una proprietà insita del 'vuoto' cosmico. Che esso, pur essendo vuoto di materia, non sia del tutto 'vuoto'; bensì contenga comunque una energia (effetto quantistico); e che questa possa causare un impulso gravitazionale che spinge l' Universo verso l'esterno.

Allora se l'Universo si sta espandendo sempre più in fretta per via dell'energia oscura significa che tutto si sta allontanando da noi con una velocità sempre maggiore. A mano a mano che la velocità di espansione aumenta, cose lontane tra loro potrebbero finire per allontanarsi l'una dall'altra 'più velocemente della luce'. Ciò vuol dire ad esempio che la luce delle stelle finirebbe per non arrivare più a noi. Così nel passato avremmo potuto vedere molte più stelle di quelle che vediamo ora; e nel remoto futuro (miliardi di anni) il cielo potrebbe apparire totalmente nero.

Concludendo, pur sapendo che esistono, **non abbiamo la più pallida idea di cosa siano la materia e la energia oscura.**

Conosciamo solo il circa 5% di quello che possiamo osservare.

2- Ma che cosa è la massa?

E' ormai chiaro che per l'atomo quasi tutto quello che noi chiamiamo massa è concentrato nel piccolissimo nucleo. Il resto è una nube di minutissimi elettroni che girano attorno. La maggior parte dell'atomo è 'spazio vuoto'.

E' ormai anche provato e chiaro che la massa totale di un oggetto non è costituita solo dal totale di quelle di tutti gli atomi e molecole che lo compongono; ma anche dal totale delle energie necessarie a mantenerli insieme: circa lo 0,005% del totale.

Se poi si pensasse di liberare anche i legami stretti tra i quark di quei protoni e neutroni si avrebbe una differenza molto più grande. Perché molto grande è l'energia per mantenere legati i quark (coi gluoni).

Quindi risulta che la maggior parte della massa di un oggetto è costituita dalla energia necessaria per mantenerlo compatto. E allora si riduce a quasi nulla, a un punto nello spazio tridimensionale, il concetto di materia/massa di una particella. E nella meccanica quantistica si parla di 'fluttuazioni nei campi', minuscole e misteriose: compaiono e scompaiono, saltano delle barriere impenetrabili senza passarci attraverso, eccetera.

Ora noi consideriamo una massa da una parte come 'inerziale', cioè l'intensità di resistenza (minore o maggiore accelerazione subita) che l'oggetto pone ad una forza che lo vuole spostare; e dall'altra come 'gravitazionale', cioè il peso, inteso come resistenza dell'oggetto all'attrazione di un altro oggetto dotato di massa, in primis la Terra.

La teoria di Higgs concepisce un Campo (di Higgs) che permea tutto l'Universo. Esso interagisce con le particelle che lo attraversano. Alcune particelle interagiscono molto con esso (tramite il bosone di Higgs); e quindi poi occorre molta forza per farle accelerare o decelerare (hanno acquisito grande massa). Altre particelle interagiscono debolmente; e quindi basta poca forza per far loro cambiare velocità (hanno poca massa).

Per il concetto di 'peso' o 'massa gravitazionale' si pensa ad una 'carica gravitazionale' con cui due oggetti materiali si attirano, in primis la Terra. Analogamente a quanto si pensa per le cariche elettriche.

L'attuale formulazione della fisica presume che le due masse, inerziale e gravitazionale, coincidano. Salvo poi riprendere con la teoria della Relatività la concezione di massa/gravitazione come capacità di deformazione dello spazio circostante gli oggetti. Ma perché avvenga così e perché le suddette masse caratteristiche abbiano quei valori **non ne abbiamo la più pallida idea**.

3- Che cos'è la gravità?

La gravità condiziona sempre tutto l'Universo, e noi stessi; ma è molto diversa dalle altre tre forze conosciute: elettromagnetica, debole e forte.

E' solo attrattiva, non si accorda con la meccanica quantistica ed è molto debole (è 10^{36} volte più debole delle altre tre). Basta ad esempio una piccola calamita ad evitare ad un oggetto metallico di cadere, cioè di essere attratto da tutta la massa della Terra. Però è l'unica che agisce alle grandi distanze, quando le altre, aventi particelle mediatrici pesanti, non riescono a manifestarsi. Pertanto essa riesce a influenzare fino alle stelle più lontane. E' proporzionale alla massa degli oggetti coinvolti, ed è solo attrattiva essendo le masse solo positive; mentre le altre forze possono assumere forme diverse. E la gravità non può essere mai annullata. Il Modello standard non riesce ancora a descrivere la gravità in modo così soddisfacente come per le altre forze. Mentre per le altre forze si è sperimentata la intermediazione per mezzo di particelle mediatrici (bosoni deboli, bosone di Higgs, gluoni forti, fotoni), per la gravità non si è ancora trovata una analoga particella 'gravitone'.

Per essa tuttavia esiste il totale accordo con la teoria della Relatività Generale. Essa dice ad esempio che se la Terra gira intorno al Sole invece di perdersi nello spazio non è per via di una forza che la costringe a stare su un'orbita, ma perché lo spazio intorno al Sole è deformato, incurvato da esso; in modo tale da attirare tutto nell' avvallamento prodotto; e dice anche che sembra diritto ciò che in realtà è circolare o ellittico.

Come le cose siano in realtà e perché siano così, non ne abbiamo la più pallida idea.

4- Che cos'è lo spazio?

Noi siamo abituati a concepire lo spazio come un vuoto infinito che contiene tutto. La scienza ci ha invece portato su altre ipotesi. La teoria della Relatività Generale ci ha dimostrato che lo spazio non è un 'vuoto' ma una entità fisica; e che si può modificare. Infatti la massa di qualsiasi oggetto produce distorsioni e deformazioni dello spazio circostante. Perfino alla luce fa cambiare la sua traiettoria quando passa vicino a grandi oggetti come le stelle.

Esso va quindi inteso come una enorme **entità simil 'gelatinosa'** e pan-diffusa. In condizioni normali tutte le cose sono in grado di muoversi liberamente all'interno. Ma in condizioni particolari esso può comprimersi, o vibrare o deformarsi in maniera impercettibile. E soprattutto è in continua espansione. Dalla sperimentazione della sua espansione si è scoperto che esiste la energia oscura. E le sue deformazioni possono anche propagarsi lontano con le così dette 'onde gravitazionali', già molte volte sperimentate e verificate (con strumenti molto sensibili) a seguito di lontani eventi cataclismici, tipo lo scontro di grandi masse stellari o di buchi neri.

Ma se è una entità fisica a sé stante, è esso stesso contenuto in un altro 'qualcosa' ? **Non ne abbiamo la più pallida idea.**

Inoltre ci si può chiedere se tale nostro spazio sia 'piatto', e quindi infinito, o 'curvo', e quindi chiuso su sé stesso. Gli scienziati hanno calcolato la curvatura dello spazio con due metodi differenti ed hanno ricavato che **lo spazio è piatto**. Hanno misurato la curvatura dei triangoli immersi nello spazio tridimensionale guardando la immagine relativa ai primi momenti dell'Universo (quella rilevata, come già detto, della radiazione cosmica di fondo) e studiando le relazioni spaziali tra differenti punti sulla figura: il risultato è che i triangoli misurati coincidono con quelli che si avrebbero in uno spazio piano; con un errore dello 0,4 %.

Poi secondo la teoria della Relatività Generale c'è una ben precisa quantità o densità di energia in grado di produrre una curvatura in una direzione piuttosto che in un' altra: le indagini fatte mostrano che la densità di energia effettivamente misurata è proprio quella necessaria a far sì che lo spazio non subisca alcuna curvatura, con margine di errore dello 0,4 %.

A quanto pare quindi al momento nel nostro spazio è presente la quantità esatta di massa ed energia che serve a renderlo perfettamente piatto. Tale quantità è di circa 5 atomi di idrogeno per metro cubo. Se fosse diversa, l'intero Universo sarebbe molto diverso.

Ancora: uno spazio piatto potrebbe essere infinito o con un bordo o ad anello chiuso. La Relatività Generale prevede anche possano esistervi dei 'cunicoli spaziotemporali' grazie ai quali due punti molto lontani possono essere messi in comunicazione.

Di tutto ciò **non abbiamo la più pallida idea**.

Lo Spazio è poi 'quantistico' ? Sappiamo infatti che tutto il resto è quantizzato: la materia, l'energia, le forze. La meccanica quantistica suggerisce che potrebbe esserci una distanza minima sotto la quale non si può andare. Tale limite è di 10^{-53} metri (distanza di Planck). Se lo spazio fosse quantizzato sarebbe come una rete di nodi collegati tra loro; e ogni nodo rappresenterebbe una posizione ben precisa, mentre le connessioni sarebbero le relazioni tra i vari punti. Lo spazio sarebbe quindi l'interdipendenza dei vari nodi e le particelle sarebbero 'proprietà' dello spazio, più che oggetti fisici al suo interno: stati vibrazionali dei nodi. La teoria delle particelle in effetti si basa ora sul concetto di un 'campo quantistico' che riempie tutto lo spazio. Un campo viene definito tramite l'assegnazione di un numero o di un valore a ciascun punto dello spazio. In tal modo le particelle sono 'stati di eccitazione' del campo.

5- Che cos'è il tempo?

Siamo abituati a concepire il tempo come un qualcosa di fisico al pari della materia e dello spazio. Da esso discende tutto il modo di osservare l'Universo. L'intero impianto teorico che utilizziamo per comprendere la nostra posizione nell'Universo dà per scontata la nozione di tempo che fluisce con continuità. E in effetti nella maggior parte dei casi sembra che funzioni.

Domande che possono sorgere spontanee. Ma perché esiste il tempo ? Perché sembra che vada solo avanti ? E siamo sicuri che vada solo in avanti ? C'è chi dice che fa parte dello spazio-tempo: ma come mai è così diverso dallo spazio ? E non possiamo proprio tornare indietro nel tempo ? In effetti la fisica moderna ci dice che spazio e tempo molto simili. In molti casi è corretto pensare che il tempo sia solo una altra direzione lungo la quale possiamo spostarci. Nello spazio siamo liberi di muoverci come vogliamo. All'interno del tempo invece ci si muove obbligatoriamente con passo costante e solo in una direzione, in avanti. Non si possono fare passi indietro o circolari. Si può stare nello stesso luogo in momenti diversi, ma non in posti diversi nello stesso momento.

Il tempo si comporta in modo diverso dallo spazio perché non costituisce un insieme di posti fisici interconnessi. E' considerabile piuttosto come il nesso causale tra momenti statici dell'Universo. Tutto ciò condiziona pesantemente quello che possiamo, e non possiamo, fare con il tempo. Infatti, se si potesse viaggiare indietro nel tempo verrebbe a cadere il concetto di causalità (gli effetti fanno sempre seguito alle cause); e questo farebbe perdere di senso all'Universo. La morale è che viaggiare indietro nel tempo è impossibile perché si violerebbe il principio di causalità.

Tuttavia moltissime leggi fisiche, comprese quelle della meccanica quantistica, funzionano bene anche al contrario. In particolare quelle che governano il calore e la diffusione su scala microscopica. Come mai invece i processi macroscopici procedono solo in avanti ? La ragione va ricercata nel grado di disordine del sistema (l'entropia) che predilige solo la direzione in avanti. L'entropia, il disordine di un sistema, può solo aumentare sempre (2° principio della termodinamica). Alla fine, molto lontana, l'Universo avrà raggiunto uno stato di disordine massimo (morte termica dell'Universo), e tutto sarà alla stessa temperatura.

A quell'epoca allora il tempo si sarà fermato ?

Se ne potrebbe dedurre allora che l'Universo primordiale si trovasse in una configurazione massimamente ordinata e con bassissima entropia.

L'entropia può essere un indizio del perché il tempo viaggia solo in avanti. Per il momento però ***non ne abbiamo la più pallida idea.***

E il tempo viene avvertito da tutti allo stesso modo ?

La teoria della relatività ha previsto ed è dimostrato che orologi in movimento si muovono più lentamente rispetto ad altri fermi. Significa che chi viaggia, specie ad alta velocità, non sentirebbe il tempo muoversi più lentamente, ma che persone e orologi che li osservano fermi ne misurerebbero più tempo di viaggio. Tutti subiamo il tempo allo stesso modo, ma gli orologi andrebbero in contraddizione se ci muovessimo a grande velocità l'uno verso l'altro. Sembra una sfida alla logica ed alla ragione, eppure è quello che succede normalmente ad esempio per la sincronizzazione tra i cellulari e i satelliti Gps orbitanti ad alta velocità.

Inoltre è previsto e dimostrato che nulla può andare più veloce della luce, nel vuoto; e indipendentemente dalla prospettiva da cui si guarda. Il limite vale per chiunque misuri la velocità di chiunque altro da qualsiasi punto di vista.

Questo limite massimo di velocità produce pure strane conseguenze per il tempo percepito. Per fare sì che a tutti gli osservatori tra loro in movimento la velocità di una luce prodotta proceda con lo stesso valore limite, ne consegue logica diversità nei rispettivi tempi di misurazione.

Osservatori diversi possono quindi misurare il trascorrere dei loro rispettivi tempi in entità diverse. Può anche succedere che tali osservatori osservino gli eventi e li riportino correttamente, ma che non siano in accordo sull'ordine in cui si sono svolti. E avrebbero tutti ragione !

La teoria della relatività dimostra che tutto è relativo; e che la descrizione degli eventi che si verificano nell'Universo dipende da chi li sta descrivendo. Non esiste il tempo scandito da un orologio assoluto e unico valido in tutto l'Universo.

6- Possiamo andare più veloci della luce?

Anche se questo limite di velocità viene assolutamente fissato nella fisica moderna, restano ancora molte domande su di esso.

Perché deve esistere una velocità massima ? E perché è di 300 mila km al secondo, e non altro ?

Si può pensare che, essendo stato appurato che lo spazio vuoto non è invece vuoto, ma riempito ovunque di 'energia', ed anche propenso a piegarsi, allungarsi, incresparsi, esso può costituire un frenante per ogni oggetto od energia lo attraversi; fino ad un limite nel progredire della velocità.

Quindi se si tentasse di superare tale limite, si troverebbe che per aumentare anche di poco la velocità lo sforzo sarebbe sempre più grande; e si impiegherebbe sempre più tempo per avanzare solo di poco spazio. Si tratta di un limite 'asintotico', sempre presente anche alle basse velocità; ma i cui effetti sulla energia impiegata ad accelerare normalmente non si avvertono.

Come già accennato al punto precedente, questo limite massimo di velocità produce pure strane conseguenze per il tempo percepito, fino a far risultare diverso a persone diverse l'ordine di eventi.

Il limite di velocità si applica alle velocità 'relative' tra gli oggetti, non alle velocità 'assolute'.

La luce, nel vuoto, viaggia sempre alla velocità della luce, indipendentemente da chi la sta misurando e da quanto veloce lui stia andando. Nell'Universo non si può parlare di velocità assolute. Tutti si stanno muovendo rispetto a qualcos' altro.

Il limite di velocità della luce afferma che nulla può essere 'visto' andare più velocemente della luce.

Per assurdo e per esempio, se uno accendesse una torcia e si avvicinasse e poi superasse il limite suddetto, andrebbe così veloce che vedrebbe accorciarsi sempre di più l'intervallo temporale tra l'istante in cui i fotoni fuoriescono dalla torcia e quello in cui colpiscono un bersaglio. A un certo punto andrebbe così veloce che dovrebbe vedere i fotoni che 'colpiscono il bersaglio prima di essere usciti dalla torcia' !!

Ciò è sicuramente insensato perché violerebbe il nesso di causalità negli avvenimenti.

Non solo, perché gli avvenimenti abbiano un senso occorre anche che sia rispettata la loro 'località'. Cioè le cose che possono influire su di noi devono essere vicine a noi. Se non esistesse un limite di velocità nell'Universo, fenomeni qualsiasi che avvengono in posti qualsiasi, seppure lontanissimi, potrebbero avere effetti immediati su di noi.

La presenza del limite di velocità di qualsiasi cosa, luce, forze, oggetti, fa sì che solo ciò che avviene nel nostro ambiente 'locale' possa avere qualche tipo di collegamento 'causale' con noi.

E perché il limite di velocità è di 300 mila km al secondo, e non altro ?

Nessuna teoria fornisce ragioni per cui il valore non possa essere un altro. Un Universo causale con una velocità della luce più grande della nostra sarebbe meno locale del nostro. Nel caso tale velocità fosse più bassa, sarebbe un Universo iper-locale.

Entrambi quegli universi funzionerebbero. Noi abbiamo scoperto e misurato il nostro limite; parecchio alto per le esperienze normali umane, ma basso per le distanze che vorremmo percorrere per spostarci tra le stelle e le galassie.

Perché il nostro Universo abbia proprio questa velocità per la luce *non ne abbiamo la più pallida idea*.

N.B. Il limite di velocità suddetto è per la luce nel 'vuoto'. Quando la luce viaggia attraverso un mezzo, come il vetro, rallenta.

Perché i fotoni devono interagire con le molecole del mezzo e, perdendo energia, rallentano.

Esiste quindi qualche caso di particelle ad alta energia, tipo i 'muoni', che riuscirebbero ad attraversare ad esempio il ghiaccio più velocemente. Si crea allora un effetto 'onda d'urto', con l'emissione di un lampo blu luminoso; tale lampo serve poi per rilevare il passaggio di tali particelle (Effetto Cerenkov).

7- Quante dimensioni ci sono?

In ambito matematico e scientifico la parola dimensione indica una possibile direzione di moto.

Se si disegna una linea retta, il moto lungo questa retta è un moto in una dimensione. Se si disegna una seconda linea che formi un angolo retto con la prima, in modo tale da rendere il moto lungo questa seconda linea del tutto indipendente da quello lungo la prima, queste due rette formano un piano che consente movimenti in due dimensioni. Per aggiungere una terza dimensione basta disegnare un'altra linea che sia perpendicolare alle prime due.

Una dimensione individua una direzione lungo la quale ci si può muovere in modo che il moto lungo di essa sia indipendente dal moto lungo le altre.

Il nostro cervello è fermamente convinto che esistano solo tre dimensioni spaziali. Ciò non esclude che possano essercene altre che noi non possiamo notare.

Ma se, ad esempio, esistesse anche una quarta dimensione spaziale (che non sia il tempo) perché non riusciremmo a vederla ?

Se si trattasse di una dimensione lineare come le altre ce ne saremmo già accorti perché vedremmo comunque alle volte apparire e scomparire oggetti muovendosi lungo quella dimensione extra. Possiamo quindi dire che non esiste un'altra dimensione che sia simile alle altre tre.

Potremmo supporre che ci siano altre dimensioni 'incurvate' in percorsi chiusi o anelli. E dovrebbero essere anche molto piccole, perché non le abbiamo mai viste finora.

Di conseguenza le loro 'cose', pur muovendosi in quell' ambito, rimarrebbero sempre al loro interno. Se esistessero altre particelle in quella condizione, non potremmo mai notarle.

I fisici ipotizzano l'esistenza di altre dimensioni perché ciò aiuterebbe a spiegare diverse domande sull'Universo. Ad esempio perché la forza di gravità è così straordinariamente debole; in confronto alle altre tre forze. Potrebbe avere influenza anche nelle dimensioni extra e quindi risultare più indebolita per le azioni nelle nostre tre dimensioni. Sono state possibili delle misurazioni della forza di gravità sulle piccolissime distanze (ca. 1 mm) e non si sono trovate differenze di intensità di azione rispetto alle lunghe distanze. Quindi se esistono le dimensioni extra dovrebbero essere più piccole di un mm.

Secondo la Teoria delle Stringhe il nostro Universo non sarebbe costituito da particelle puntiformi e adimensionali; bensì da 'stringhe' monodimensionali minuscole, della dimensione di circa 10^{-35} metri. Tali stringhe sarebbero in grado di vibrare in tanti modi diversi in molte altre dimensioni; e ciascuna modalità vibrazionale corrisponderebbe ad una nostra particella ben precisa.

A distanza più macroscopica queste stringhe verrebbero osservate come particelle puntiformi.

Ci sono diverse teorie delle stringhe la cui matematica è sostenibile introducendo anche diverse altre dimensioni per ognuna. La teoria delle Superstringhe, ad esempio, si basa su 10 dimensioni. La teoria Bosonica delle stringhe introduce 26 dimensioni.

Al momento *non abbiamo la più pallida idea di quante siano le dimensioni spaziali del nostro Universo*.

8- Cosa sono le particelle superveloci che arrivano sulla Terra?

Ogni giorno la nostra atmosfera viene bombardata da una miriade di particelle ad alta velocità e non abbiamo ancora la più pallida idea da dove e da cosa provengano quelle più energetiche. Si tratta di fotoni, protoni, neutrini ed anche ioni pesanti. La nostra atmosfera costituisce uno scudo abbastanza valido. Mentre i neutrini, provenienti anche dal sole, ci attraversano in continuazione e non vengono neanche avvertiti, le pericolose sono quelle più pesanti e ad altissima energia. E da esse bisogna proteggersi; vedi gli astronauti. Scontrandosi con le molecole dell'atmosfera si spezzano e producono una nuvola di altre particelle più leggere e meno energetiche; vedi le manifestazioni di aurora boreale.

Noi **non abbiamo la più pallida idea** di cosa nell'Universo sia in grado di produrre particelle con delle tali energie. Quelle più energetiche sono soggette a meno deviazioni o scontri e si può cercare di indovinarne la direzione di provenienza. Inoltre, pur avendo altissime energie e per il limite di velocità della luce, non possono provenire da distanze eccessivamente lontane: altrimenti arriverebbero più 'smorzate'.

9- Perché non c'è antimateria stabile?

Nell'ambito sia della teoria della meccanica quantistica sia, insieme, di quella della relatività, P.Dirac ha sviluppato una equazione che descrive bene il comportamento di elettroni molto veloci. Però ha scoperto che tale relazione era valida anche per elettroni di carica negativa, non ancora noti. Quindi ipotizzò che esistesse una 'antiparticella' dell'elettrone. Non solo, riuscì poi a dimostrare che la proprietà della esistenza della anticarica era valida per tutte le particelle cariche. E che la diversità non è solo per la carica elettrica ma anche per le cariche relative alle loro forze nucleari debole e forte.

L'esistenza di tali antiparticelle è stata poi provata sperimentalmente negli acceleratori. E si è verificato che l'incontro tra una particella e la corrispondente antiparticella avviene con la disintegrazione completa, l'una dell'altra, con l'annichilamento delle due; e con emissione di molta energia; seguendo la formula di equivalenza $E = m c^2$.

A quanto pare però nell'Universo c'è molta più materia che antimateria. O perché è successo così subito nella creazione durante il Big Bang; o perché, pur essendo state create in pari proporzioni, dopo si sono verificati eventi che hanno portato alla distruzione di antimateria. Oppure esistono regioni nell'Universo ove è più concentrata l'antimateria ?

Nel nostro Universo osservabile non esistono prove di grandi ammassi di antimateria. **Non abbiamo la più pallida idea di perché ci sia solo materia e non antimateria.**

Il fenomeno non esiste per le particelle neutre, senza cariche. Il fotone, il bosone Z, il neutrino e il gluone. Mentre esiste per il bosone W che ha carica.

Un altro grosso interrogativo è se le antiparticelle siano soggette alla gravità allo stesso modo delle particelle. E sarà molto difficile dimostrarlo in quanto la gravità è una forza talmente debole che può essere misurata solo con un gran numero di particelle. E l'antimateria è così rara e instabile che è praticamente impossibile farne esperimenti gravitazionali.

10- Cosa è successo durante il Big Bang?

Il nostro Universo è nato circa 14 miliardi di anni fa. Gli scienziati pensano di sapere cosa sia successo subito dopo la nascita, cioè una immensa esplosione espansiva detta Big Bang. Però sanno molto poco di quello che è successo nei primissimi istanti; e non conoscono le cause dell'esplosione; né cosa ci fosse prima, se mai c'era qualcosa.

Tuttavia per fortuna il Big Bang ha lasciato un gran disordine e tanti indizi differenti che possono essere analizzati nel dettaglio. Col forte supporto della matematica si possono sviluppare teorie fisiche e fare previsioni di tipo scientifico, analizzando i 'detriti' lasciati dalla mega esplosione 14 miliardi di anni fa.

L'idea del Big Bang è sorta quando gli scienziati si sono accorti che tutte le galassie si stavano allontanando da noi. Questo voleva dire che l'Universo si stava espandendo.

Poi la teoria della relatività generale ha confermato come verosimile un'ipotesi di espansione; introducendo inoltre il concetto che, andando indietro nel tempo l'intero Universo avrebbe dovuto essere contenuto in un unico punto: una *singolarità*, con massa enorme, un volume pari a zero e una densità infinita. E però ciò contrasterebbe con la teoria dei quanti che per masse molto dense teorizza effetti quantistici rilevanti di indeterminazione.

Non avendo ancora una teoria della relatività quantistica, non possiamo dunque calcolare o fare previsioni su cosa possa essere successo all'istante iniziale e nei primissimi istanti successivi. Solo fare le seguenti ipotesi.

Risulta che l'Universo è **più grande** di quello che dovrebbe essere, dopo l'esplosione iniziale.

La distanza fino alla quale ci possiamo spingere a osservare l'Universo dipende da quanto tempo è trascorso dal suo inizio. Tutto ciò che possiamo osservare dovrebbe essere dentro una sfera con noi al centro ed il cui raggio sarebbe la distanza percorsa dalla luce dal momento del Big Bang. Più il tempo cresce, più questa sfera cresce permettendoci di vedere una porzione maggiore di Universo. L'informazione giunge alla velocità della luce e, di conseguenza, anche il limite di quello che riusciamo a vedere cresce alla velocità della luce.

Al contempo sappiamo che esiste l'espansione spaziale che allontana velocemente. Siamo di fronte ad una specie di gara tra il limite della nostra capacità di visione e gli oggetti da osservare. I confini della sfera di visione, come detto, si muovono alla velocità della luce. Mentre gli oggetti non 'possono' muoversi a quella velocità. Quindi il nostro orizzonte visibile si starebbe ampliando più rapidamente di quanto stelle e galassie siano in grado di fare; la nostra profondità di visione dovrebbe essere sempre maggiore; il nostro orizzonte visibile potrebbe arrivare ad essere più ampio dell'intero Universo fisico. Dovremmo vedere la 'fine delle stelle'. Potremmo vedere ancora più in là; ma non ci sarebbe nulla da osservare. Tuttavia in qualsiasi direzione ora si guardi non vediamo una fine delle stelle. L'Universo fisico sembra ancora essere più esteso del nostro orizzonte; anche se sono già passati poco più di 14 miliardi di anni.

Risulta anche che l'Universo è **'troppo' uniforme**.

L'Universo possiede una certa omogeneità o uniformità diffusa che si rileva subito osservando la radiazione cosmica di fondo. Essa ci arriva da tutti i lati e possiamo rilevarne le sue temperature: risultano uguali da tutte le direzioni di arrivo ed esattamente uguali a 2,73 °K. I fotoni di tale radiazione si sono formati dopo i primi istanti dall'inizio, quando la temperatura del plasma opaco si è raffreddata talmente da far sì che tutte le vivaci particelle ionizzate si condensassero in neutre, assorbendo elettroni, ed il plasma diventasse trasparente per i fotoni; che, liberi, in gran parte se ne vanno in giro ancora oggi e ci arrivano da tutte le parti alla temperatura suddetta.

Ma come è possibile che abbiano la stessa energia pur provenendo da estremità opposte dell'Universo? Come hanno fatto a mescolarsi e a trasferirsi reciprocamente energia fino a livellarsi? Sembra che abbiano potuto 'comunicare' tra loro con una velocità maggiore di quella luce fino a riuscire a mischiarsi e a raggiungere tutti la stessa temperatura.

Per giustificare queste due 'anomalie' di un Universo nato da una esplosione ed in espansione è stata formulata la **'teoria dell'inflazione'**. Essa, dopo i primi istanti dell'Universo, introduce l'idea di un'espansione dello spazio-tempo praticamente istantanea e di 25 ordini di grandezza più veloce della luce.

Almeno per un tempo piccolissimo l'Universo si è espanso ad una velocità molto maggiore di quella della luce. Ciò si giustifica perché è lo spazio stesso (vedi il capitolo specifico prima) che si è espanso, e non la materia in esso; e spazio nuovo si è generato più in fretta di quanto la luce avrebbe impiegato ad attraversarlo.

Dopo l'inflazione l'Universo ha continuato ad espandersi. Dapprima lentamente, poi, per via della energia oscura, a una velocità maggiore. Poiché si sta sempre espandendo 'solo' alla velocità della luce, adesso l'Universo osservabile non riuscirebbe a raggiungere il fisico, che dovrebbe essere già molto più ampio per via del periodo inflazionario.

L'Universo fisico è quindi più grande di quanto avrebbe dovuto essere dopo il Big bang. **Ma quanto Universo fisico ci sia dopo il limite per noi osservabile, non ne abbiamo la più pallida idea.**

La teoria dell'inflazione può risolvere anche il problema della temperatura costante della radiazione cosmica di fondo. Subito prima dell'inflazione l'Universo era abbastanza piccolo da permettere una interazione tra i fotoni liberi e così si è raggiunto l'equilibrio che ha portato a una temperatura uniforme. Poi durante l'inflazione i fotoni equitermici sono stati spinti a enormi distanze gli uni dagli altri.

La suddetta teoria permette anche di analizzare le piccole increspature formate dalla radiazione cosmica di fondo visibili oggi. Dal loro studio si può effettuare una stima delle proporzioni di materia, materia oscura ed energia oscura. Utilizzando le grandezze ottenute, insieme alla velocità di espansione, è possibile risalire all'età dell'Universo.

Per l'inflazione viene anche ipotizzata l'esistenza allora di un misterioso altro tipo di sostanza instabile in grado di portare a una rapida espansione dello spazio tempo; e poi di decadere o trasformarsi in materia normale.

Ma in effetti cosa abbia causato l'inflazione non ne abbiamo la più pallida idea.

Né tanto meno cosa sia successo prima del Big Bang. O se esisteva un prima; o se ci siano successioni cicliche di Big Bang e di Big Crunch (contrazione fino al punto iniziale dell'Universo e se cesserà l'espansione).

11- Ma: quanto è grande l'Universo?

L'Universo è incredibilmente esteso e quasi tutto vuoto. Oggi grazie ai telescopi e alla fisica moderna siamo in grado di osservare lo spazio, dedurre le coordinate cosmiche e capire come sono distribuite stelle e galassie. Cioè le dimensioni e la struttura dell'Universo.

In pratica tutto ciò che si vede nel cielo notturno appartiene alla nostra galassia, trattandosi degli oggetti più brillanti, e più vicini. Il resto dell'Universo è per lo più punteggiato da altre galassie. Non ci sono prove che vi siano stelle solitarie in mezzo.

Di recente si è scoperto che le galassie non sono distribuite uniformemente, ma tendono ad aggregarsi in ampi gruppi e ammassi, che si aggregano a loro volta in super ammassi. I superammassi si dispongono poi in strati larghi centinaia di milioni di anni luce e poi in bolle e filamenti lunghi decine di milioni.

Questa strutturazione, come si può notare anche dalla conformazione iniziale dalla radiazione cosmica di fondo, si spiega fin dalle prime fasi con le piccole fluttuazioni casuali quantistiche che sono state stirate dalla rapida espansione dello spazio-tempo; e hanno formato gigantesche increspature da cui sono germogliate stelle e galassie, grazie alla forza di gravità aiutata dalla materia oscura. In seguito l'energia oscura ha cominciato a distendere lo spazio ancora più velocemente. Le piccole imperfezioni dell'Universo primordiale sono state cruciali per portare alle attuali conformazioni di stelle e galassie.

Alla nostra epoca sembra che si compensino gli effetti contrastanti della gravità e della energia oscura. La prima tenderebbe a raggruppare e a formare strutture sempre più grandi; la seconda a far espandere l'Universo sempre di più.

La forza di gravità, essendo attrattiva, anche se debole, assume grandi effetti con le grandi masse. Tende a compattarle sempre di più, in contrasto con la pressione contraria dovuta alle forze elettromagnetiche e poi della forza forte presenti negli atomi che vengono compressi. In masse grosse come nei pianeti, la gravità arriva a rendere liquidi rocce e metalli; in masse grosse come nelle stelle ne produce prima la fusione nucleare, la cui forza esplosiva riesce poi a contenerle per miliardi di anni con la sua forza continuamente attrattiva. Quando si esaurirà il combustibile nucleare essa produrrà un collasso gravitazionale della materia e si formerà ad esempio un buco nero.

Come già accennato al punto 10, per via dell'inflazione iniziale (brevissima espansione dello spazio-tempo alla velocità maggiore di quella luce) l'Universo è **più grande** di quello che dovrebbe essere. Noi possiamo vedere cose che un tempo erano all'interno del nostro orizzonte (raggio di 13,8 miliardi di anni per la velocità della luce), ma che adesso lo hanno oltrepassato arrivando fino a 46,5 miliardi di anni luce in tutte le direzioni. Inoltre, per l'espansione dell'Universo, ogni anno il raggio del nostro Universo osservabile cresce almeno di un anno luce. E il relativo volume della sfera complessiva cresce ancora di più, permettendoci di osservare ancora molte più galassie.

Ci sono quindi oggetti la cui distanza da noi sta aumentando così rapidamente che la loro luce non ci raggiungerà mai. L'Universo osservabile potrebbe non raggiungere mai l'Universo fisico esistente e quindi non riusciremmo mai a vedere tutto quello che c'è fino ai confini estremi.

Non conosciamo con certezza l'estensione dell'Universo e forse non lo sapremo mai. Potrebbe essere un Universo finito in uno spazio infinito; oppure un Universo finito in uno spazio finito, chiuso circolarmente su se stesso; oppure un Universo infinito che contiene una quantità infinita di materia ed energia.

Non sappiamo neanche perché l'Universo è così vuoto. Il nostro sistema solare è largo circa 9 miliardi di km, ma la stella più vicina si trova a ben 40.000 miliardi di km. La nostra galassia è larga circa 100.000 anni luce, ma Andromeda, la galassia più vicina, dista circa 2.500.000 anni luce. Il vuoto del nostro Universo è conseguenza della presenza di questi due aspetti: la velocità della luce che determina la scala delle distanze, e la espansione dello spazio che contribuisce ad allontanare il tutto.

In conclusione quanto sia grande e perché sia così vuoto l'Universo, **non ne abbiamo la più pallida idea.**

12- Siamo soli nell'Universo?

Alla domanda "esistono altre civiltà intelligenti / tecnologicamente avanzate nell'Universo ?", si può rispondere intuitivamente che esistono moltissime stelle e probabilmente molti pianeti, e se la vita (e l'intelligenza, e la tecnologia) è apparsa sulla Terra, ciò è sicuramente successo anche altrove (forse anche in molti luoghi).

L'idea che presuppone che non siamo per nulla eccezionali costituisce il principio di mediocrità. Ma non è una risposta scientifica. Cosa può rispondere la scienza a questa domanda?

L'equazione di Drake, esposta dall'astronomo americano Frank Drake nel 1961, corrisponde ad un approccio scientifico del problema (vedi anche l' Appendice).

Ci si limita alla nostra Galassia, perché anche viaggiando alla velocità della luce (300000 km/s) non è immaginabile recarsi in un'altra galassia, né comunicare (via radio) con i suoi eventuali "abitanti". Le galassie più vicine sono a centinaia di migliaia di anni luce di distanza !

Nella nostra Galassia, Drake ha espresso sotto forma di una equazione semplice il modo di calcolare il numero di civiltà con le quali si potrebbe comunicare oggi (N_{civ}). L'equazione del 1961 di Frank Drake è :

$$N_{civ} = F_{\text{ét}} \times P_{\text{pla}} \times N_{\text{pla}} \times P_{\text{vie}} \times P_{\text{int}} \times P_{\text{com}} \times T$$

F_{ét} è il tasso di formazione di stelle nella Galassia. E' uguale al numero di stelle nella Galassia diviso per l'età della Galassia, sapendo che il numero attuale di stelle corrisponde più o meno al numero totale di stelle esistite.

P... è la probabilità, o la frazione di stelle che soddisfano una particolare condizione (da 0 a 100%, cioè da 0 a 1)

P_{pla} è la probabilità che una stella sia circondata da pianeti

N_{pla} è il numero medio di pianeti abitabili per stella. Ciò suppone che la stella abbia delle caratteristiche "buone", che la massa del pianeta sia "corretta", e che la distanza tra il pianeta e la stella sia "corretta".

P_{vie} è la probabilità che la vita appaia su un pianeta abitabile.

P_{int} è la probabilità che l'intelligenza appaia su un pianeta sul quale sia apparsa la vita.

P_{com} è la probabilità che una forma di vita intelligente sviluppi i mezzi di comunicazione con altri mondi.

T è il tempo durante il quale tale comunicazione può essere ricevuta. Si tratta dunque della durata di vita di una civiltazione capace di comunicare.

E' importante notare che questo enunciato scientifico scompone i fattori richiesti, e permette dunque di studiarli, ma non dà la risposta. La maggior parte dei termini è conosciuta male. L'equazione di Drake è infatti un eccellente modo per misurare la nostra ignoranza ... e i nostri progressi.

Infine bisogna considerare che la nostra particolare tipologia di vita sembra molto improbabile; pensando all'assurda sequenza di coincidenze che ci ha generato, o anche portato da altri pianeti, qui. Tutti gli eventi, per dare luogo in sequenza alla nostra vita, sono dovuti avvenire nelle combinazioni di condizioni proprio le più giuste, e ne hanno goduto,.

Stanti i numeri sterminati di stelle e di galassie, noi però possiamo fare ipotesi e stimare probabilità azzardate, ma **se siamo soli o in compagnia nell'Universo al momento non ne abbiamo la più pallida idea.**

13- Esiste una Teoria del Tutto?

La scienza finora è stata capace di elaborare molte e valide teorie per la descrizione dei fenomeni macroscopici e il dettaglio di quelli microscopici. Però non sappiamo praticamente niente, ad esempio, della sostanza che riempie l'Universo, cioè la materia oscura; né sappiamo come descrivere le forze più potenti che la controllano, cioè la energia oscura e la gravità quantistica.

La nostra padronanza riguarda solo una piccola parte dell'Universo; e siamo circondati da un oceano di ignoranza.

Ma siamo lontani dalla scoperta della teoria definitiva, una Teoria del Tutto ? Ed esisterà davvero ?

Se esistesse dovrebbe essere *'la più semplice descrizione matematica dello spazio, del tempo, della materia e delle forze dell'Universo al livello più profondo possibile'*.

La teoria definitiva non dovrebbe limitarsi a descrivere un tipo di fenomeno solo dal comportamento collettivo dei costituenti ultimi, ma dovrebbe essere piuttosto una teoria sui costituenti ultimi della materia e sulle loro modalità di interazione; dovrebbe descrivere la natura a partire dalle sue caratteristiche più microscopiche.

Le domande che ancora potremmo farci tuttavia sono moltissime. Si potrebbe cominciare a chiedersi se nell'Universo esiste **una distanza minima**. Abbiamo già ipotizzato (vedi il Punto 4) che lo spazio possa essere quantizzato, e che sia costituito da

piccolissime entità, come 'pixel', sotto le quali nulla può essere descritto e misurato. Non possiamo ancora saperlo. Si sono fatte diverse ipotesi di quanto potrebbe essere la misura dei pixel. Mettendo in conto la costante quantistica energetica h di Planck, il limite di velocità c e la costante gravitazionale G , si arriva al valore limite piccolissimo di 10^{-35} metri (lunghezza di Planck). Ma se, perché e cosa possa significare, non ne sappiamo nulla. Con i microscopi elettronici riusciamo ad arrivare solo a misurare 10^{-10} metri. Negli acceleratori di particelle si può arrivare a rompere e a guardare all'interno dei protoni fino a distanze di circa 10-20 metri. Quindi ben lontani dalla ipotizzata lunghezza di Planck.

Ci si può ancora chiedere se gli elettroni, i quark e le altre particelle di base trovate siano le più piccole esistenti in natura. O se a loro volta siano costituite da altre ancora più piccole. Per scoprirlo bisognerebbe cercare di romperle negli acceleratori, impiegando sufficienti energie per superare le loro eventuali energie di legame. Tuttavia finora non abbiamo potuto raggiungere energie tanto elevate da trovare pezzi più piccoli dentro elettroni, quark, eccetera.

Infine uno degli ostacoli principali alla formulazione di una teoria del Tutto riguarda la possibilità di unire, nella teoria della relatività, gravità e meccanica quantistica. Ad oggi abbiamo queste due teorie per descrivere i vari fenomeni. Nel mondo della meccanica quantistica tutto, anche l'azione delle forze, viene descritto come interazione di particelle quantistiche, che sono a loro volta descritte come minuscole perturbazioni e hanno proprietà ondulatorie; a causa delle quali possiedono intrinseca indeterminazione quantistica. Le perturbazioni si spostano all'interno di un Universo fisso e quando interagiscono, cioè quando una particella ne attira o respinge un'altra, si scambiano reciprocamente altre particelle, che sono anche esse descritte tramite un'onda. Esistono teorie quantistiche per descrivere la forza elettrodebole e la forza forte; ma non esiste una teoria quantistica per la gravità. La definizione migliore per la meccanica quantistica è 'teoria quantistica dei campi'. I costituenti ultimi sono dei campi che permeano tutto lo spazio e le particelle sono descritte come 'eccitazioni dei campi'.

La teoria della relatività generale, nata prima della precedente, non presume che il mondo sia quantizzato. Secondo essa la gravità non è una forza che agisce su due corpi dotati di massa e attratti reciprocamente; bensì è descritta come una deformazione dello spazio. Quando qualcosa ha massa deforma lo spazio e il tempo circostanti. Questa deformazione viene percepita dagli oggetti che si trovano nelle vicinanze, i quali di conseguenza tendono a spostarsi verso la massa che ha prodotto la deformazione. Queste due teorie sono incompatibili l'una con l'altra. Quando si prova a unire le due teorie saltano subito fuori grossi problemi. Pare che la meccanica quantistica funzioni bene solo in uno spazio 'piatto'. Se si prova a estenderla alla gravità in uno spazio curvo succedono problemi con la matematica a supporto. Poi se si vuole descrivere anche la gravità come una forza quantistica, allora ci dovrebbe essere una particella che veicola la forza, il gravitone: ma fino a questo momento nessuno l'ha mai trovata né vista.

Due ipotesi recenti per una teoria del Tutto: solo matematiche e teoriche, e non verificabili in pratica. Quindi non attendibili. La Teoria delle Stringhe. Secondo questa teoria (vedi pure al punto 7) l'Universo ha dieci, o anche più, dimensioni per lo spazio-tempo. Molte delle dimensioni aggiuntive non sarebbero visibili perché attorcigliate o molto piccole; esse contengono le stringhe, piccolissime cordicelle vibranti.

Le stringhe vibrano e, a seconda di come lo fanno, si comportano come le particelle che conosciamo. Possono anche descrivere particelle che non conosciamo ancora, come il gravitone. E' una buona teoria matematica, in grado di unificare tutte le forze e di descrivere la realtà al suo livello più basso. Poiché tratta oggetti della dimensione della lunghezza di Planck, non è verificabile in pratica. Inoltre presenta ancora il problema della indefinizione del numero preciso di dimensioni spaziotemporali: ne ammette diverse entità e possibilità. Quindi è ancora non sostenibile.

La teoria di Gravità quantistica a loop. Secondo questa teoria lo spazio infinitesimo è quantizzato. Esso è costituito da piccole unità indivisibili a forma di anello che hanno le dimensioni della lunghezza di Planck, cioè 10^{-35} metri. Intrecciando un numero sufficiente di anellini si possono ottenere tutto lo spazio e tutta la materia. Essa è in grado di unificare la gravità e le altre forze, spiegando la natura fino ai suoi costituenti ultimi. Essa prevede che l'Universo si espanda e poi si contragga periodicamente (Big Bounce). Purtroppo anche essa, non essendo verificabile sperimentalmente, non è sostenibile.

Un'altra domanda è quella sulle forze fondamentali. Esistono solo le tre forze che conosciamo (elettrodebole, forte e gravità)? E, come la forza elettromagnetica e la forza debole sono correlate tra loro, anche le altre lo sono? ***Non ne abbiamo la più pallida idea.*** Inoltre dobbiamo ricordare sempre che tutte le teorie che abbiamo adesso funzionano solo per il 5% dell'Universo. E non abbiamo la più pallida idea di come descrivere il 95% restante.

14- Il mistero ultimo.

Perché l'Universo esiste ed è così? Perché esistono le leggi universali e l'Universo le segue?
e altre ancora

E' possibile che ci siano domande a cui non sapremo rispondere mai. Tuttavia più aumenta la nostra capacità di scrutare lontano nell'Universo e più in profondità nella materia, e più aumenta anche il numero di fenomeni dimostrabili scientificamente. Così facendo accresciamo il cosiddetto Universo 'verificabile'. L'Universo verificabile, nell'ambito di quello 'osservabile', considerato in precedenza, è quella parte che siamo in grado di conoscere e verificare con indagini scientifiche. Fino nei confini esterni ed anche in quelli interni del nostro campo visivo.

La scienza è in continua crescita. Come l'Universo osservabile, è plausibile che anche quello verificabile sia una frazione molto piccola dell'intero Universo. Ciò significa che c'è ancora tantissimo al di fuori della nostra comprensione. Questa però sta aumentando e probabilmente ora sta pure 'accelerando'.

Riusciremo un giorno a trovare risposte a domande tanto complicate sull'Universo? ***Non ne abbiamo la più pallida idea!***

I b) - Appendici a VEDIAMO UN PO'. "L'Universo: quello che riusciamo a osservare; e quello che non".

Le epidemie - Noi nel Sistema Solare - Il Libro di ispirazione - Gli elementi naturali - Le particelle elementari - Massa e Gravità - La Luce - Un po' di Universo - Antimateria - Altre dimensioni - Equazione di Drake - Teorie fondamentali della Fisica - L'anno che verrà.

Vedi in fondo al fascicolo. Pag. 21

Capitolo II. MA COSA SI PUO' DIRE **DI** DIVERSI ALTRI 'MISTERI' CHE SPERIMENTIAMO ?

Dopo aver ammirato e ringraziato la chiarezza del vecchio amico, Caio ebbe modo e tempo di rileggere con tranquillità le risposte ricevute. E lo stupore cresceva in lui per tutte le conoscenze che l'umanità aveva già acquisito: ma ancor più per la limitatezza di queste conoscenze rispetto a quanto ancora ci rimane da conoscere nel nostro Universo. E se poi esistono anche altri universi ?

L'epidemia in città continuava. Purtroppo anche tutte le conoscenze scientifiche acquisite in materia si rivelavano limitate e non permettevano ancora di farvi fronte in maniera sicura. Chi si era ritirato in isolamento trovava conveniente resistere e non ritornare alla vita normale in società.

Caio allora più tardi ripensò pure a tutte le altre cose che nella sua vita non erano ben spiegabili; talune anche un vero mistero. Con l'istruzione e l'educazione ricevuta e con le letture che nel tempo aveva potuto fare molte altre questioni o credenze non erano proprio chiare. Allora ritenne che, visto i tempi di isolamento ancora presumibili, poteva proporre al suo generoso amico Sempronio anche alcune di quelle domande che, da tanto tempo si faceva e che gli giravano nel pensiero; e ovviamente non trovavano in lui spiegazione.

E volle sondare il terreno con un'altra esplorazione verbale.

"Tu, caro Sempronio, tu che hai studiato così bene e a lungo i fenomeni e le leggi della natura potresti darmi qualche spiegazione anche di altri misteri di cui mi risulta che non ci siano finora grandi risultati di studi scientifici ?

Cosa sappiamo della 'coscienza' che l'uomo ha di se stesso ? Si tratta di altro tipo di energia ? Si tratta di una 'anima' che sopravvive ?

E cos'è il miracolo della vita ? E il miracolo della Resurrezione testimoniato dalla Sindone ? Ma poi le 'apparizioni' e i numerosi miracoli ? Le loro testimonianze e le prove. Non solo per i cattolici. E le Esperienze di pre-morte ? - E infine allora l' Aldilà ?

Ipotesi di cosa si può dire, se esiste; cosa c'è, che si fa, come si sta ?

Ci sono dunque altre dimensioni: dei multiversi (altri universi), con altre esistenze/altre energie ?

Ma è sempre tutto esistito, e come si fa a dire che tutto è sempre esistito ?

E che noi spariremo post morte ? E tutto quello che abbiamo fatto che senso ha ?

Oppure chi ha fatto tutto ciò e perché ? Mamma mia che Grandezza, che Intelligenza e che Potenza deve esserci !

E invece se il nostro Universo sparirà, cosa rimarrà, solo spazio vuoto; oppure neanche il vuoto ?"

Di fronte a tutto tale e improvviso questionario Sempronio sulle prime rimase 'a bocca aperta'. Non se lo aspettava. Disse che gli occorreva un momento di riflessione. Infatti si rifece vivo con Caio dopo due giorni. Però questa volta Sempronio deluse un poco l'amico.

"Caro Caio, in tutto quanto mi hai esposto non sono tanto competente. Conosco quello che si legge e dice normalmente di questi argomenti. Ma, considerato il tempo che, ahimè, ci costringe ancora a stare isolati, potremmo appunto cercare notizie su tali questioni e poi parlarne liberamente cercando di approfondire assieme".

E fu così che essi decisero. Dopo ci furono giorni di ricerche, di consultazioni di molti archivi e biblioteche disponibili sulla rete, di letture e di considerazioni comuni. Quanto trattarono e quello che si dissero può essere riepilogato in successione nelle pagine seguenti.

II a) E cos'è il miracolo della vita ?

Dopo tante esposizioni scientifiche e dopo un po' di giorni di pausa e riflessione su quanto aveva ascoltato, Caio ricominciò ad incontrare e a dialogare con il suo amico. E disse:

"Nelle giornate passate, mio coltissimo amico, mi hai fatto capire di cosa è fatta, o non è fatta, la materia; quindi anche noi. Ma come e perché è nata la vita ? Da quanto mi è stato dato di leggere e conoscere posso citare una sintesi da alcune note fonti."

"Dal Vangelo secondo Giovanni.

In principio era il Verbo,
il Verbo era presso Dio
e il Verbo era Dio.

Egli era in principio presso Dio:
tutto è stato fatto per mezzo di lui,
e senza di lui niente è stato fatto di tutto ciò che esiste."

"Ipotizzo allora che all' inizio insisteva, solo e su tutto, la matematica; e noi la scopriamo un poco alla volta. Ma dopo Iddio dettò la legge: e fu la fisica. Allora il Signore volle ed emanò l' energia, la istruì, la compresse e soffiò il via."

"Quindi 13.7 miliardi di anni fa avvenne il 'Big Bang'.

E FU BIG BANG. Nei primi istanti dell'Universo esisteva una situazione di 'estreme' energia, temperatura, densità.

(ATB: after the big bang)

E fu la Terra (circa 5 miliardi di anni fa) (dopo circa 9 miliardi di anni ATB)

E fu la Vita (circa 3,5 miliardi di anni fa) dopo circa 10 miliardi di anni ATB)

E fu la scimmia (65 milioni di anni fa) (circa 3 miliardi di anni per avere le scimmie dalla comparsa della vita)

E furono l'uomo e la donna (circa 5 milioni di anni fa - ominidi) (60 milioni di anni per avere l'uomo dalle scimmie)

E fu l' HOMO SAPIENS (circa 200 mila anni fa) (4,5 milioni di anni per avere il 'sapiens' dagli ominidi)

E fu la STORIA (da allora, per gli ultimi 4000 anni) (e dopo circa 200 mila anni di homo sapiens)"

"Caro Sempronio, quanto tempo c'è voluto per avere la vita su questo pianeta, e quanto altro ancora per farla 'fruttare' !

Cosa si può dire scientificamente su di essa ?"

"Caro Caio, provò a rispondere Sempronio, vedo che ti sei ben documentato. Provo riportare quello che io ricordo.

La vita conosciuta è basata su importanti proprietà chimiche del carbonio. Nel corso del Big Bang pare che si siano formati pochi atomi di carbonio: la maggior parte allora sembra sia stata prodotta all'interno delle stelle. E arrivata sulla Terra per mezzo di meteoriti. Il successo di produzione del carbonio in una stella è un processo molto delicato, che dipende in misura sensibile dalle proprietà delle forze nucleari. Sarebbe stato sufficiente una lieve variazione nelle leggi basilari della fisica nucleare, perché l'Universo restasse privo o quasi di carbonio; e con ogni probabilità di vita.

Non si conosce l'origine della vita. Se ne fanno solo svariate ipotesi, difficili da provare. Gli organismi viventi sono costituiti da cellule organizzate. Un insieme di cellule uguali, specializzate per svolgere la stessa funzione è un tessuto; più tessuti diversi che compiono una determinata funzione fanno un organo. L'insieme di più organi che collaborano allo svolgimento di una stessa funzione costituisce un apparato.

Tracce di organismi monocellulari esistono fino ad un miliardo di anni fa. 500 milioni di anni fa: forme complesse di vita, i fossili più antichi di animali veri e propri (pseudomeduse). L'Homo sapiens sapiens risale a circa 50 mila anni fa.

La cellula, in rapporto alle sue dimensioni, è il sistema più complesso che si conosca. Le innumerevoli molecole specializzate di cui dispone sono già di per sé enormemente complesse. Esse eseguono moltissime attività di grande perfezione, orchestrate con sorprendente sincronia.

Ogni cellula contiene componenti integrati ed organizzati a formare armoniosamente una unità produttiva ben funzionante. La complessità di una cellula è immensa, simile per grado di complicazione all'attività di una intera città. Ogni molecola ha una funzione specifica ed un ruolo designato nello schema complessivo; e questo consente di produrre ciò che serve. Vengono attuate continue trasformazioni. Le molecole devono spostarsi attraverso la cellula per incontrarne altre nel posto giusto e nel momento giusto, e poter compiere adeguatamente il proprio compito.

Tutto questo meccanismo non è generato e coordinato da nessuno: si crea e si sostiene da sé. Tale autonomia è caratterizzata dalle capacità di: Complessità, Organizzazione, Contenuto di informazione (geni), Nutrizione, Metabolismo, Crescita ed Evoluzione, Riproduzione, Identità e Mutazione.

Interazione tra proteine (esecutrici delle attività vitali) ed acidi nucleici (DNA, RNA; istruzione per le esecuzioni delle attività). Probabilmente l'attuale 'sistema' di acidi nucleici e proteine è troppo complesso per essere nato in un momento unico. Può darsi che l'attuale organizzazione biochimica provenga da precursori successivi più rudimentali.

I corpi vegetali e animali sono quindi delle fabbriche complessissime e altamente efficienti. Del tutto automatizzate e da millenni pure con utilizzo di applicativi di intelligenza artificiale.

Tutto accade senza un supervisore. Nessuno controlla dall'alto quelle attività. Le molecole fanno semplicemente quello che devono fare: muoversi alla cieca, per attrazione/repulsione chimica; urtarsi a vicenda, rimbalzare, agganciarsi e combinarsi e trasformarsi, con grande precisione.

Ma cosa è in sostanza e come e perché c'è qui la nostra vita vegetale e animale ?

La Scienza indaga, ma non sa ancora rispondere"

E le argomentazioni continuarono.

II b) E cosa possiamo dire oggi del Mistero della Sindone di Torino ?

Resurrezione dopo una morte ?

La Sindone è un lenzuolo tessuto a spina di pesce delle dimensioni di circa m. 4,41 x 1,13, contenente la doppia immagine accostata per il capo del cadavere di un uomo morto in seguito ad una serie di torture culminate con la crocifissione. L'immagine è contornata da due linee nere strinate e da una serie di lacune: sono i danni dovuti all'incendio avvenuto a Chambéry nel 1532.

Secondo la tradizione cristiana si tratta del Lenzuolo citato nei Vangeli che servì per avvolgere il corpo di Gesù nel sepolcro. Questa tradizione, anche se ha trovato numerosi riscontri dalle indagini scientifiche sul Lenzuolo, non può ancora dirsi definitivamente provata.

Vi è una sostanziale concordanza tra il racconto dei Vangeli sulla Passione di Cristo e le informazioni che riusciamo a ricavare dalla Sindone. Dall'efferata flagellazione, prima di una crocifissione (sono stati ipotizzati 60 colpi di frusta) alla coronazione di spine; dall'assenza di crurifragium, la frattura delle gambe inflitta per accelerare la morte (A Gesù non vennero spezzate le gambe come ai due ladroni perché morì in maniera insolitamente rapida, tanto che Pilato se ne stupì) alla ferita al costato inferta dopo la morte (un fatto raro).

Diverse indagini e relative diverse opinioni sono state effettuate nel passato, senza arrivare ad ipotesi verificabili e spiegabili.

Alcune indagini più recenti, effettuate a Padova, sono state possibili grazie ad alcuni campioni di fibre e di polveri prelevati in tempi passati dalla Sindone e recentemente messi a disposizione di alcuni scienziati dai legittimi detentori.

L'obiettivo della nuova ricerca e delle indagini è stato la controprova della famigerata datazione al carbonio14, realizzata nel 1988, e immediatamente oggetto di perplessità. Grazie a un approfondito studio basato anche sull'analisi statistica robusta (un approccio alternativo ai consueti metodi statistici, producendo stime numeriche non troppo influenzate da valori anomali), si è stati in grado di dimostrare inoppugnabilmente che la radio-datazione effettuata in passato, che faceva risalire al Medioevo l'epoca di realizzazione del tessuto, è stata inficiata da clamorosi errori metodologici.

L'osservazione delle particelle rinvenute sulla superficie sindonica ha fatto rilevare infine la compatibilità con la polvere, le spore ed il polline tipici del suolo di Gerusalemme, anche di quei tempi.

Oggi si possono contrapporre tre nuove analisi, due chimiche e una meccanica multi-parametrica, che concordano - pur con tutte le cautele del caso - nell'affermare che il lino sindonico risale proprio al tempo in cui Gesù Cristo fu crocifisso a Gerusalemme. Inoltre si aggiunge che l'immagine generata penetra nel tessuto inspiegabilmente solo per alcuni millesimi di millimetro e colora in modo uniforme le fibre del lenzuolo. Cosa impossibile a verificarsi facendo le diverse altre tesi e prove di formazione delle immagini impresse.

Le scoperte recenti sono state numerose e hanno sostanzialmente corroborato la tesi che identifica la Sindone con il telo che avvolse nel sepolcro il cadavere di un uomo, un venerdì sera di poco meno di duemila anni fa; e che due giorni dopo, all'alba della domenica di Pasqua, ne venne prodigiosamente trapassato, conservando inspiegabile e impressa solo leggermente una 'foto al negativo' dell'immagine anteriore e posteriore del corpo. Senza la certezza assoluta, ma con altissima probabilità, quindi molto presumibilmente di Cristo,

Se pure ci sono presumibili conferme sugli altri aspetti, la scienza non ha ancora chiarito l'origine di questo fenomeno della scomparsa del corpo e della immagine rimasta sul lenzuolo.

Per quanto riguarda la formazione dell'impronta sul telo sindonico, con nuove prove sperimentali e simulazioni al computer, si è ancor più avvalorata, una tesi già sostenuta che si baserebbe sull'effetto di un intenso campo elettrico (chiamato • effetto corona •). Si tratta forse di una 'sublimazione istantanea' del corpo avvolto dal lenzuolo attraverso un altro tipo di Energia ? E in maniera tale da lasciare una immagine solo leggermente superficiale e in negativo ?

Magari si tratta di quella stessa Energia sublime e abbacinante che i Vangeli ci hanno preannunciato e con cui si trasfigurò Gesù sul Monte Tabor ?

La Scienza indaga ancora, ma non sa ancora rispondere completamente

II c) E oggi cosa possiamo dire delle numerose 'Apparizioni' ?

Ad esempio le Apparizioni di Entità divine o spirituali, raccontate e venerate soprattutto nelle Religioni ebraica, cristiana, e musulmana ? Di entità divine per gli ebrei e per i cristiani, di entità angeliche per i musulmani. Alcune suffragate da miracoli e confermate dai giornali dell'epoca. Esse presuppongono che esista davvero un Aldilà popolato.

Molte apparizioni di Gesù, di Santi e soprattutto della Madonna sono state registrate nei secoli per la religione cattolica. Secondo la dottrina della Chiesa cattolica, l'era delle rivelazioni pubbliche è terminata con la morte dell'ultimo Apostolo e dopo che è stato completato il Nuovo Testamento. La Chiesa cattolica considera le apparizioni mariane e non come un supporto alla vita e alla speranza dei fedeli, ma consente la devozione solo dopo un processo di investigazione (anche con supporti tecnico-scientifici) cui può seguire l'approvazione. In generale la Chiesa ammette che la maggior parte delle apparizioni rimane non verificata, e potrebbe essere spiegata con fenomeni naturali o spiegabili scientificamente. Nel corso della storia, la Chiesa ha sovente mantenuto un atteggiamento scettico nei confronti delle asserite apparizioni.

Le apparizioni mariane sono eventi nei quali si asserisce che la Vergine Maria appaia in forma sovranaturale ad una o più persone, ripetutamente o no e, se ripetutamente, sempre nello stesso luogo o in luoghi diversi. Spesso prendono il nome dalla città nella quale hanno avuto luogo, o dal nome dato a Maria in occasione dell'apparizione, o dall'abbigliamento e dall'acconciatura descritti. Il fenomeno è molto ricorrente nella storia del cristianesimo, sin dal IV secolo, e si è intensificato nel corso del XX secolo.

Secondo la Chiesa cattolica e la Chiesa ortodossa è possibile che Maria o altri santi possano comunicare privatamente con gli uomini (rivelazione privata). Nella storia della Chiesa apparizioni di Maria sono innumerevoli. Tra le più famose (ma non sempre riconosciute) si ricordano: Caravaggio (Italia) (26 maggio 1432), Guadalupe (1531), Rue du Bac (Parigi 1830), La Salette (1846), Lourdes (11 febbraio 1858), Knock (21 agosto 1879), Castelpetroso (1888), Fatima (1917), Siracusa (1953), Medjugorje (1981). Tra le apparizioni più riconosciute, ed anche con testimonianze certe e documentate del momento, quelle di Lourdes (1858) in Francia e di Fatima (1917) in Portogallo sono certamente le più famose. Esse sono state accompagnate da diversi e comprovati cosiddetti 'miracoli'.

Al massimo la Chiesa può confermare un'apparizione come degna di fiducia, ma non richiede mai ai fedeli di crederci. La Chiesa attualmente è molto cauta nell'attestare ufficialmente la veridicità di tali eventi miracolosi.

Sicuramente i luoghi di apparizione più conosciuti sono Lourdes e Fatima.

Fra le migliaia di guarigioni riportate alla fonte di Lourdes, più di sessanta, sono state classificate come "inesplicabili" dai medici del Bureau de Lourdes, un centro medico specialistico istituito dalla Chiesa per valutare possibili miracoli.

I cosiddetti Segreti di Fatima hanno ricevuto grande attenzione da parte della stampa.

A conferma della promessa fatta ai tre pastorelli dalla Madonna riguardo a un evento prodigioso, il 13 ottobre 1917 molte migliaia di persone, credenti e non credenti, riferirono di aver assistito ad un fenomeno che fu chiamato "miracolo del sole".

Molti dei presenti, anche a distanza di parecchi chilometri, raccontarono che mentre pioveva e spesse nubi ricoprivano il cielo, d'un tratto la pioggia cessò e le nuvole si diradarono: il sole, tornato visibile, avrebbe cominciato a roteare su sé stesso, divenendo multicolore e ingrandendosi, come se stesse precipitando sulla Terra.

Una copia fotostatica di una pagina della rivista *Ilustração Portuguesa* del 29 ottobre 1917 ritrae la folla che osserva il 'miracolo del sole'. Il fenomeno fu visto anche da osservatori increduli accorsi in gran numero, convinti di assistere allo smascheramento della promessa di un prodigio.

Tra questi vi era Avelino de Almeida, direttore del giornale 'O Seculo', che era il più diffuso e autorevole quotidiano liberale ed anticlericale portoghese di Lisbona. Nel suo articolo, pubblicato il 15 ottobre 1917, de Almeida scrisse: "Dalla strada, dove i carri erano tutti raggruppati e dove stavano centinaia di persone che non avevano il coraggio sufficiente per attraversare il terreno reso fangoso dalla pioggia, vedemmo l'immensa folla girarsi verso il sole che apparve al suo zenit, chiaro tra le nuvole. Sembrava un disco d'argento, ed era possibile guardarlo senza problemi. Non bruciava gli occhi, non li accecava. Come se vi fosse stata un'eclisse. Poi si udì un urlo fragoroso, e la gente più vicina cominciò a gridare Miracolo, Miracolo! Meraviglia, Meraviglia! Davanti agli occhi estasiati delle persone, il cui comportamento ci riportava ai tempi della Bibbia e le quali ora contemplavano il cielo limpido, sbalordite e a testa scoperta, *il sole tremò, compì degli strani e bruschi movimenti*, al di fuori di qualsiasi logica scientifica, – il sole «danzò» - secondo la tipica espressione dei contadini".

Un messaggio frequente lasciato dalla Madonna durante le sue apparizioni dice che basta che noi ci apriamo a lei. Per noi fa tutto la Madonna, ma noi dobbiamo aprirci a lei e donarle il nostro animo. Così lei poi può intercedere per noi. In realtà molti non credono alle apparizioni. Nonostante a Lourdes, a Fatima, ecc. siano stati lasciati dei segni concreti. La libertà umana è grande.

Cosa dicono gli Studi scientifici fino ad oggi? Dove la scienza non riesce a giustificare i fatti 'miracolosi' con le leggi fisiche o biomediche, si cautelizza dicendo che in futuro i fenomeni potrebbero trovare spiegazione con sue nuove scoperte.

Il fenomeno sociale delle apparizioni mariane e degli eventi ad esse associati sono stati oggetto di studi antropologici e psicologici. Se il fedele cattolico può interpretare le apparizioni come episodi reali di intervento divino, lo scienziato sociale perlopiù ipotizza che le apparizioni siano allucinazioni o illusioni ottiche, escludendo tuttavia a priori l'ipotesi dell'intervento divino, che lo condurrebbe ipso facto al di fuori del dominio della stessa scienza sociale. Secondo Freud addirittura, molte delle esperienze religiose più estreme, quali le visioni allucinatorie, avevano origine nella necessità inconscia di sublimare impulsi aggressivi o addirittura una sessualità repressa.

II d) E le numerose, cosiddette, 'Esperienze di pre-morte' ?

Esiste LA VITA OLTRE LA VITA ??? Aldilà - LE ESPERIENZE AI CONFINI DELLA MORTE,

Anche note come NDE (Near Death Experience, esperienza di pre morte) sono esperienze vissute e descritte da soggetti che, a causa di malattie terminali o eventi traumatici, hanno sperimentato fisicamente la condizione di coma, arresto cardiocircolatorio e/o encefalogramma piatto, senza tuttavia giungere fino alla vera e propria morte.

Questi soggetti, una volta riavutisi, hanno raccontato di aver vissuto esperienze che si possono dividere in due grandi gruppi: esperienze ultraterrene: il soggetto vive un'esperienza ultraterrena, vedendo a volte strane entità o parenti morti, e attraversando luoghi come tunnel di luce o spazi aperti che molti identificano in base alla religione praticata (paradiso, inferno, ecc.); esperienze extracorporee: il soggetto si allontana in volo dal suo corpo ed assiste agli eventi che accadono intorno a sé "dall'esterno" (ad es. alle cure mediche).

Ipotesi e studi.

I racconti dei sopravvissuti alla morte (ad esempio rianimati dopo una grave crisi) e dei soggetti risvegliatisi dal coma costituiscono un corpus di testimonianze che ha alcune caratteristiche omogenee: molte volte infatti le esperienze vissute sono simili fra loro, il che ha portato vari studiosi a formulare diversi tipi di teorie.

Le teorie sulle "NDE" si dividono in due tipologie.

Teorie scientifiche, che mettono in relazione il fenomeno con peculiari alterazioni transitorie di tipo chimico, neurologico o biologico, tipicamente presenti nel corpo umano in condizioni particolari come quelle prima descritte, quali l'ipercapnia, ovvero l'impiego di farmaci.

Teorie parapsicologiche, metafisiche e soprannaturali, che collegano le esperienze di pre-morte a una sorta di presa di contatto anticipata con l'aldilà, durante la quale il soggetto ha modo di esperire direttamente la separazione fra anima e corpo e la sopravvivenza dell'anima come entità spirituale, rispetto alle spoglie mortali.

La prestigiosa rivista medica "The Lancet" pubblicò in passato i risultati di uno studio condotto per oltre 10 anni su 344 pazienti. Lo studio, condotto con metodi statistici, aveva come obiettivo la verifica dell'esistenza o meno delle NDE.

Più specificamente, lo scopo fu quello di verificare se ciò che chiamiamo coscienza e memoria fosse un fenomeno dell'attività cerebrale o se fosse indipendente da questa. Dopo una lunga disquisizione sui metodi adottati, sui pazienti, sulle medicine usate negli interventi gli esperti osservatori conclusero che i fenomeni riscontrati potevano essere spiegati solo assumendo che quella coscienza non fosse un semplice fenomeno dell'attività cerebrale.

Data la prestigiosa natura della rivista nella quale lo studio fu pubblicato, ben presto nacque una polemica con i sostenitori della natura puramente materialistica della coscienza.

NDE di persone illustri: Carl Gustav Jung, George Foreman, Gianfranco Funari, Cino Tortorella. Esempi storici. Sono numerosi i resoconti di esperienze di pre-morte negli scritti di tutti i tempi da autori come Platone, Hemingway, Tolstoj, Victor Hugo e tanti altri. Le più sorprendenti analogie si trovano nel Libro tibetano dei morti e non mancano parallelismi con la Bibbia.

NDE - Esperienze di pre-morte. Cosa accade nei soggetti che raggiungono la soglia della morte a causa di un incidente o di una malattia e che fortunatamente riescono a tornare? L'esperienza di pre-morte è una sensazione particolarmente intensa e carica di emozioni che alcuni soggetti vivono nel momento in cui sentono di essere in prossimità della morte.

Tale sensazione è accompagnata da visioni in genere costituite da una luce in fondo a un tunnel, da sensazioni di benessere e soprattutto dall'impressione di abbandonare il proprio corpo e di osservarlo da un'altra prospettiva.

Di seguito vengono descritte le esperienze soggettive, simili tra loro, dei soggetti che hanno sperimentato la NDE e che sono maggiormente tenuti in considerazione dai ricercatori di tutto il mondo che operano in ambito medico, farmacologico, psichiatrico, psicologico, psicofisiologico e parapsicologico.

Sensazione della morte. Molte persone non realizzano immediatamente che l'esperienza che stanno vivendo ha a che fare con la morte. Raccontano d'essersi trovate a fluttuare al di sopra del loro corpo, d'averlo guardato a distanza e d'aver provato paura e/o imbarazzo. In questa situazione arrivano a non riconoscere come proprio il corpo che vedono dall'alto, spesso la grande paura iniziale cede il posto alla chiara consapevolezza di quanto sta accadendo. Mentre si trovano in questo stato, le persone sono in grado di comprendere quello che medici ed infermieri si dicono, anche se non hanno alcuna cultura medica, ma quando tentano di parlare con essi o con altre persone presenti, si rendono conto che nessuno riesce a vederli né a sentirli.

Allora cercano di attirare l'attenzione dei presenti toccandoli, ma quando lo fanno, le loro mani passano direttamente attraverso il corpo del medico o infermiera. Dopo avere tentato di comunicare con gli altri, generalmente provano un maggiore senso della loro nuova identità, e a questo punto la paura si trasforma in beatitudine, ed anche in comprensione.

Il tunnel. Questa esperienza solitamente subentra dopo che è stata sperimentata quella dell'abbandono del corpo (fisico). La persona si trova di fronte ad un tunnel, oppure davanti ad un portale e si sente spinta verso le tenebre.

Alcune persone invece di entrare nel tunnel dicono d'essere salite lungo una scalinata. Altri hanno affermato d'aver visto delle bellissime porte dorate, che indicano il passaggio in un altro regno. Alcuni soggetti hanno dichiarato che, nell'entrare nel tunnel, hanno sentito un sibilo o una specie di vibrazione elettrica oppure un ronzio.

Dopo avere attraversato questo spazio buio, si entra in una luce splendente.

L'esperienza del tunnel non è una particolare scoperta degli attuali ricercatori, infatti già nel quindicesimo secolo, Hieronymus Bosch nel dipinto che ha per titolo "Visioni dell'aldilà: Il paradiso terrestre - L'Ascesa all'Empireo", descrive quello che solitamente racconta chi ha vissuto una NDE.

Gli Esseri di Luce. Una volta superato il tunnel, generalmente la persona riferisce d'aver incontrato degli "esseri" che brillano di una stupenda luce, che permea ogni cosa e riempie il soggetto d'amore. In questa dimensione, luce e amore sono la stessa cosa; la luce è descritta come molto più intensa di qualsiasi altra conosciuta in Terra, non è accecante ma è calda, stimolante, viva.

Oltre all'intensa luce, molte persone raccontano di avere incontrato amici o parenti (precedentemente deceduti) contraddistinti da corpi luminosi ed eterei; di avere visto bellissime scene pastorali e città fatte di luce la cui grandiosità è indescrivibile.

In questa situazione la comunicazione non si svolge come al solito a parole, ma "telepaticamente", è una comprensione immediata.

Differente percezione spazio - temporale. Tutte le persone che hanno sperimentato l'esperienza di Pre-Morte raccontano che in quella dimensione il tempo è notevolmente compresso e assolutamente diverso da quello segnato dagli orologi; spesso viene descritto come l'esperienza o il senso dell'eternità.

Durante la NDE, generalmente i confini imposti dallo spazio nella vita quotidiana scompaiono. Infatti, se la persona vuole recarsi in uno specifico posto, può farlo semplicemente pensando di esservi.

Alcuni soggetti hanno riferito che, mentre si trovavano fuori dal corpo ed osservavano il lavoro svolto dai medici nella sala operatoria, se volevano vedere i loro parenti, era sufficiente che desiderassero spostarsi nella sala d'aspetto o raggiungere l'abitazione o il luogo in cui si trovavano.

Il Supremo Essere di Luce. Dopo avere incontrato diversi esseri di luce, generalmente, la persona "cl clinicamente deceduta", incontra un essere che definisce il "Massimo Essere di Luce". Chi ha avuto un'educazione cristiana spesso lo identifica con Dio o Gesù; coloro che professano altre fedi lo chiamano Buddha o Allah. Gli atei riferiscono che non si tratta di Dio e neppure di Gesù, ma è un essere sacro. Tutte le persone dichiarano che si tratta di un essere che emana amore e comprensione assoluti.

Visione panoramica della vita. Quando ciò avviene per il soggetto in stato di NDE, non vi sono più contorni materiali, ma solo una visione panoramica a colori e a tre dimensioni, di ogni singola azione compiuta durante la propria vita.

Solitamente questa situazione si verifica nella prospettiva di una terza persona, non si svolge nel tempo da noi conosciuto ma l'intera vita del soggetto è presente contemporaneamente. In questa condizione si rivedono le azioni buone e cattive compiute fino a quel momento, e si percepisce immediatamente l'effetto che esse hanno procurato sul prossimo.

Durante tutto il tempo in cui il soggetto riesamina la sua vita, l'Essere di luce gli resta accanto, gli pone delle domande (ad esempio che cosa ha fatto di bene nella sua vita), l'aiuta a compiere la revisione e a sistemare (in prospettiva) tutti gli eventi della sua vita.

Mentre i sopravvissuti rivedono i momenti della loro esistenza in cui hanno imparato qualcosa, l'Essere di luce sottolinea che, oltre all'amore, una delle cose che si può portare con sé al momento della morte è la conoscenza. Generalmente quando la persona torna in vita, ha un gran desiderio di approfondire le sue conoscenze intellettuali, spesso diventa un avido lettore anche se, nel suo recente passato, non amava studiare, oppure si iscrive a corsi che gli permettono di approfondire argomenti da lui mai prima trattati.

Quasi tutte le persone dicono di avere desiderato di restare per sempre con lui, desiderio che però non può essere soddisfatto e, solitamente, uno degli esseri di luce (parenti defunti ecc.) o il Massimo Essere di Luce, dopo che il soggetto ha riesaminato la sua intera vita, lo invita (o gli ordina) di rientrare nel suo corpo terreno.

Aldilà - Esperienze dirette.

Dai racconti dei ragazzi che hanno avuto quelle visioni, la Madonna ha mostrato la visione dell'Inferno ai tre pastorelli di Fatima. E a Medjugorje un pomeriggio, mentre Vicka e Jakov si trovavano in casa, ha detto a loro: "Adesso venite con me a vedere il Paradiso, il Purgatorio e l'Inferno". La Madonna li ha presi per mano e li ha portati via col corpo.

Molto particolare e dettagliata è l'esperienza NDE di Gloria Polo (vedi anche l'Appendice).

Da qualche tempo Gloria Polo, la dentista sudamericana colpita da un fulmine nel 1995, dopo essere stata in fin di vita sta portando al mondo il suo messaggio. Come tutti i fenomeni del genere, si presta a domande, interrogativi e persino dubbi. La dentista colombiana sostiene che, colpita da un fulmine, subì grandi ferite e un lungo coma profondo.

Racconta che questa dolorosa esperienza le aprì le porte all'incontro mistico con Dio nell'aldilà, dove visse un assaggio del giudizio particolare che spetta a tutti noi esseri umani.

Al termine del suo viaggio nell'aldilà Gesù le disse: «Questo che hai visto e udito non lo ripeterai mille volte ma mille volte mille e guai a coloro che ascoltandoti non cambieranno perché saranno giudicati con maggiore severità come lo sarai anche tu nel tuo secondo ritorno, i miei unti (i sacerdoti) o chiunque altro, perché non c'è maggior sordo di chi non vuole ascoltare, né peggior cieco di chi non vuole vedere». In seguito, guarì miracolosamente. Possibile ?

Tutti questi accadimenti, sembra giusto precisarlo, vanno letti e valutati con il criterio del buon senso e senza cadere in fanatismo, isteria o facili entusiasmi che portano alla creduloneria; degli studiosi specifici affermano che "la storia in se stessa è possibile ed anche compatibile con la teologia".

II e) E cosa possiamo dire allora di un Aldilà ?

ALDILÀ': moltissimi non ci credono. Nessuno è mai veramente e sicuramente ritornato. Ma se invece esiste, come si potrebbe esplicitare ? Possiamo azzardare solo delle ipotesi ragionate.

Riprendiamo a ragionare dei Bisogni dell'uomo (e della donna). La Piramide di Maslow. Questa Scala di bisogni è suddivisa in cinque differenti livelli, dai più elementari (necessari alla sopravvivenza dell'individuo) ai più complessi (di carattere sociale). L'individuo si realizza passando per i vari stadi, i quali vengono in genere soddisfatti in modo progressivo.

Questa scala è internazionalmente conosciuta come "La piramide di Maslow".

I livelli di bisogno concepiti, da soddisfare progressivamente, sono: Bisogni fisiologici (fame, sete, ecc.). Bisogni di salvezza, sicurezza e protezione. Bisogni di appartenenza (affetto, identificazione). Bisogni di stima, di prestigio, di successo.

Bisogni di realizzazione di sé (realizzando la propria identità e le proprie aspettative e occupando nel gruppo sociale una posizione soddisfacente).

Questi sono i normali bisogni di una persona 'viva'. Ma quali possono essere i 'bisogni' di una "ex-persona" nell' Aldilà (considerando quanto ci è stato raccontato prima) ?

Colà esiste una Scala dei bisogni rovesciata ?
Non occorre mangiare e bere per sopravvivere ? Il nuovo 'corpo spirituale' non avrebbe consistenza materiale 'terrestre'. Non ci sono quindi bisogni fisiologici ? Non occorre un tetto, una casa per ripararsi ? Non occorre lavorare per procurarsi da vivere ? Non ci sono problemi di sicurezza ? Ci sono solo bisogni di Appartenenza ? (forse se si è ancora almeno in Purgatorio ?).
Tutto il 'tempo' è libero ? Il tempo non trascorre ? Non esiste il tempo ? Tutto lo 'spazio' è immediatamente raggiungibile ?
Tutti i rapporti/relazioni sono senza 'contrastanti' ?
Visione dell' 'Assoluto' ? (se si è già nel Paradiso ?). Chi ha fatto tutto e governa tutto ? Deve essere una cosa veramente Grande, Immensa, Suprema; Indescrivibile da noi ?
Possiamo avere Partecipazione alle 'Beatitudini' ? E cosa/come sono le Beatitudini ?
Luce Paesaggi Creature Amici Natura Colori Musica Canti Visioni immense CELESTIALI ???
E tutto il mondo è stato creato ed è così proprio per noi; e perché ci venga assegnata una missione da portare a termine in esso ?
MISTERI PROFONDI !!!!

II f) E allora ? Codesta 'materia' non esiste ? E' tutta, e tutto è, 'energia' ?

Dopo tante esposizioni scientifiche e di quelle non lo sono ancora, e dopo un po' di giorni di pausa e riflessione su quanto aveva ascoltato, Caio pose un altro tema, non da poco, e disse:
"Nelle giornate passate, mio coltissimo amico, mi avevi fatto quindi capire che dagli studi e dalle scoperte della Scienza nel nostro Universo la cosiddetta Materia potrebbe essere costituita, nel suo più piccolissimo possibile, da pezzetti (stringhe) di energia; più o meno tesi e ritorti ed in più o meno rapide vibrazioni. La Materia 'materiale' come tale in pratica allora non esiste ? E, come abbiamo esaminato, esistono anche altre forme di energia, di tipo più 'spirituale' ?"

"Caro Caio, provò a rispondere Sempronio, per la Materia, potresti avere ragione. Essa potrebbe 'sembrare' di esistere; e noi la percepiamo come tale, solo perché è la risultanza sui nostri sensi degli EFFETTI DELLE FORZE che esprimono le ENERGIE 'CHIARE' (delle Stringhe), che conosciamo e le ENERGIE 'OSCURE' (del Vuoto), che ancora non conosciamo ? Quindi sembra proprio che TUTTO sia fatto di sola ENERGIA."

"Caro Sempronio, ma poi in fin dei conti cos'è l'Energia ?"

E Sempronio.

"Il termine 'energia' deriva dal greco antico 'en ergon', ove 'ergon' significava lavoro. Io posso solo dire che si tratta di una 'ESSENZA' (in quanto è), di per sé certamente immateriale, atta per rilevarla nelle sue diverse forme, a osservarla, a tentativi di misurarla e di interpretarla; e a manifestarsi come forza, influenza attrattiva e/o repulsiva, come luce, come calore, come massa e come 'impressione' di materia, ecc.... Quindi una 'essenza' atta a sviluppare lavoro e molti altri vari effetti. Non riusciamo a dire di più".

"MA POI ALLORA CHE COS'È E DA DOVE VIENE TUTTA QUESTA DIFFUSA E SCONFINATA ENERGIA ?"

"Forse a noi non è dato di saperlo. La Scienza indaga, ma non sa ancora rispondere ..."

"Ma infine, oltre a tutto quello che la scienza sta osservando e indagando, oltre alle diverse forme di energia che possiamo riscontrare ed anche ipotizzare, cosa sappiamo e possiamo dire della 'coscienza' che l'uomo ha di se stesso ? Con le connesse capacità di apprendimento e di interpretazione ?"

"La nostra 'mente', oltre ad arricchirsi di conoscenze memorizzate, ha 'coscienza', emozioni, valori, finalità, intuizione, ragionamento, percezioni, idee, creatività, significati, senso morale, senso estetico, ...eccetera. Inoltre ricorda, ma non è solo memoria: anticipa, riflette, deduce, si emoziona, si indigna, sogna, spera, si esprime, fantastica, conosce, riconosce, si accorge di esistere, ... Solo lei lo può fare. Ma nessuno sa se di un' altra specie di energia è fatta pure la nostra coscienza."

"Ma allora che cos'è, di cosa è fatta, se non è un'altra forma di energia ? O è solo uno speciale campo elettromagnetico, creato dai circuiti elettrici cerebrali e destinato a spegnersi quando l'organismo muore ?"

O invece si tratta magari proprio di una 'anima' che sopravvive pure alla morte fisica del corpo ? Un' essenza quindi solo 'spirituale'. Ma poi che cos'è lo 'spirito' ?"

"Posso solo ripetere che: "La Scienza indaga, ma non sa ancora rispondere di cosa è la coscienza dell'uomo."

II g) Vedi Appendici di: MA COSA SI PUO' DIRE DI DIVERSI ALTRI 'MISTERI' CHE SPERIMENTIAMO ?

Un po' di Energia. $E=mc^2$. L'origine della vita. La Sindone. I miracoli di Fatima. Esperienze ai confini della morte. Esperienza di pre-morte di Gloria Polo. Quanti uomini hanno abitato la Terra ?
Vedi in fondo al fascicolo. Pag. 30

Capitolo III. MA COSA SI PUO' ALLORA DIRE **DEI** DIVERSI ALTRI 'MISTERI' CHE SPERIMENTIAMO ?

Il tempo era trascorso, ma occupato con argomentazioni di vero interesse reciproco. Cosa si dissero alla fine Caio e Sempronio dopo aver così ripercorso in sintesi molto dello 'scibile umano' ?

"La Scienza indaga, ma non sa ancora rispondere ... Di persona, se proviamo a ragionare sulla grandezza che ci circonda e sulle piccolezze, ma di enorme energia, di cui siamo fatti, il nostro cervello si attiva, si sprema, ma finisce di perdersi e
CI SENTIAMO SMARRITI."

Alla fine Caio si confessò all'amico di esperienza con la sua opinione.

"Data la mia età ... sto per arrivare al 'dunque'. Il timore è di non essere stato adeguato per arrivare a un dopo, ... ma la curiosità è grande. Si continua nel proprio compito, ma anche ad indagare; si prega in continuazione, ... ci si affida e ... si spera. Mi viene da dire, come detto ai pastorelli dall' Angelo di Fatima (1917): *Mio Dio, io credo, ti adoro, io spero e ti prego. E ti chiedo perdono per quelli che non credono, non ti adorano, non sperano e non ti pregano.* Prima istintivamente sentivo e credevo. Poi mille dubbi mi hanno portato ad essere incredulo. Ma allo stato attuale delle conoscenze, un siffatto Big Bang ... e Tutto il Resto, non riesco ad attribuirlo se non ad una 'Entità Veramente Super - Superiore'. Adesso mi sento di credere ancora di più in un Dio; e non a un Caso o ad altro. Tutto non può essersi creato, organizzato, sviluppato ed armonizzato da solo e dal nulla. Se poi si riuscirà a capire/scoprire cosa e come era tutto prima del Big Bang, vedremo anche allora ..."

E Sempronio tenne dopo la sua esposizione 'credenziale'.

Le Scoperte e le Credenze. Ho trascorso buona parte della mia vita a ricercare il perché ed il percome. Credo di aver trovato qualche risposta, ma ancora non sono arrivato a completare la ricerca. Quindi mi mantengo sul 'chi vive'. Sono molto curioso ed esploro sempre. Sia dal lato 'materiale', attinente alle cose ed al percome, sia da quello 'morale', attinente alla ragione ed al perché. Ho cercato di seguire l'evoluzione della scienza e di esplorare le credenze dell'essere umano. A te che sei tra le persone più care e che mi state seguendo nel percorso ho cercato di riportare qualche risultato delle mie ricerche.

Ci siamo già confrontati in diversi incontri in questi ultimi mesi. Se ci sarà un percorso successivo, e come potrebbe essere, tenderemo di dare altre risposte. Per il sottoscritto è difficile pensare a un Qualcuno di tale potenza che abbia creato il tutto conosciuto e magari anche quello non conosciuto. Come può essere un tale Essere ? E perché dovrebbe essere un solo Essere ? E dov' E' ? E quali potrebbero essere i suoi scopi di aver creato quello che è stato creato ?

Si calcola che da quando si è sviluppato un essere umano 'sapiens sapiens' possano essere vissuti fino ad oggi, se ricordo bene, circa **100 miliardi** di 'umani' evoluti. E noi ora siamo già in altri 7,5 miliardi. Tutti insieme 'dopo' dovremmo 'vivere in un aldilà' ? E a fare che cosa ? Nessuno ne è tornato indietro veramente. Le esperienze NDE raccontate è difficile credere che fossero posizionate in un altro 'aldiquà', che chiamiamo 'aldilà'. Ci sono solo racconti di persone. Non prove effettive.

Certamente quanto successe a Fatima, e anche altrove, mi suscita qualche curiosità. oltre che perplessità. Ma potrebbe darsi che la scienza possa in futuro giustificare anche quei fenomeni strani documentati. Aspettiamo e vedremo.

Per ora è difficile porsi il problema del 'dopo'. Siamo troppo limitati cerebralmente. E' troppo tutto quello che non vediamo e non sappiamo. Dobbiamo arrenderci alla nostra incapacità.

Forse tutto c'è sempre stato e ci sarà, magari in altre forme e ambientazioni, considerato che il nostro Universo è destinato a 'mutare', ma non si sa bene come. Così come abbiamo raccontato in qualche momento dei nostri incontri. Il nostro pianeta è destinato a sparire tra qualche miliardo di anni, bruciato dal sole in esplosione nelle sue fasi finali. Tutta la sua 'vita' sparirà. E dopo la nostra vita dobbiamo forse rassegnarci a scomparire; scompare 'la fabbrica' che mantiene in attività il corpo e la mente. L' anima nessuno l'ha ancora scoperta. Solo una Gloria Polo asserisce di averne viste. Troppo poco per la scienza. Anche se miliardi di essere umani, in vari tempi e in vari modi, l'hanno sempre creduta e anche oggi la credono.

Il popolano Caio era soddisfatto del periodo trascorso in compagnia di Sempronio. Ammise la sua ignoranza generale e alla fine del periodo raccontato concluse le sue confessioni.

Caio: *"Cosa ci hanno sempre detto. In tanti luoghi e in tanti modi. Ma qui a noi, dal Vangelo secondo Giovanni: In principio era il Verbo, il Verbo era presso Dio e il Verbo era Dio. Egli era in principio presso Dio: tutto è stato fatto per mezzo di lui, e senza di lui niente è stato fatto di tutto ciò che esiste.*

Poco tempo ho avuto per poter approfondire quanto ci è stato insegnato delle nostre conoscenze e delle credenze religiose. Ho potuto ora cogliere l'occasione della disponibilità di una gentile Persona Dotta in materia scientifica, che ringrazio sentitamente, e porle qualche domanda su di noi e sul mondo. E pure 'sotto un altro aspetto', più misterioso.

Noi, nascendo qui, siamo stati battezzati. Ci è stato insegnato il catechismo. Abbiamo creduto ed aderito ai Santi Sacramenti. Abbiamo letto ed ascoltato i Vangeli. Abbiamo anche cercato di apprendere dalle nostre 'fonti ufficiali religiose' circa: - Dio e la Trinità (prima di tutto) - La Creazione del 'mondo' - La Creazione dell' Uomo. La missione della vita terrena ... E la prospettiva di una vita eterna. Ci siamo anche confrontati con altre credenze e religioni.

Sempre c'è stato e c'è ancora chi ha una cosiddetta 'Fede' veramente. E c'è chi non ce l'ha. E chi non si pone il problema."

"Ma alla fine viene questo sospetto: forse quanto insegnato dalla nostra religione e quanto appreso dalle scoperte e teorie scientifiche stanno piano piano 'convergendo' ?.

Allora possiamo forse fantasticare e ipotizzare che in più ampio 'megaverso' **potrebbero esistere solo diversi tipi di 'energie' ?**

Ad esempio quelli 'atti alla materia' e quelli 'atti allo spirito' ?"

Sulla base di un globalizzante 'Energon', Fattore primario,

- *stati di energia 'atti alla materia'*: per le stringhe, il campo di Higgs, la materia oscura, la energia oscura, i quanti di spazio,

Per 'entità' adatte ad uno spazio evidente a tre dimensioni spaziali.

- *stati di energia 'atti allo spirito'*: per le 'anime' cosiddette, quelle in coabitazione terrena e quelle nel Megaverso più ampio,

Per 'entità' adatte a spazi di altro maga/pluriverso senza limiti di dimensioni.

Dicendo queste cose, se qualche altro uomo 'dotto' mi ascolterà, *son sicuro che subito alla gogna mi proporrà."*

E Caio si sentì poi di dare un commento finale al suo amico Dotto. Aggiunse:

" Caro Sempronio, come ti capisco. Anche io di quando in quando vengo assalito da mille dubbi. Le molte cose che ci siamo dette, tuttavia e sinceramente, mi stanno rafforzando nelle mie opinioni. So che lo sai già, dall'alto delle tue molte conoscenze, ma da cristiano posso solo ricordarti quanto è stato riportato in un passo del Libro lasciato a tutti gli uomini, e preso come riferimento dai cristiani".

" Dal Vangelo secondo Giovanni (20, 24-31).

Tommaso, uno dei Dodici, chiamato Didimo, non era con loro quando venne Gesù. Gli dissero allora gli altri discepoli: "Abbiamo visto il Signore!". Ma egli disse loro: "Se non vedo nelle sue mani il segno dei chiodi e non metto il dito nel posto dei chiodi e non metto la mia mano nel suo costato, non crederò". Otto giorni dopo i discepoli erano di nuovo in casa e c'era con loro anche Tommaso. Venne Gesù, a porte chiuse, si fermò in mezzo a loro e disse: "Pace a voi!". Poi disse a Tommaso: "Metti qua il tuo dito e guarda le mie mani; stendi la tua mano, e mettila nel mio costato; e non essere più incredulo ma credente!". Rispose Tommaso: "Mio Signore e mio Dio!". Gesù gli disse: "Perché mi hai veduto, hai creduto: beati quelli che pur non avendo visto crederanno!".

Molti altri segni fece Gesù in presenza dei suoi discepoli, ma non sono stati scritti in questo libro. Questi sono stati scritti, PERCHÉ CREDIATE CHE GESÙ È IL CRISTO, IL FIGLIO DI DIO; E PERCHÉ, CREDENDO, ABBIATE LA VITA NEL SUO NOME.

E Caio concluse: E anche per me stesso, mi sforzerò di ricordare che c'è forse un limite voluto e imposto alle nostre conoscenze.

Ce lo ha fatto mettere in bella vista il famoso poeta fiorentino. Risposta forse finale per indagare sulle cose del mondo ?

Dalla Divina Commedia – due Canti dell' Inferno. Risposte da Virgilio a Dante interrogante:

"Vuolsi così Colà dove si Puote ciò che si Vuol; e più non dimandare !"

E anche Sempronio si sentì di aggiungere: *Quasi quasi ti invidio per quello che tu credi. Ma io non mi sento di essere d'accordo. Posso solo dire: "Chi non più vivrà, dopo vedrà; oppure quel che è stato fatto è fatto ... e sparirà".*

----- oOo -----

Allora.

Verrà giorno, giorno verrà che tutto sapremo di quello che 'Chi puote e vuole' vorrà.

Ecco perché dovrò desistere a voler troppo conoscere e troppo capire. Siamo stati 'pensati' con dei limiti ?

Se ripensiamo a come eravamo quando vivevamo sugli alberi e non eravamo ancora scesi nella savana

A sognare ora tutto quanto ci si può aspettare: mi aspetto tante meraviglie che (come hanno già detto)

"dolce mi è il naufragar in questo mare".

----- oOo -----

*Ecco il racconto di quanto è stato raccontato finora allo scrivente circa dei possibili
'dialoghi nuovi', seppur modesti, intorno ai cosiddetti 'sistemi naturali'.*

Lo scrivente non sa se avrà altro tempo, altre occasioni per continuare a farlo.

Ringrazia molto chi vorrà leggere e magari partecipare ai confronti raccontati.

Ringrazia tutti per l'attenzione e rivolge un sentito saluto 'sistemico'.

Frisuz Ubzuovi

Bologna, ottobre 2020

APPENDICI

Testi e immagini ripresi da pubblicazioni e da Internet.

Da Capitolo I - **Appendici a VEDIAMO UN PO'.** "L'Universo: quello che riusciamo a osservare; e quello che non".

Le epidemie - Noi nel Sistema Solare - Il Libro di ispirazione - Gli elementi naturali - Le particelle elementari - Massa e Gravità - La Luce - Un po' di Universo - Antimateria - Altre dimensioni - Equazione di Drake - Teorie fondamentali della Fisica - L'anno che verrà.

Le epidemie.

La peste. La brutta bestia.



La peste nera nei secoli.



La febbre spagnola del 1918.

Noi nel Sistema Solare.



Un po' di sistema solare



Il moto del sistema solare nella galassia Via Lattea

Il Libro di ispirazione



Gli elementi naturali.

Periodic Table of the Elements

Naming conventions of new elements

Lanthanide Series
Actinide Series

Le particelle elementari.

Fermions matter particles	Gauge bosons force carriers	Higgs boson origin of mass
Quarks u, c, t d, s, b	γ photon g gluon Z ⁰ Z boson W [±] W boson	H
Leptons ν _e , ν _μ , ν _τ e, μ, τ		

Ci sono 2 quark e 2 leptoni in ognuna delle 3 generazioni

Leptons (spin = 1/2)			Quarks (spin = 1/2)		
Flavor	Mass GeV/c ²	Electric charge	Flavor	Approx. Mass GeV/c ²	Electric charge
ν _e electron neutrino	<1×10 ⁻⁸	0	u up	0.003	2/3
e electron	0.000511	-1	d down	0.006	-1/3
ν _μ muon neutrino	<0.0002	0	c charm	1.3	2/3
μ muon	0.106	-1	s strange	0.1	-1/3
ν _τ tau neutrino	<0.02	0	t top	175	2/3
τ tau	1.7771	-1	b bottom	4.3	-1/3

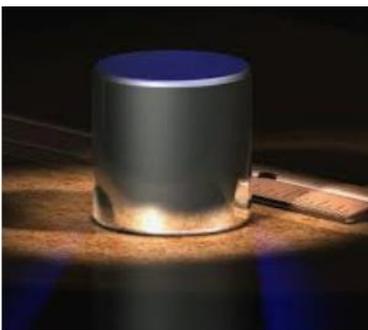
I costituenti della materia sono fermioni. Obbediscono alla statistica di Fermi-Dirac ed al principio di esclusione di Pauli

Fermions	Name	Symbol	Spin	EM charge	Weak charge*	Color charge	Mass (MeV/c ²)
Lepton	Electron	e ⁻	+1/2	-1	-1/2	0	0.51
	Muon	μ ⁻	+1/2	-1	-1/2	0	105,00
	Tau	τ ⁻	+1/2	-1	-1/2	0	1777,00
	Electron Neutrino	ν _e	+1/2	0	+1/2	0	< 3 E-6
	Muon Neutrino	ν _μ	+1/2	0	+1/2	0	< 0,18
	Tau Neutrino	ν _τ	+1/2	0	+1/2	0	< 18,00
Quark II	up	u	+1/2	+2/3	+1/2	R,GB	~2
	charm	c	+1/2	+2/3	+1/2	R,GB	~1.200
	top	t	+1/2	+2/3	+1/2	R,GB	>170.000
	down	d	+1/2	-1/3	-1/2	R,GB	~5
	strange	s	+1/2	-1/3	-1/2	R,GB	~92
	bottom	b	+1/2	-1/3	-1/2	R,GB	~4.200



Particelle/raggi cosmici. Vento solare e tempeste magnetiche.

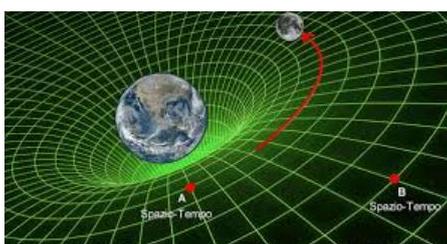
Massa e gravità.



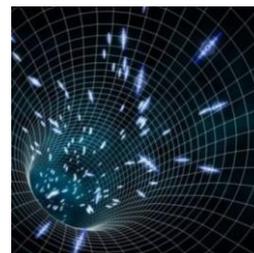
Una massa.



Gravità, una forza debole ma forte.



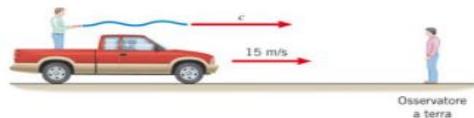
Gravità, curvatura dello spazio-tempo prodotta dalla massa.



La 'schiuma' dello spazio-tempo (ideazione, da Repubblica)

La velocità della luce è costante.

La luce è un'onda elettromagnetica che si propaga nel vuoto alla velocità $c = 2,99792458 \cdot 10^8$ m/s.



Sia la persona sul furgone sia l'osservatore a terra ottengono dalla misura della velocità della luce il valore c , indipendentemente dalla velocità del furgone.

Valore della Velocità della luce.

La prima misura della velocità della luce fu effettuata nel 1676 dal danese Ole Rømer, che utilizzò un'anomalia nella durata delle eclissi dei satelliti medicei (i satelliti di Giove scoperti da Galileo).

Egli registrò le eclissi di Io, un satellite di Giove: ogni giorno o due, Io entrava nell'ombra di Giove per poi riemergere. Rømer poteva vedere Io "spegnersi" e "riaccendersi", se Giove era visibile. L'orbita di Io sembrava essere una specie di distante orologio, ma Rømer scoprì che il suo "ticchettio" era più veloce quando la Terra si avvicinava a Giove e più lento quando se ne allontanava. Rømer misurò le variazioni in rapporto alla distanza tra Terra e Giove e le spiegò stabilendo una velocità finita per la luce.

Egli ottenne un valore di circa 210 800 000 m/s, il cui scostamento rispetto al valore accertato in seguito era dovuto essenzialmente alla scarsa precisione con cui aveva misurato il tempo necessario alla luce per percorrere il diametro dell'orbita terrestre. Una targa all'Osservatorio di Parigi, dove l'astronomo danese lavorava, commemora quella che fu, in effetti, la prima misurazione di una quantità universale. Rømer pubblicò i suoi risultati, che contenevano un errore del 10-25%, nel *Journal des savants*.

Altre misure, via via più precise, furono effettuate da James Bradley, Hippolyte Fizeau e altri, fino a giungere al valore oggi accettato di 299 792 458 km/sec.

In particolare Fizeau misurò la velocità della luce tramite un apparecchio consistente in una ruota dentata fatta girare a grande velocità. Sulla ruota venne proiettato un raggio di luce che ne attraversava le fenditure in maniera intermittente, raggiungendo uno specchio posto a grande distanza che rifletteva la luce nuovamente verso la ruota. Il raggio di ritorno, poiché intanto la ruota era girata, passava attraverso la fenditura successiva. Da ciò, nota la distanza che la luce percorreva, e noto l'intervallo di tempo in cui la ruota compiva la rotazione necessaria, Fizeau calcolò la velocità della luce con un piccolo errore.

Calcolo con le equazioni di Maxwell.

È possibile ricavare la velocità della luce nel vuoto (dal momento che è un'onda elettromagnetica), a partire dalle equazioni di Maxwell.

Utilizzando infine la quarta equazione di Maxwell, otteniamo la prima delle due equazioni delle onde elettromagnetiche:

$$\nabla^2 \vec{E} = \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$$
 Questa equazione assomiglia all'equazione generale delle onde di d'Alembert, la cui espressione normale è
$$\nabla^2 u - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0$$
 dove v è la velocità dell'onda. In questo caso è $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ che ha dimensioni di velocità e valore quello sperimentato della luce nel vuoto.

Più in generale la velocità della luce è legata alle proprietà elettromagnetiche del mezzo in cui si propaga: precisamente alla sua permittività elettrica e permeabilità magnetica.

Passando attraverso i materiali la luce subisce degli eventi di dispersione ottica e, in moltissimi casi di interesse, si propaga con una velocità inferiore a c_0 , di un fattore chiamato indice di rifrazione del materiale.

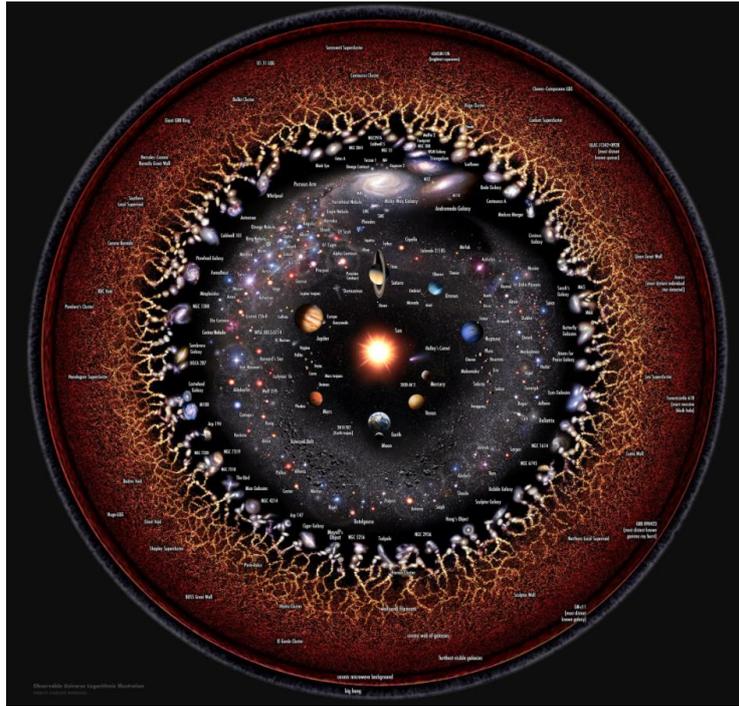
La velocità della luce nell'aria è solo leggermente inferiore a c_0 . Materiali più densi, come l'acqua e il vetro rallentano la luce a frazioni pari a 3/4 e 2/3 di c_0 .

Esistono poi materiali particolari, detti metamateriali, che hanno indice di rifrazione negativo. La luce sembra rallentare per effetto di urto anelastico: viene assorbita da un atomo del materiale attraversato che si eccita e restituisce la luce in ritardo e in direzione deviata.

Poiché la velocità della luce nel vuoto è costante, è conveniente misurare le distanze in termini di c_0 . Come già detto, nel 1983 il metro venne ridefinito in relazione a $\{ \text{displaystyle } c \} c$. In particolare un metro è la 299 792 458^a parte della distanza coperta dalla luce in un secondo.

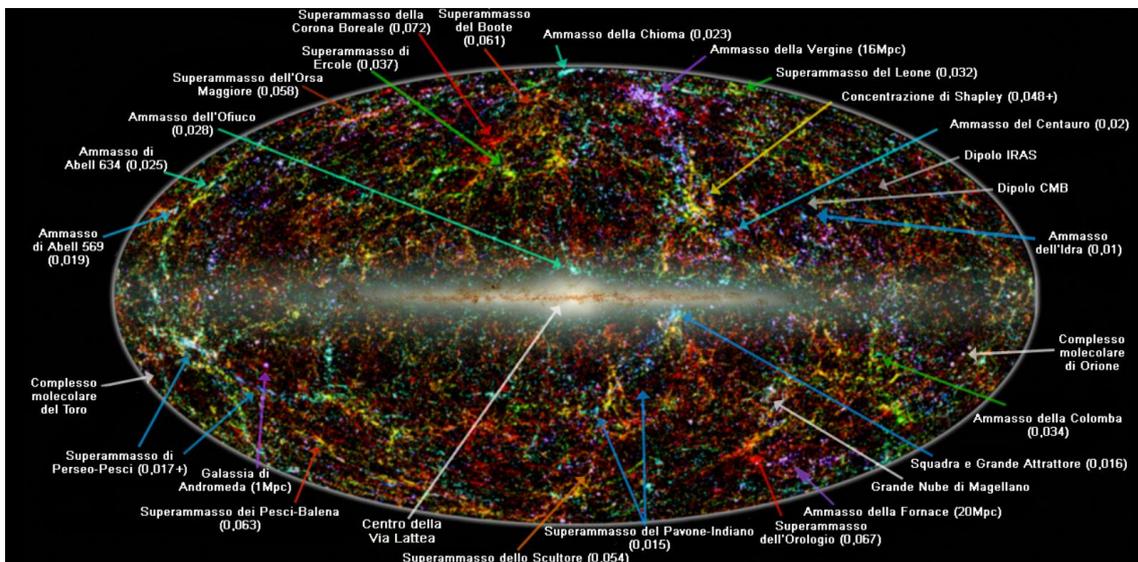
Le distanze negli esperimenti fisici e in astronomia vengono comunemente misurate in secondi luce, minuti luce e anni luce.

La regione spaziale nella quale possiamo influire e dalla quale essere influenzati è denotata come 'Universo osservabile'. Strettamente parlando, l' Universo osservabile dipende dalla posizione dell'osservatore.



Universo osservabile, illustrazione logaritmica.

Una panoramica del cielo nell'infrarosso vicino rivela la distribuzione delle galassie oltre la Via Lattea. L'immagine deriva dal catalogo 2MASS, che comprende oltre 1,5 milioni di galassie, e dal Point Source Catalog (PSC), che comprende mezzo miliardo di stelle della Via Lattea. Le galassie sono colorate a seconda del loro spostamento verso il rosso (z): le blu sono le più vicine ($z < 0,01$), le verdi sono quelle ad una distanza media ($0,01 < z < 0,04$) e le rosse sono le più lontane ($0,04 < z < 0,1$).



Quanto è grande l'Universo? Pubblicato il 19 aprile 2013, di Bruce.

[Quanto è grande l'Universo? | Bruce \(wordpress.com\)](#)

L'Universo è finito o infinito? Quali sono i suoi confini?

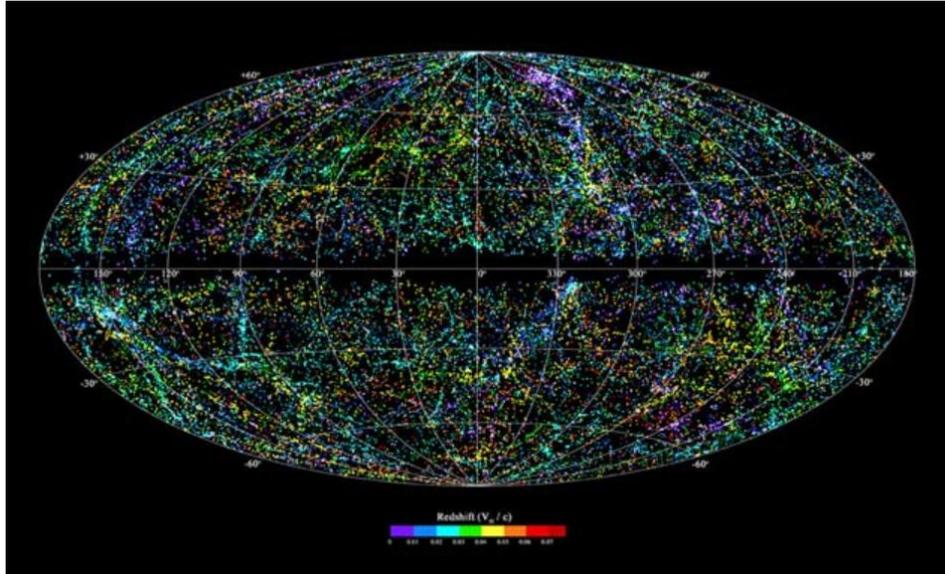
Sappiamo che l'Universo è nato da una singolarità. Da un punto con pressione e temperature a dir poco inimmaginabili. Poi uno scoppio. E dopo un brevissimo tempo, nell'arco di miliardesimi di miliardesimi di miliardesimi di secondo fece passare l'Universo dalle dimensioni di un atomo a quelle di un'arancia. L'Universo ha avuto così una super accelerata, una espansione che si è lasciata la luce alle spalle.

I fisici la chiamano "inflazione". Poiché l'inflazione avvenne a una velocità superiore a quella della luce, la radiazione luminosa non riuscì a tenere il passo con essa. Si creò quindi uno scarto fra la porzione di Universo raggiunta dalla luce e il cosmo nella sua totalità.

E con l'espansione successiva, tuttora in corso, lo scarto si è mantenuto. Nessuno strumento è in grado di vedere che cosa c'è al di là della porzione raggiunta dalla luce, ma si stima che oltre quel confine ci siano ancora miliardi di anni luce di Universo 'non osservabile'.

Significa che c'è una parte dell'Universo oltre il visibile che continua ad espandersi ad una velocità superiore a quella della luce.

In altre parole c'è una parte dell'Universo che non vedremo mai né mai sapremo quando è grande perché noi vediamo soltanto quella parte dell'Universo raggiunta dalla luce. Questo ci porta ad escludere dai nostri calcoli questa parte dell'Universo che non conosceremo mai.



Da queste considerazioni emerge, quindi, che noi possiamo guardare soltanto fino a una certa distanza. L'Universo, cioè, ha un orizzonte. E l'orizzonte c'è per una ragione molto semplice: la luce, che viaggia con una velocità finita, ha avuto solo un intervallo di tempo finito per propagarsi, ovvero quello trascorso dal Big bang a oggi. Per questo motivo possiamo ritenere che intorno a noi esista una sfera di spazio che ha un limite molto particolare che la circonda. In altre parole noi possiamo vedere solo quello che si trova dentro questa sfera.

L'Universo osservabile. A questo punto basta domandarsi qual'è il raggio di questa sfera.

In soccorso ci viene la considerazione che l'Universo osservabile consiste di tutta la materia che può essere visibile dalla Terra in questo momento.

Ebbene gli scienziati ci dicono che il big bang ha avuto origine 13,7 miliardi di anni luce fa. Quindi la luce che è partita 13,7 miliardi di anni fa, dovrebbe essere la prima foto dell'Universo. Allora possiamo concludere che il "bordo" dell'orizzonte, la regione più distante che possiamo osservare, si trova a 13,7 miliardi di anni-luce? È questo il raggio dell'Universo osservabile?

Il ragionamento sarebbe stato giusto se l'Universo fosse rimasto fermo, ma lo spazio si è allargato dall'inizio. Quello che vediamo risale a 13,7 miliardi di anni luce, ma nel frattempo l'Universo ha continuato ad espandersi ed anche ad una velocità sempre più grande. L'Universo si è "dilatato" portando con sé tutte le galassie e le loro stelle.

In questo preciso momento qualunque cosa si trovi su questo "bordo" dell'orizzonte che ci manda la sua luce, noi dobbiamo aspettare 13,7 miliardi di anni più altri miliardi di anni dovuti all'espansione dell'Universo per vederla arrivare.

Il problema sembrerebbe insuperabile. Di quanto si è dilatato l'Universo, alcuni scienziati hanno calcolato che le cose più lontane che vediamo dovrebbero essere state trascinate a una distanza quasi tre volte più grande dei 13,7 mld di anni luce, cioè a 46,5 miliardi di anni luce.

Questa affermazione sembrerebbe in contraddizione con l'età dell'Universo (circa 14 mld di anni luce) come se ci fossero oggetti più vecchi. Non è che esistano oggetti più vecchi del Big Bang (questo è impossibile), ma oggetti che a causa della loro distanza e dell'espansione dello spazio non sono ancora riusciti (e molto probabilmente mai ci riusciranno) a far arrivare la loro luce (che viaggia a velocità finita) fino a noi. Noi volontariamente abbiamo posto la Terra al centro dell'Universo. Dal momento che abbiamo assunto l'Universo 'isotropo' (ossia che sia simile in tutte le sue parti) l'Universo osservabile avrebbe la forma di una sfera centrata nella Terra (punto di osservazione) il cui raggio è pari alla distanza del più lontano oggetto la cui luce sia riuscita a raggiungere la Terra.

L'Universo vero e proprio potrebbe, invece, avere una forma qualsiasi che non possiamo conoscere.

A questo dovremmo aggiungere la presenza della forza gravitazionale della materia oscura che deforma lo spazio e la presenza della energia oscura che potrebbe ulteriormente "deformare" l'Universo.

Ne consegue che ogni punto dell'Universo ha un suo proprio Universo osservabile. A volte questi universi possono avere parti in comune, ma potrebbero anche essere completamente separati.

Quindi a questo punto dobbiamo concludere che le dimensioni dell'Universo, secondo le conoscenze attuali, non sono note.

Ma ... si pensa che le dimensioni dell'Universo siano centinaia o migliaia di volte più grandi delle dimensioni dell'Universo osservabile (anzi di ogni Universo osservabile, perché essi variano da luogo a luogo)

Ma c'è ancora qualcosa da dire.

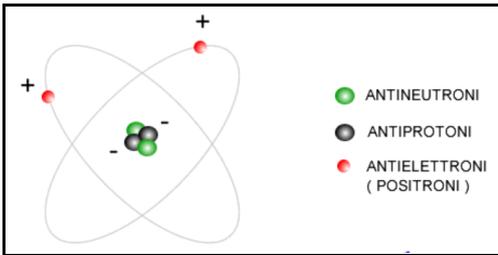
Dalla Relatività Generale di Einstein risulta che lo spazio s'incurva in presenza di una massa. La curvatura è tanto maggiore quanto più grande è la massa del corpo che provoca l'incurvamento rispetto al suo volume, cioè quanto maggiore è la densità.

In altre parole la "curvatura" dell'Universo dipende dalla sua velocità di espansione media e dalla densità media della materia in esso contenuta. Se la densità media della materia (distribuita omogeneamente in tutto l'Universo, secondo il principio cosmologico) è più grande di un certo valore critico, determinato dalla velocità di espansione, lo spazio s'incurva a un punto tale da chiudersi su se stesso. Le traiettorie percorse dai corpi (dalle particelle alle galassie) e persino il cammino dei raggi di luce s'incurvano e si parla in questo caso di Universo chiuso, con un'estensione finita (Universo finito).

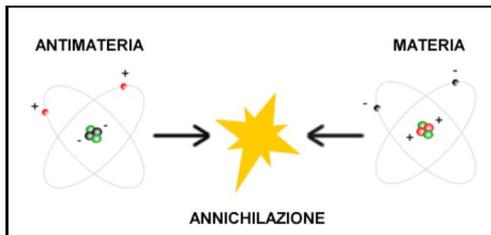
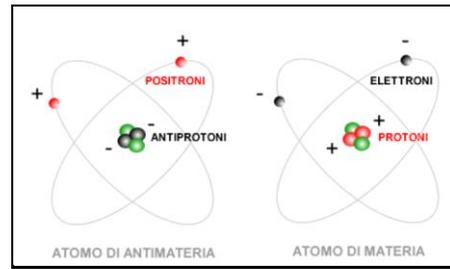
Se la densità è minore del valore critico l'Universo è incurvato al contrario, verso l'esterno, e si dice aperto. In questo caso, lo spazio è infinito (Universo infinito). Infine, se la densità coincide (uguale) con il valore critico, si ha il caso limite di un Universo piatto (anche in questo caso infinito).

Ecco, ora l'incertezza della dimensione dell'Universo è totale.

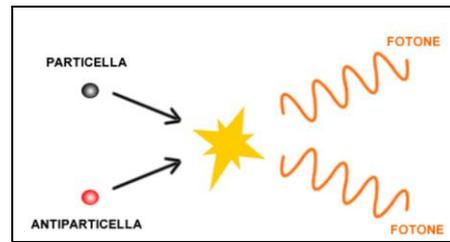
Antimateria.



Atomo di antimateria.



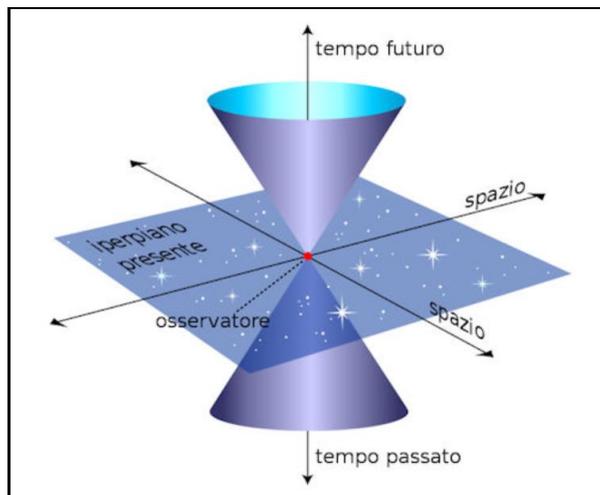
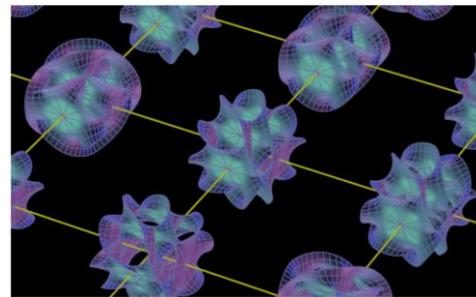
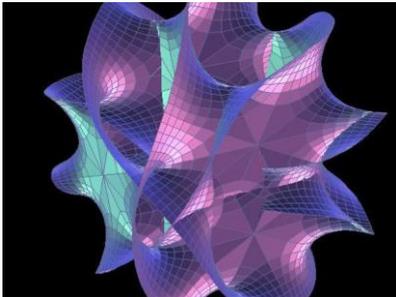
Annichilazione da incontro.



Annichilazione con emissione di energia.

Altre dimensioni oltre le tre percepite.

Riproduzione artistica delle Varietà di Calabi-Yau, spazi usati nella Teoria delle Stringhe per descrivere la forma delle dimensioni extra.



Il cono del tempo fisico nello spazio-tempo di un osservatore.

Equazione di Drake.

L'equazione di Drake (nota anche come equazione o formula di Green Bank) è una formula matematica utilizzata per stimare il numero di civiltà extraterrestri esistenti in grado di comunicare nella nostra galassia.

Venne formulata nel 1961 dall'astronomo e astrofisico statunitense Frank Drake, ed è usata nei campi dell'esobiologia e della ricerca di forme di vita intelligente extraterrestri (Search for Extra-Terrestrial Intelligence, SETI).

Alla domanda "esistono altre civiltà intelligenti / tecnologicamente avanzate nell'Universo?", si può rispondere intuitivamente che esistono moltissime stelle, e probabilmente molti pianeti, e se la vita (e l'intelligenza, e la tecnologia) è apparsa sulla Terra, cioè è sicuramente successo anche altrove (forse anche in molti luoghi).

L'idea che presuppone che non siamo per nulla eccezionali costituisce il principio di mediocrità. Ma non è una risposta scientifica. Cosa può rispondere la scienza a questa domanda? L'equazione di Drake, esposta dall'astronomo americano Frank Drake nel 1961, corrisponde ad un approccio scientifico del problema.

Ipotesi

Ci si limita alla nostra Galassia, perché anche viaggiando alla velocità della luce (300000 km/s) non è immaginabile recarsi in un'altra galassia, né comunicare (via radio) con i suoi eventuali "abitanti". Le galassie più vicine sono a centinaia di migliaia di anni luce di distanza!

Nella nostra Galassia, Drake ha espresso sotto forma di un'equazione semplice il modo di calcolare il numero di civiltà con le quali si potrebbe comunicare oggi (Nciv). L'equazione del 1961 di Frank Drake è:

$$N_{civ} = F_{et} \times P_{pla} \times N_{pla} \times P_{vie} \times P_{int} \times P_{com} \times T$$

F_{et} è il tasso di formazione di stelle nella Galassia. E' uguale al numero di stelle nella Galassia diviso per l'età della Galassia, sapendo che il numero attuale di stelle corrisponde più o meno al numero totale di stelle esistite.

P_{...} è la probabilità, o la frazione di stelle che soddisfano ad una particolare condizione (da 0 a 100%, cioè da 0 a 1)

P_{pla} è la probabilità che una stella sia circondata da pianeti

N_{pla} è il numero medio di pianeti abitabili per stella. Ciò suppone che la stella abbia delle caratteristiche "buone", che la massa del pianeta sia "corretta", e che la distanza tra il pianeta e la stella sia "corretta".

P_{vie} è la probabilità che la vita appaia su un pianeta abitabile.

P_{int} è la probabilità che l'intelligenza appaia su un pianeta sul quale sia apparsa la vita.

P_{com} è la probabilità che una forma di vita intelligente sviluppi i mezzi di comunicazione con altri mondi.

T è il tempo durante il quale tale comunicazione può essere ricevuta. Si tratta dunque della durata di vita di una civiltazione capace di comunicare.

È importante notare che questo enunciato scientifico scompone i fattori richiesti, e permette dunque di studiarli, ma non dà la risposta. La maggior parte dei termini è conosciuta male. L'equazione di Drake è infatti un eccellente modo per misurare la nostra ignoranza ... e i nostri progressi.

Bilancio delle conoscenze attuali.

Esistono tra 100 e 200 miliardi di stelle nella nostra Galassia. L'età della Galassia è dell'ordine di 10 miliardi di anni. Si stima dunque che il tasso di formazione delle stelle *F_{et}* è compreso tra 10 e 20 per anno (stime recenti danno un tasso inferiore a 10).

È quasi costante da 5 miliardi di anni. Questo tasso di formazione delle stelle era l'unico termine dell'equazione ben conosciuto fino al 1995.

La probabilità che una stella possieda dei pianeti, *P_{pla}*, inizia ad essere ben stimata, con le recenti osservazioni di pianeti extrasolari. Per di più, soltanto il 15% delle stelle sono isolate (cioè non appartengono a un sistema multiplo, sfavorevole alla stabilità di orbite planetarie). È stato anche osservato che certe stelle isolate non hanno pianeti. Si ottiene così *P_{pla}* ≈ 5% per le stelle della "sequenza principale" (che si trovano in una fase stabile della loro vita). Si tratta di un importante risultato recente, conseguente alla scoperta di pianeti extrasolari. Purtroppo, *F_{et}* e *P_{pla}* sono gli unici termini dell'equazione di Drake abbastanza bene conosciuti. Le stelle possono essere ripartite in funzione della loro massa. Le più massicce diventano molto brillanti ma non vivono a lungo. Le meno massicce non sono molto calde né luminose, e possono in più avere una forte attività eruttiva. Le stelle di tipo solare rappresentano più o meno lo 1% del totale, ma si può allargare la gamma di stelle accettabili (né troppo massicce, né troppo poco) a circa il 10%.

I vincoli sui pianeti (massa e distanza dalla stella) dipendono dalle condizioni richieste per l'apparizione della vita, e dunque della definizione del concetto di "vita". Si può nonostante ciò limitare la massa nel modo seguente: i pianeti più massicci sono dei giganti gassosi e non hanno superficie (Giove, Saturno, Urano, Nettuno), mentre i pianeti piccoli (Mercurio, Plutone) non hanno l'atmosfera (non sono abbastanza massicci per trattenere un'atmosfera). Nel nostro sistema solare, la probabilità che la massa del pianeta sia corretta è 1/3.

La distanza tra pianeta e stella è limitata da ciò che chiamiamo zona abitabile, la regione di spazio dove è possibile la presenza di acqua liquida. Nel nostro sistema solare, la gamma delle distanze adeguate rappresenta circa il 2% della gamma delle distanze tra i pianeti ed il Sole. Si concepisce al massimo una distanza tra 0.5 e 2.5 Unità Astronomiche cioè 4%. Al livello delle osservazioni, rari sono i pianeti scoperti nella zona abitabile della loro stella, e la metà di questi hanno un'orbita molto ellittica, non propizia perché causa grandi variazioni annuali di temperatura.

Globalmente, mancano ancora dati (in particolare sui pianeti poco massicci) per poter dare una buona stima del numero di pianeti abitabili per stella. Ma non si deve dimenticare che la vita potrebbe anche apparire su dei satelliti di pianeti giganti; anche se non sono "pianeti", si dovrebbe includere questa possibilità nel termine *N_{pla}* (forse Drake non aveva pensato a questa possibilità scrivendo la sua equazione). Nel sistema solare, si pensa in particolare a Europa (satellite di Giove, che potrebbe avere dell'acqua liquida sotto la crosta di ghiaccio).

Le probabilità che appaiano vita e intelligenza sono molto meno conosciute. Secondo un punto di vista ottimista, la vita e l'intelligenza potrebbero apparire a colpo sicuro dal momento che le condizioni fisico-chimiche sono "buone" alla superficie del ($P_{vie} = P_{int} = 1$).

Diversi indizi fanno pensare che la vita possa formarsi facilmente su un pianeta:

- La presenza di molecole pre-biotiche nelle comete e nel mezzo interstellare. Queste molecole sono gli elementi di base che, sulla Terra hanno formato le prime cellule viventi.

- I primordi del pianeta Terra sono stati molto agitati: la Terra, come gli altri pianeti era costantemente bombardata da planetesimi, la cui discendenza sono asteroidi e comete. Quando questo bombardamento continuo è terminato, 3,6 miliardi di anni fa, la temperatura alla superficie della Terra si è abbassata e, quasi immediatamente, sono apparse le prime cellule viventi. I pianeti vicini alla Terra, Marte e Venere, hanno conosciuto le stesse condizioni. È possibile che questo processo si sia prodotto anche su quei pianeti.

Ma possono anche essere necessarie delle condizioni eccezionali: per esempio, sembra che Giove abbia fatto da scudo gravitazionale per la Terra, impedendo a numerose comete di collidere con la Terra. Senza questo scudo, la Terra avrebbe potuto avere la superficie completamente coperta d'acqua, il suo ambiente sarebbe stato così meno favorevole alla vita. D'altra parte, la Luna (che ha la particolarità di essere relativamente massiccia rispetto alla Terra) stabilizza l'asse di rotazione terrestre e dunque il clima a lungo termine. La Luna produce anche maree importanti, intensificando gli scambi liquido/solido.

P_{vie} e *P_{int}* sono forse molto piccole, ma attualmente tutte le stime sono possibili.

Secondo la storia umana, dove solo la civilizzazione occidentale è spontaneamente evoluta verso la tecnologia, si può stimare *P_{com}* a 1/4.

Per finire, *T* è completamente sconosciuto!

La nostra civilizzazione tecnologica (capace di comunicare via onde radio) ha circa 100 anni (benché l'*homo erectus* sia apparso un milione di anni fa). Dureremo ancora milioni di anni, o spariremo tra qualche secolo a seguito di una catastrofe naturale, la distruzione dell'ecosistema per colpa dell'inquinamento, oppure una guerra nucleare? Una civilizzazione evoluta potrebbe anche chiudersi su se stessa e non cercare di comunicare.

Risultato. Un calcolo ottimista dà $N_{civ} = 20 \times 5\% \times 0.01 \times 1 \times 1 \times 1/4 \times 10^8 = 250\,000$. Un calcolo pessimista dà $N_{civ} = 10 \times 5\% \times 0.001 \times 0.1\% \times 0.1\% \times 1/10 \times 1000 = 5.10^{-8}$. In realtà *N_{civ}* varrebbe 1 visto che noi siamo qui, ma saremmo soli nella Galassia. Esiste ancora dunque un grande margine di possibilità.

Evidentemente, tutto quello che è stato detto precedentemente riguarda la Vita (l'intelligenza...) nella NOSTRA Galassia. Poichè si possono osservare dei miliardi di galassie nel cielo (guardare per esempio le recenti pose molto lunghe del telescopio spaziale Hubble e dei telescopi dell'Osservatorio Europeo Australe – ESO – in Cile, che rivelano tra 2000 e 3000 galassie in minuscole porzioni di cielo di $10^{\circ} \times 10^{\circ}$, cioè 40 miliardi di galassie in tutto il cielo), cio' aumenta la probabilità di vita extraterrestre (e extragalattica). Ma questo fattore 1010 forse non basta per ottenere $N_{civ} > 1$ se P_{vie} e P_{int} sono minuscole (cioè se siamo "miracolati"), nel qual caso saremmo soli nell'Universo.

Se siamo soli nella nostra Galassia, ma non nell'Universo, cio' avrebbe un senso solo se la fisica evolve al punto di superare i limiti attuali delle relatività (niente puo' propagarsi più rapidamente della luce).

In entrambi i casi (soli nell'Universo o nella Galassia), ci si puo' porre la domanda (filosofica, metafisica) del senso della nostra esistenza, e della nostra "responsabilità".

(https://media4.obspm.fr/pianeti-extrasolari/pages_theme-vie/conclusion.html)

(<https://www.andreapacchiarotti.it/archivio/vita-extraterrestre.html>)

Teorie fondamentali della Fisica.

Le teorie fondamentali sono le teorie che costituiscono le fondamenta della nostra conoscenza fisica della natura. Sono teorie che hanno ricevuto svariate ed evidenti verifiche e conferme sperimentali e, d'altra parte, non hanno ricevuto alcuna confutazione sperimentale all'interno del dominio di validità che esse pretendono coprire. Sono pertanto delle teorie comunemente accettate dalla comunità universale dei fisici.

È importante sottolineare che una teoria fisica fondamentale può essere confutata da un esperimento, ma al di fuori del suo dominio di validità. Ad esempio, la teoria classica della meccanica galileiana è valida a velocità basse ma è confutata a velocità prossime a quelle della luce.

Fra le teorie fondamentali si possono enumerare:

Meccanica classica	Elettrodinamica quantistica
Meccanica statistica	Cromodinamica quantistica
Teoria della gravitazione universale	Teoria elettrodebole
Termodinamica	Relatività ristretta
Elettromagnetismo	Relatività generale
Meccanica quantistica	

Ed inoltre, possiamo aggiungere a queste anche alcune teorie più recenti, che hanno ricevuto alcune verifiche sperimentali e sono ancora in fase di verifica: Modello standard, Teoria del funzionale della densità, Teoria del Big Bang.

A volte un'evidenza sperimentale che contraddice la teoria originaria può portare alla sua riformulazione.

Teorie proposte.

Quelle che si definiscono teorie proposte sono teorie relativamente recenti che non hanno ancora ricevuto un'evidente verifica sperimentale o che non sono ancora sufficientemente verificate dagli esperimenti, ovvero che sono in fase di verifica. Si possono citare ad esempio:

- Supersimmetria
- Teoria delle stringhe
- Gravità quantistica a loop
- Teoria della grande unificazione
- Teoria del tutto

Se qualcuna di queste teorie verrà verificata da esperimenti, diventerà parte integrante della nostra concezione dell'Universo, mentre le teorie alternative a quelle verificate, verranno scartate ed accantonate. Alcune di esse hanno un carattere piuttosto estremo e potrebbero essere definite protoscienza, mentre ad altre si addice maggiormente il termine pseudoscienza.

Infine alcune di queste sono piuttosto marginali, nel senso che solo una ridotta parte della comunità dei fisici ritiene che potranno un giorno ricevere una conferma sperimentale.

Teorie confutate.

Le teorie confutate sono teorie proposte nel passato, ma che sono state confutate alla prova sperimentale dei fatti. Citiamo ad esempio:

- Teoria dell'etere luminifero
- Teoria dello stato stazionario

Le leggi fisiche dell'Universo.



L'anno che verrà.

Lucio Dalla.

Caro amico ti scrivo così mi distraigo un po'
e siccome sei molto lontano più forte ti scriverò.
Da quando sei partito c'è una grossa novità,
l'anno vecchio è finito ormai
ma qualcosa ancora qui non va.

Si esce poco la sera compreso quando è festa
e c'è chi ha messo dei sacchi di sabbia vicino alla finestra,
e si sta senza parlare per intere settimane,
e a quelli che hanno niente da dire
del tempo ne rimane.

Ma la televisione ha detto che il nuovo anno
porterà una trasformazione
e tutti quanti stiamo già aspettando
sarà tre volte Natale e festa tutto il giorno,
ogni Cristo scenderà dalla croce
anche gli uccelli faranno ritorno.

Ci sarà da mangiare e luce tutto l'anno,
anche i muti potranno parlare
mentre i sordi già lo fanno.

E si farà l'amore ognuno come gli va,
anche i preti potranno sposarsi
ma soltanto a una certa età,
e senza grandi disturbi qualcuno sparirà,
saranno forse i troppo furbi
e i cretini di ogni età.

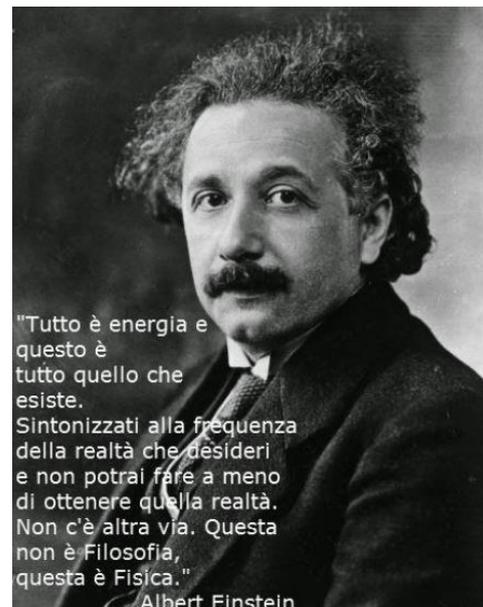
Vedi caro amico cosa ti scrivo e ti dico
e come sono contento
di essere qui in questo momento,
vedi, vedi, vedi, vedi,
vedi caro amico cosa si deve inventare
per poterci ridere sopra,
per continuare a sperare.

E se quest'anno poi passasse in un istante,
vedi amico mio
come diventa importante
che in questo istante ci sia anch'io.

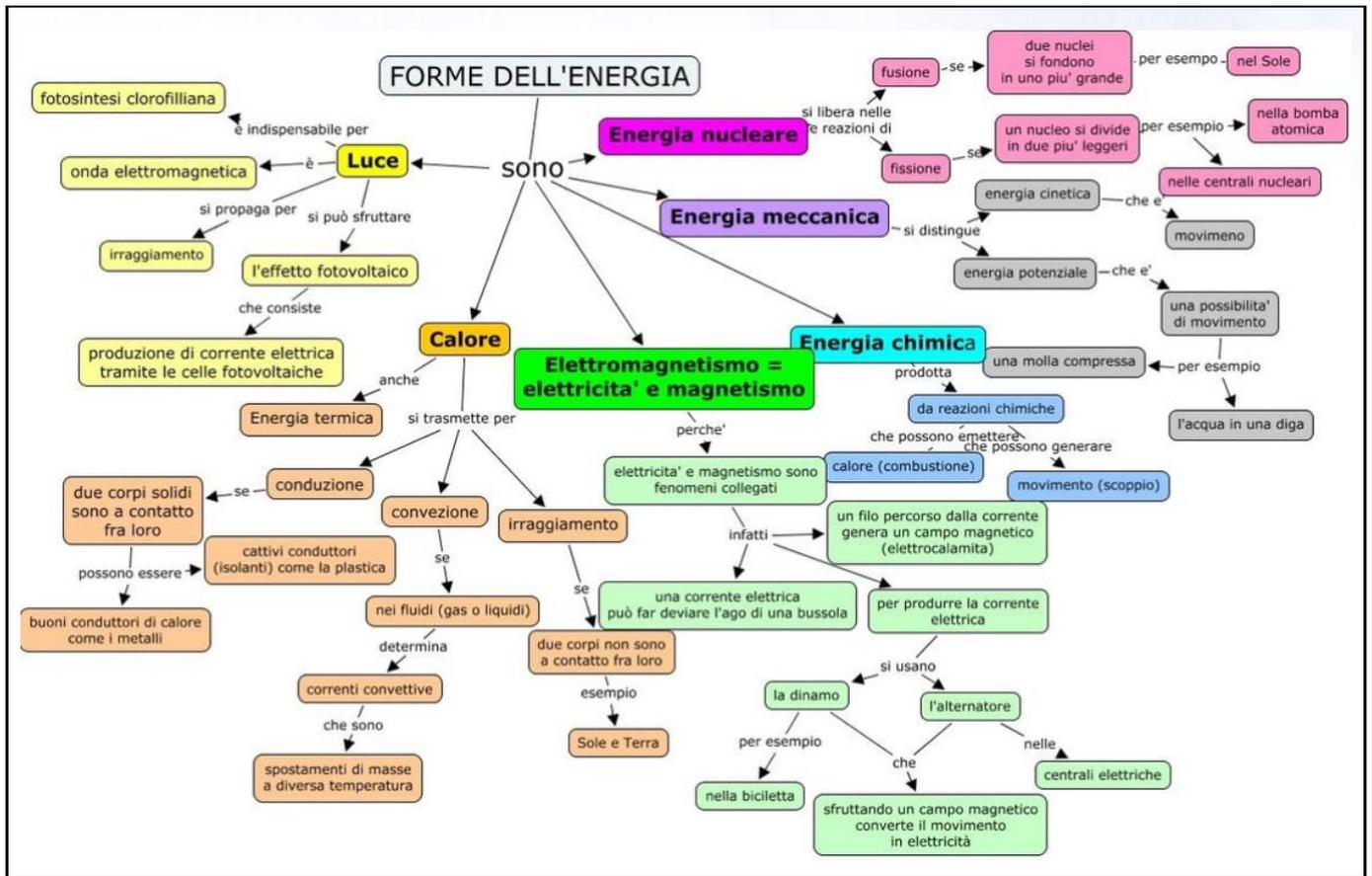
L'anno che sta arrivando tra un anno passerà
io mi sto preparando ... è questa la novità.

Da Capitolo II - Appendici di: **MA COSA SI PUO' DIRE DI DIVERSI ALTRI 'MISTERI' CHE SPERIMENTIAMO ?**
Un po' di Energia. $E=mc^2$. L'origine della vita. La Sindone. I miracoli di Fatima. Esperienze ai confini della morte. Esperienza di pre-morte di Gloria Polo. Quanti uomini hanno abitato la Terra ?

Un po' di Energia.



Forme di Energia conosciute.



$E=mc^2$

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

$E = mc^2$ è l'equazione che stabilisce la relazione tra l'energia e la massa di un sistema fisico. E indica l'energia relativistica totale di un corpo, m la sua massa relativistica e c la costante velocità della luce nel vuoto.

Fu enunciata, in una forma diversa (vedi Sezione L'articolo di Einstein sull'equivalenza massa-energia), da Albert Einstein nell'ambito della relatività ristretta, benché non compaia nel primo articolo "Sull'elettrodinamica dei corpi in movimento" del giugno 1905, ma in un secondo del settembre intitolato "L'inerzia di un corpo dipende dal suo contenuto di energia?".

L'elemento rivoluzionario della formula risiede nel fatto che la massa, fino a quel momento ritenuta una grandezza fisica indipendente, è messa in relazione con l'energia tramite la costante velocità della luce nel vuoto al quadrato, stabilendo l'equivalenza massa-energia e, di conseguenza, il principio di conservazione massa-energia. È probabilmente la più famosa formula della fisica, grazie all'intreccio di novità, semplicità ed eleganza.

Fino allo sviluppo della relatività ristretta, si riteneva che massa ed energia fossero due grandezze fisiche distinte. L'equivalenza fra massa ed energia della relatività ristretta sancisce invece che queste due grandezze sono strettamente legate da una costante universale, il quadrato della velocità della luce nel vuoto (c^2). La conseguenza di questa semplice formula è che qualsiasi corpo materiale o particella massiva, anche a riposo, possiede un'energia proporzionale alla sua massa. È quindi possibile formulare una equivalenza fra queste grandezze fisiche nel senso che massa ed energia possono essere considerate come due proprietà indistinguibili.

La formula $E=mc^2$ può essere interpretata in due modi, entrambi corretti, a seconda del significato che si dà ai termini di massa ed energia. La prima possibilità, esplorata nell'articolo di Einstein del 1905. "L'inerzia di un corpo dipende dal suo contenuto di energia?", si basa sul concetto di massa relativistica m dal quale si ricava che l'energia totale di un corpo è mc^2 .

La seconda possibilità è quella di interpretare l'equazione in termini della massa a riposo m_0 , cioè la massa dell'oggetto nel sistema di riferimento in cui è in quiete: quindi m_0c^2 esprime l'energia a riposo E_0 di un corpo.

La massa relativistica m è legata alla massa a riposo tramite il **fattore di Lorentz** γ :

$$m = \gamma m_0 = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} m_0$$

Energia totale	$E = mc^2 = \gamma m_0 c^2$
Energia a riposo	$E_0 = m_0 c^2$

$E = mc^2$ - Energia pulita per l'umanità. **Fusione nucleare.**

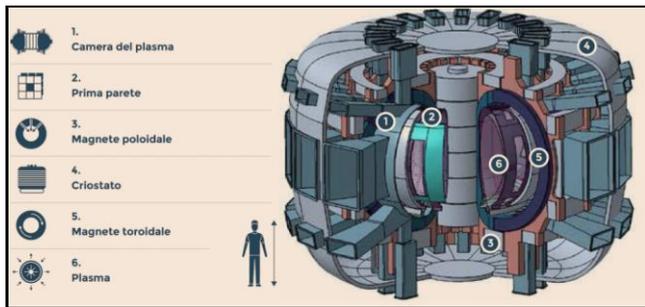
In fisica la fusione nucleare è una reazione nucleare attraverso la quale i nuclei di due o più atomi si uniscono tra loro, dando come risultato il nucleo di un nuovo elemento chimico. Perché questo sia possibile, i nuclei devono essere avvicinati tra loro con una forza enorme, che permetta

di superare la repulsione elettromagnetica. Il nucleo prodotto dalla reazione ha massa minore della somma delle masse dei nuclei reagenti. Alcune reazioni (in primo luogo quelle con una soglia di energia più bassa, come la fusione di deuterio e trizio) coinvolgono il rilascio di uno o più neutroni liberi: questo crea alcuni importanti problemi tecnologici, legati alla schermatura e alla attivazione neutronica.

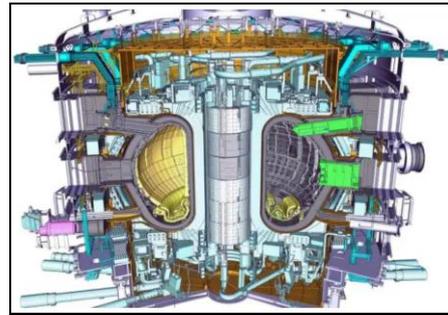
La fusione degli elementi fino ai numeri atomici 26 e 28 (ferro e nichel) è una reazione esotermica, cioè emette energia. Questo si manifesta con una perdita di massa. L'entità di energia prodotta è regolata dalla equazione $E = mc^2$, per cui è in genere enorme. Per gli atomi con numeri atomici superiori, la reazione invece è endotermica: assorbe energia, e quindi non è sfruttabile come fonte energetica.

Il processo di fusione di nuclei atomici è il meccanismo alla base delle stelle: tale processo rende possibile il loro splendore, e il mantenimento costante delle dimensioni durante la loro vita. Questa reazione impedisce alle stelle di collassare su se stesse sotto la propria forza di gravità. A partire dagli anni sessanta, sono stati svolti molti esperimenti per sfruttare questa reazione, in primis, per produrre energia elettrica. I reattori nucleari a fusione sono ancora in corso di progettazione e di costruzione. La fusione è stata per la prima volta prodotta artificialmente per amplificare la potenza di una bomba atomica: questo tipo di ordigni è stato chiamato bomba H.

Si può affermare che con 1.6 grammi di deuterio (estratto da 50 litri di normalissima acqua) e 5 grammi di litio-6 (contenuto in alcune batterie) è possibile produrre 380.000 kilowattora (kWh), un quantitativo di energia sufficiente a soddisfare il fabbisogno di una persona per circa 10 anni.

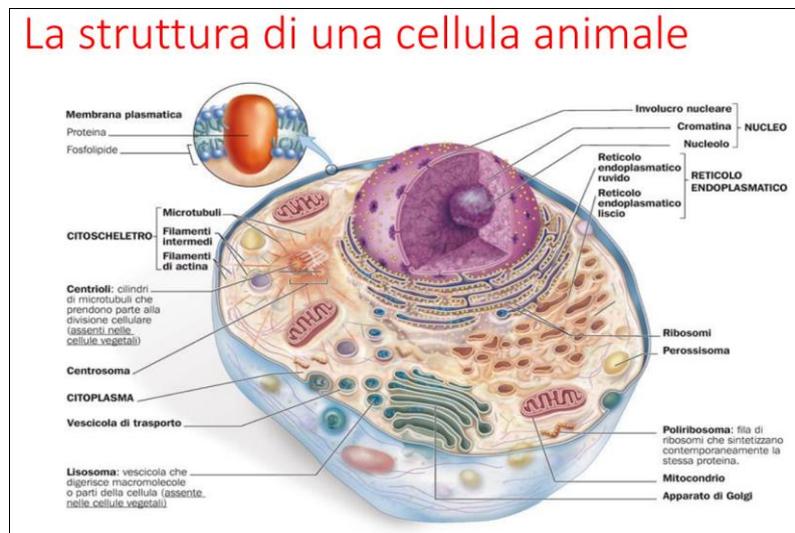


Esempio di un futuro (anni 2050 ?) reattore di fusione nucleare.



Esempio dell'interno di un futuro reattore di fusione nucleare.

L'origine della nostra vita.



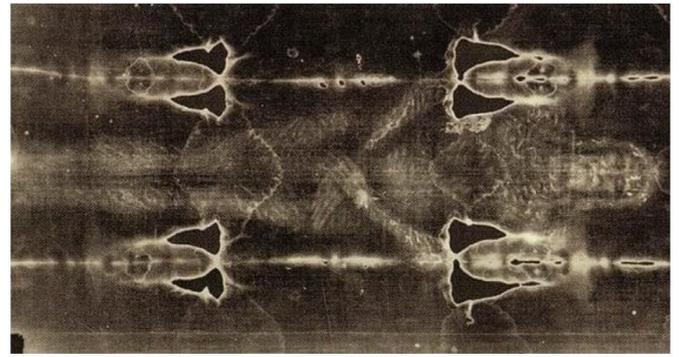
La Sindone.

Il lenzuolo utilizzato.





Il positivo ritrovato.



Il negativo ricavato.



La ricostruzione in 3D dalle informazioni delle immagini impresse.



La trasfigurazione di Gesù sul Monte Tabor, con Mosè ed Elia.

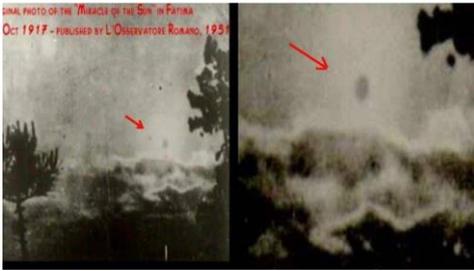
I miracoli di Fatima (1917)

Una copia fotostatica di una pagina della rivista 'Ilustração Portuguesa' del 29 ottobre 1917, ritraente la folla che osserva il "miracolo del sole".



Una copia fotostatica di una pagina del giornale 'O seculo' del 29 ottobre 1917, descrittiva dei fatti.

Miracolo del sole roteante. Foto riprese dai giornalisti presenti a Fatima.



Il 13 Maggio del 1917 tre pastorelli Francisco e Jacinta Marto e la loro cugina Lúcia dos Santos testimoniarono l'apparizione della Madonna ai loro occhi. L'avvenimento ebbe vita nel mentre si trovavano a Cova da Iria, i tre pastorelli aggiunsero che le apparizioni mariane si sarebbero ripetute e che la Madonna avesse promesso loro un grande evento prodigioso in occasione dell'ultima apparizione del 13 Ottobre del 1917, a riprova della veridicità della loro testimonianza.

A Fatima il 13 ottobre del 1917 si verificò uno dei miracoli più clamorosi, di fronte a migliaia di persone, tra cui molte non credenti.

Tra di esse il dott. José Maria de Almeida Garrett, professore alla Facoltà di Scienze di Coimbra, che scrisse il seguente resoconto:

“Saranno state circa le tredici e trenta pomeridiane quando, nel punto esatto dove si trovavano i fanciulli si alzò una colonna di fumo, sottile, bella e azzurrina, che si estendeva per almeno due metri sopra le loro teste, e a quella altezza evaporava. Questo fenomeno, perfettamente visibile a occhio nudo, durò pochi secondi. Non avendo preso nota della sua durata, non so dire se era più o meno di un minuto. Il fumo si dissolse improvvisamente, e dopo un po' si riformò una seconda volta, e poi una terza.

Il cielo, che era stato nuvoloso tutto il giorno, improvvisamente si schiarì: la pioggia cessò e sembrò che il sole stesse per riempire di luce la campagna circostante, che in quella mattinata invernale appariva così malinconica. Io stavo guardando il luogo delle apparizioni in una serena, anche se fredda, aspettativa di qualcosa che doveva accadere, e la mia curiosità diminuiva per il lungo tempo che era passato senza che nulla attirasse la mia attenzione. Il sole, pochi istanti prima, si era fatto largo tra la spessa coltre di nuvole che lo nascondevano e ora risplendeva chiaro e intenso.

Improvvisamente udii il clamore di centinaia di voci e vidi che la folla si sparpagliava ai miei piedi ... voltava la schiena al luogo dove, fino a quel momento, si era concentrata la sua attesa e guardava verso il sole dall'altro lato. Anche io mi sono rivoltato verso il punto che richiamava lo sguardo di tutti e potei vedere il sole apparire come un disco chiarissimo, con i contorni nitidi, che splendeva senza offendere la vista. Non poteva essere confuso con il sole visto attraverso una nebbia (che non c'era in quel momento) perché non era né velato né attenuato. A Fatima esso manteneva la sua luce e il suo calore e si stagliava nel cielo con i suoi nitidi contorni, come un largo tavolo da gioco. La cosa più stupefacente era il poter contemplare il disco solare, per lungo tempo, brillante di luce e calore, senza ferirsi gli occhi o danneggiare la retina. [Durante questo tempo] il disco del sole non rimase immobile: aveva un movimento vertiginoso [ma] non come lo scintillio di una stella in tutto il suo splendore perché esso girava su se stesso in folli giravolte.

Durante il fenomeno solare che ho appena descritto, avvenne anche un cambiamento di colore nell'atmosfera. Guardando verso il sole, ho notato che tutto stava diventando più scuro. Ho guardato prima gli oggetti più vicini e poi ho esteso il mio sguardo ai campi fino all'orizzonte. Vidi ogni cosa assumere il colore dell' ametista. Gli oggetti intorno a me, il cielo e l'atmosfera, erano dello stesso colore. Ogni cosa, sia vicina che lontana era cambiata, assumendo il colore di un vecchio damasco giallo. Sembrava che la gente soffrisse di itterizia e io ricordo di aver provato un senso di divertimento vedendo le persone sembrare così brutte e sgradevoli. La mia stessa mano era di tale colore.

Poi, improvvisamente, si udì un clamore, un grido di angoscia prorompere da tutti. Il sole, roteando selvaggiamente, sembrò staccarsi all'improvviso dal firmamento e, rosso come sangue, avanzare minacciosamente verso la Terra come per schiacciarci con il suo peso immenso e ardente. Durante quei momenti provai una sensazione veramente terribile.

Tutti i fenomeni che ho descritto furono da me osservati in uno stato d'animo calmo e sereno, senza alcun disturbo emotivo. Interpretarli e spiegarli è compito di altri. Debbo dichiarare infine che mai, prima o dopo il 13 ottobre [1917] ho assistito a simili fenomeni atmosferici o solari”.

Altra testimonianza. Tratto da W.T. Walsh, Madonna di Fatima.

Cova da Iria (Portogallo). Il giorno del "segno" miracoloso promesso dalla Signora è giunto.

[...] Quale vista si presentò quando alla fine [i tra bambini] arrivarono vicino alla scena delle Apparizioni! Non meno di 70.000 uomini, donne, bambini, gente di tutte le età e condizioni, stavano la sotto la pioggia, pazientemente in attesa di loro: era una massa oscura, sotto un numero infinito di ombrelle e coperte inzuppate: ed era così stipata tra la strada ed il leccio, che i fanciulli riuscirono a passare solo per l'aiuto di un autista, che prese Jacinta e se la pose sulle spalle, gridando: «Fate strada a bambini che hanno veduto la Madonna!».

Ti Marto lo seguiva con Lucia e Francisco. Quando raggiunsero il posto delle apparizioni, egli fu sorpreso di trovarvi già sua moglie. Egli l'aveva dimenticata nella sua preoccupazione per Jacinta. «La mia Olimpia era venuta per un'altra via e non saprei dire quale», confessa egli.

In ogni modo essa si trovava là presso il tronco del leccio, che Maria Carreira aveva avuto la cura di decorare, ponendovi la tavola per le elemosine sotto ghirlande di fiori. La folla si spingeva e ingrossava sempre più: abbassava le ombrelle, si riuniva assieme come per scaldarsi, scandagliava il plumbeo cielo di est. Voci sonore ripetevano il Rosario in diverse cadenze ritmiche. Un prete, che era rimasto a pregare tutta la notte sotto la pioggia e nel fango, stava leggendosi il breviario ed ogni tratto guardava l'orologio. Improvvisamente si volta verso i fanciulli e chiede a che ora sarebbe arrivata la Madonna.

«A mezzogiorno», risponde Lucia.

Egli da un'altra occhiata al suo orologio e dice in tono di rimprovero: «È già mezzogiorno. La Madonna non è bugiarda. Vedremo».

Quasi tutta la gente ora rispondeva al Rosario:

«Ave Maria, cheia de graça, o Senhor è convosco... Santa Maria, Mãe de Deus, rogai por nos icadores...».

«Abbassino le ombrelle!» gridò Lucia. Il perché non seppe mai dirlo. Uno dopo l'altro obbedirono benché la pioggia cadesse ancora. «Abbassare le ombrelle» dissero uno dopo l'altro. Tutti sopportarono pazientemente la pioggia.

Passarono ancora alcuni minuti. Il prete guardò di nuovo il suo orologio. «Mezzogiorno è passato», diss'egli in melanconica conclusione. «La si finisca una buona volta! Che è tutta un'illusione!». Cominciò a spingere i fanciulli con le proprie mani, se dobbiamo credere alla memoria di Maria Carreira. Ma Lucia, quasi piangendo, si rifiutò di muoversi, dicendo:

«Chi vuol andarsene, può andare, ma io non vado, la Madonna mi ha detto di venire. Noi l'abbiamo veduta altre volte e la vedremo di nuovo ora».

Mormorii di disappunto e lamenti cominciarono ad udirsi delle persone lì attorno.

Ma ecco che improvvisamente Lucia guarda ad oriente e grida: «Jacinta inginocchiati, perché vedo la Madonna là, vedo il chiarore!».

«Guarda bene, figlia!» era la voce squillante di Maria Rosa. «Non lasciarti ingannare!».

Lucia non udì il monito. Quelli vicino a lei notarono che la sua faccia si era fatta rosea, di una bellezza trasparente. Essa ora fissava con trasporto la Signora, che stava in un chiarore di luce bianca, sui fiori che Maria Carreira aveva posto a decorare il tronco del leccio. «Che vuole la Signora da me?».

Lucia era in ginocchio cogli altri. La pioggia fine le cadeva sulla faccia rivolta all'insù.

«Voglio dirti di far loro costruire qui una cappella in mio onore. Io sono la Madonna del Rosario. Che continuino a dire il Rosario ogni giorno. La guerra finirà, ed i soldati torneranno presto alle loro case».

«Io ho tante cose da chiedervi», disse Lucia. «La guarigione di qualche persona ammalata, la conversione di qualche peccatore...».

«Alcuni sì, altri no. È necessario che emendino la loro vita, e domandino perdono dei loro peccati».

La sua faccia si fece più seria mentre continuava: «Che non offendano più oltre nostro Signore Iddio, perché Egli è già troppo offeso».

Con questo la Madonna del Rosario aprì come sempre le mani bianche e parve a Lucia che la luce che usciva da esse salisse fino al punto del sole, direttamente al di sopra, e quella luce era brillante di ogni raggio solare. Forse fu in questo istante, che la folla vide le nubi separarsi, come due cortine che si aprivano ai lati, ed il sole apparire tra queste nello sfondo blu limpido, come un disco di fuoco bianco. È certo, che molti udirono Lucia gridare: «Guardate al sole!» ma essa disse ciò nell'estasi, e non se ne ricorda affatto. Perché era teneramente assorta in qualche cosa che vedeva al posto del sole.

Mentre la Madonna disparve in quella stessa luce che veniva dalle sue mani distese, ecco là su, allo Zenit tre quadri che simboleggiavano uno dopo l'altro i misteri del Rosario, Gaudiosi, Dolorosi e Gloriosi. Il primo era una chiara rappresentazione della Sacra Famiglia: ancora la Madonna stessa nel suo abito tradizionale di bianco con il manto azzurro e S. Giuseppe al suo fianco col Bambino Gesù sul braccio: S. Giuseppe in bianco, ed il Bambino in rosso vivo.

Lucia fu udita dire: «S. Giuseppe ci sta benedicendo!». Tutti e tre i fanciulli videro la prima visione e videro il Santo fare tre volte il segno della croce sulla folla. Il santo Bambino faceva lo stesso.

La visione che seguì, veduta dalla sola Lucia, era della Madonna Addolorata in quell'oscuro vestimento assegnatole dalla tradizione, la Madre Dolorosa del Venerdì Santo, ma senza la spada sul petto, ed a fianco di lei stava il suo divin Figlio in pena, come quando la incontrò sulla via del Calvario. Lucia vide solo la parte superiore della figura. Egli aveva uno sguardo di pietà sulla folla per la quale era morto, e con la mano faceva il segno della croce sopra di loro.

La Madonna poi comparve in una terza visione di gloria: era la Madonna del Monte Carmelo, incoronata come regina del cielo e della Terra, ed il Bambino suo Figlio, sulle sue ginocchia.

La folla non vide nulla di tutto questo, o almeno non sussiste nessun solido argomento per confessare la pretesa di alcuni di aver visto la Signora. Quello che tutti videro tuttavia, fu qualche cosa di stupendo, mai prima udito, quasi apocalittico. Il sole era là nel limpido zenit come un grande disco d'argento, e sebbene splendesse come mai l'avevano veduto, essi lo potevano fissare direttamente senza dover ammiccare, e con una soddisfazione unica e piacevole. Questo durò un momento.

Mentre lo fissavano, l'immenso globo cominciò a «danzare» - questa fu la parola, che tutti gli osservatori applicarono al momento. - Stava infatti roteando come una gigantesca ruota di fuoco. Dopo di aver girato per qualche tempo, si fermò. Poi roteò ancora a velocità vertiginosa, raccapricciante. Alla fine apparve, sulla sua circonferenza un bordo cremisi, il quale, nel vortice infernale, gettava attraverso il cielo correnti di fiamme rosso sangue che riflettevano sulla Terra, sugli alberi, sui cespugli, sulle facce rivolte in su, sugli abiti, ogni sorta di colori successivamente: verde, rosso, arancio, blu, viola: l'intero spettro.

Dopo avere per ben tre volte roteato pazzamente in questo modo la sfera inferocita parve tremare, scuotersi, e poi gettarsi precipitosamente con un tremendo zig zag sulla folla. Un grido di terrore scoppiò dalle labbra di migliaia di persone terrificate, mentre cadevano sulle proprie ginocchia, pensando che era giunta la fine del mondo. Alcuni dissero che la Terra si era fatta più calda in quell'istante e che non sarebbero stati sorpresi, se ogni cosa intorno a loro fosse andata in fiamme e queste li avessero avvolte e consumate.

«Ai Jesus, noi moriamo qui tutti!». «Gesù, salvateci! Madonna, salvateci!». «Oh, mio Dio, io mi pento». Ed uno prese a dire ad alta voce l'atto di contrizione. Taluno, che era venuto per deridere, cadde con la faccia a Terra, cominciò a singhiozzare e dire umili preghiere.

Il marchese da Cruz esclamò: «O mio Dio, quanto grande è il Tuo potere!».

Questo durò 10 minuti circa. Poi tutti videro il sole ricominciare a salire allo stesso modo a zig zag al posto di prima. Si fece tranquillo e poi splendente. Nessuno più lo poteva fissare. Era il sole di ogni giorno.

La gente si guardava in volto, gli uni gli altri, pieni di gioia e di stupore. «Miracolo! Miracolo! I fanciulli avevano ragione. La Madonna ha fatto il miracolo! Benedetto sia Iddio! Benedetta sia la Madonna!». Le grida erano echeggiate per tutta la Cova da Iria. Alcuni ridevano, altri avevano lacrime di gioia. Molti facevano la scoperta che i loro abiti inzuppati erano inesplicabilmente divenuti perfettamente asciutti.

Avelino de Almeida riportava l'avvenimento nel «O Seculo» del 17 ottobre come «uno spettacolo unico ed incredibile per chi non fosse stato testimone della cosa...». Ecco l'immensa folla rivolgersi verso il sole, che si manifesta libero di nubi allo zenit. L'astro fa pensare ad una placca d'argento ed è possibile fissarlo senza pena degli occhi! Non brucia, non acceca. Potrebbe rassomigliare ad un'eclissi. Ma ecco erompere un grido colossale e noi sentiamo i più vicini osservatori gridare: Miracolo, miracolo! Meraviglia, meraviglia!

«Davanti agli occhi attoniti della gente che piena di terrore, con il capo scoperto, guarda nell'azzurro del cielo – il suo atteggiamento ci riporta indietro ai tempi i biblici – il sole ha tremato, il sole ha fatto dei movimenti bruschi, non mai visti prima, e, fuori di tutte le leggi cosmiche, il sole ha “ballato” secondo la tipica espressione dei contadini...». Un vecchio signore, la cui statura e faccia gentile ed energica assieme ricorda quella di Paul Déroulède, si volge verso il sole e recita il Credo con alta enfatica voce dal principio alla fine. Chiedo il suo nome. È il Senhor Joao Maria Amado de Melo Ramalho da Cunha Vasconcelos. Lo vedo in seguito rivolgersi a quelli intorno a lui, che hanno tenuto il cappello in testa, e ordina energicamente di scoprirsi davanti ad una dimostrazione così straordinaria della esistenza di Dio. Scene consimili si ripetono in tutti i posti...

«Le persone si chiedono a vicenda se hanno veduto e che cosa hanno veduto. Il numero maggiore è di coloro che confessano di aver visto il tremito e la danza del sole. Altri, tuttavia, dichiararono di aver visto la faccia sorridente della stessa Vergine, giurano, che il sole girò intorno a se stesso come una ruota di fuoco di artificio, che cadde quasi fino al punto di bruciare la Terra coi suoi raggi... Un altro dice, che lo ha veduto cambiar colore successivamente...»

«Sono quasi le tre pomeridiane. Il cielo è limpido ed il sole segue il suo corso con il suo abituale splendore, così che nessuno ardisce di fissarlo direttamente. Ed i pastorelli? Lucia, quella che parla alla Vergine, annuncia con gesto teatrale, da su le spalle di un uomo che la porta di gruppo in gruppo, che la guerra finisce e che i soldati vengono a casa. Tale notizia tuttavia non aumenta la gioia di quelli che la sentono. Il miracolo celestiale, quello sì, è tutto. Nondimeno c'è molta curiosità di vedere le due ragazzine con le loro ghirlande di rose; tal uno cerca di baciare la mano delle “santine”; ed una, Jacinta, è più presso a cadere svenuta, che a ballare. Ma quello che tutti aspettavano di vedere – il segno del Cielo – è bastato per soddisfarli, per radicarli nella loro fede bretone...».

«Il loro esodo avviene rapidamente e senza incidenti, senza un'ombra di disordine, senza alcun bisogno di intervento di polizia. I pellegrini, che partono prima con la fretta di porsi in cammino, son quelli che erano arrivati prima, con le scarpe sulla testa o legate ai loro bastoni. Essi se ne vanno con la gioia che trabocca loro dal cuore, per divulgare le buone notizie nei villaggi che non furono interamente spopolati per venir qua. Ed i preti? Alcuni sono comparsi sulla scena, associandosi piuttosto con gli spettatori curiosi, che in compagnia dei pellegrini avidi di favori celesti. Forse talvolta uno non riesce a nascondere quella soddisfazione, che così spesso si vede sul volto di chi ha trionfato... Rimane ai competenti il compito di pronunciarsi sulla danza macabra del sole, che oggi a Fatima ha fatto esplodere gli osanna dai petti dei fedeli e naturalmente ha impressionato – così mi assicurano testimoni degni di fede – anche i liberi pensatori ed altre persone incuranti in materia di religione e capitate in questa regione una volta già famosa».

Per tutto il Portogallo la stampa anticlericale fu costretta a dare qualche resoconto. L'accordo era generale sui dati principali. *Come il Dott. Domingos Pinto Coelho scrisse nel O Ordem*: «Il sole a momenti era circondato da fiamme cremisi, in altri aveva un'aureola di giallo e rosso, in altri ancora sembrò roteare rapidissimo, e poi ancora sembrò che si distaccasse dal Cielo, per avvicinarsi alla Terra e radiare un forte calore».

Teorie di ipnotismo o suggestione collettiva furono escluse quando si seppe che persone attendibili, che non erano tra la folla, avevano veduto il miracolo a molti chilometri di distanza.

Il poeta Alfonso Lopes Vieira lo vide dalla sua casa a S. Pedro de Moel, a quaranta chilometri da Fatima.

Il padre Inacio Lourenço disse più tardi d'averlo veduto da Alburita, diciotto o diciannove chilometri distante, quando egli aveva nove anni di età. Egli ed altri suoi compagni di scuola udirono le grida della gente sulla strada. Ed essendo essi corsi fuori di scuola con la maestra, D. o signorina Delfina Pereira Lopes, videro con stupore il roteare e il cadere del sole. «Era come un globo di neve, che girava attorno a se stesso», scrisse egli. «E poi improvvisamente sembrò venir giù a zig zag, minacciando di cadere sulla Terra. Spaventato corsi a nascondermi in mezzo alla gente. Piangevano tutti, aspettandosi da un momento all'altro la fine del mondo.

«Vicino a noi c'era un incredulo senza religione, che per tutta la mattina aveva deriso gli sciocchi che avevano fatto tutto quel viaggio a Fatima per osservare una fanciulla. Lo guardai. Egli stava come paralizzato, fulminato, con gli occhi fissi al sole. Poi lo vidi tremare da capo a piedi e, alzando le mani al cielo, cadere in ginocchio, nel fango, a gridare: “Madonna, Madonna!”.

«Nel frattempo la gente continuava a piangere e a gridare, chiedendo a Dio perdono per i loro peccati... Poi corremmo alle cappelle della città, che furono riempite in pochi minuti».

«Durante quei lunghi minuti del fenomeno solare gli oggetti intorno a noi riflettevano tutti i colori dell'arcobaleno. E mentre ci guardavamo gli uni gli altri, uno sembrava blu, un altro giallo, un altro rosso... Tutti questi strani fenomeni crebbero il terrore della folla. Dopo circa dieci minuti il sole ritornò al suo posto nella stessa maniera in cui era disceso, ancora pallido e senza splendore...».

Un gran numero di testimoni sono tuttora viventi nelle vicinanze. Io stesso ho parlato con molti di essi nell'estate scorsa, compresi Ti Marto e la sua Olimpia, Maria Carreira, due sorelle di Lucia, Maria degli Angeli e Gloria, e molti altri campagnoli i quali tutti mi raccontarono i fatti con evidente sincerità; e quando accennavano al cadere del sole c'era sempre una traccia di terrore nella loro voce

Il rev. Padre Manuel Pereira da Silva mi diede gli stessi dettagli quanto alla sostanza dei fatti. «Quando vidi cadere il sole a zig zag», disse, «io caddi in ginocchio. Pensavo che fosse arrivata la fine del mondo».

Esperienze ai confini della morte.

https://it.wikipedia.org/wiki/Esperienze_ai_confini_della_morte

Vedi ampia descrizione in Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Esperienza di pre-morte di Gloria Polo.

<https://it.aleteia.org/2016/06/17/gloria-polo-testimonianza-morte-risuscitata-paradiso-gesu-conversione/>

youtube - <https://www.youtube.com/watch?v=zDBrku7Qzc%5D>

Andata e ritorno dall'Aldilà.

In fin di vita, dopo essere stata colpita da un fulmine, va in Purgatorio e dialoga con Gesù. In seguito, guarirà miracolosamente.

E' l'incredibile viaggio che sostiene di aver compiuto Gloria Polo, donna di origini colombiane che sta girando numerose parrocchie in Italia dove racconta la sua vicenda. «E' il Signore che mi ha chiesto di diffonderla», dice lei, che da atea, è diventata dopo questa presunta esperienza nell'aldilà, una cattolica fervente.

La storia inizia il 5 Maggio 1995, all'Università Nazionale di Bogotà. «Io e mio cugino di 23 anni, anch'egli dentista, stavamo studiando per prendere la specializzazione. In quel giorno, che era di venerdì, intorno alle 16.30, camminavamo insieme con mio marito verso la Facoltà di Odontoiatria, per cercare alcuni libri di cui avevamo bisogno».

IL FULMINE E LA CATENINA. I tre camminano sotto una fitta pioggia. All'improvviso sono colpiti da un fulmine. «Mio cugino morì sul colpo. Il fulmine entrò da dietro, bruciandolo dentro completamente, e uscì dal piede, lasciandolo intatto all'esterno. Nonostante la sua giovane età, era un ragazzo molto religioso. Aveva una gran devozione per Gesù Bambino e ne portava sempre al collo una Sua immagine: si trattava di un cristallo di quarzo tipo medaglia. Le autorità dissero che fu il quarzo ad attirare il fulmine su mio cugino, perché entrò nel cuore bruciandolo tutto...».

IL CORPO USTIONATO. Quanto a Gloria, il fulmine le entra dal braccio, «bruciando spaventosamente tutto il corpo, sia fuori che dentro: in pratica sparì la mia carne; così anche i seni, specialmente il sinistro, al posto del quale rimase un buco. Fece sparire la carne del mio ventre, delle gambe, delle costole, carbonizzò il fegato, bruciò gravemente i reni, i polmoni, le ovaie... e uscì dal piede destro. Per la mia contraccizione, facevo uso della spirale, (un dispositivo intra-uterino a forma di T), e poiché il materiale di cui è fatto (il rame) è un buon conduttore elettrico, il fulmine carbonizzò e polverizzò anche le ovaie. Rimasi in arresto cardiaco, praticamente senza vita».

L'ALTRA DIMENSIONE. Mentre il corpo rimane lì carbonizzato, in quello stesso istante, ricorda Gloria, «io mi ritrovai dentro un bellissimo tunnel bianco di luce, una luce meravigliosa, che mi faceva sentire una gioia, una pace, una felicità che non ho parole per descrivere la grandezza di quel momento. Fu una vera estasi. Guardai, e nel fondo di questo tunnel vidi una luce bianca, come un sole, una luce bellissima...Dico bianca per dirvi un colore, ma si tratta di colori che non si possono paragonare a quelli che esistono sulla Terra. Era una luce stupenda: sentii attraverso di essa come una fonte di pace, di amore, di luce...Quando salii per questo tunnel verso la luce, mi dissi: "Caramba, sono morta!" Allora pensai ai miei figli e sospirai: "Ahimé, mio Dio, i miei figliolini! Che cosa diranno i miei figli? Questa madre così occupata, che mai aveva tempo per loro..."». Infatti, uscivo al mattino presto tutti i giorni, e non rientravo prima delle 11 di notte».

L'ABBRACCIO CON LE ANIME. In quell'istante di vuoto per l'assenza dei suoi figli, senza sentire più il suo corpo, né la dimensione del tempo e dello spazio, Gloria, vede qualcosa di molto bello.

«Vidi tutte le persone della mia vita... In un unico istante, nel medesimo momento, tutte le persone, quelle vive e quelle defunte. Potei abbracciare i miei bisnonni, i nonni, i genitori (che erano morti)...tutti! Fu un momento di pienezza, meraviglioso».

IL LAGO STUPENDO. Un viaggio che la donna prosegue sino ad un lago stupendo. Ci sono tutt'intorno alberi belli, fiori profumati. «Tutto era talmente bello in quel giardino stupendo, così meraviglioso... Non esistono parole per descriverlo, tutto era amore...Fu in quel momento che mio cugino entrò in quel meraviglioso giardino...».

LA RIANIMAZIONE. In quello stesso istante Gloria sente la voce di suo marito. Si lamenta, piange e grida: "Gloria!!! Gloria! Per favore, non lasciarmi! Guarda i tuoi bambini, i tuoi figli hanno bisogno di te! Gloria, torna indietro! Torna indietro! Non essere vigliacca! Ritorna!". «Io sentii tutto, e lo vidi piangere con tanto dolore... Ahimé, in quel momento Nostro Signore mi concede il ritorno... Ma io non volevo tornare! Quella pace, quella gioia di cui ero avvolta, mi affascinavano! Ma, poco a poco, cominciai a ridiscendere verso il mio corpo, che trovai senza vita. Lo vidi esanime in una barella dell'Università Nazionale di Infermeria. Vidi i medici che davano scosse elettriche al mio cuore, per togliermi dall'arresto cardiaco. Io e mio cugino eravamo rimasti più di 2 ore stesi per Terra, perché i nostri corpi emanavano scariche elettriche, e non potevano essere toccati. Solo quando l'elettricità si scaricò completamente, poterono soccorrerci».

L'OPERAZIONE. Gloria viene rianimata. Adesso sente il dolore delle bruciature su tutto il corpo ed è trasportata d'urgenza all'Ospedale del "Seguro Social" dove è subito in programma un delicato intervento. «Mentre mi anestetizzavano, uscii nuovamente dal corpo, preoccupata per le mie gambe, in quello stesso momento, terribile e orribile...».

RITORNO ALL'ALDILA'. E inizia un nuovo viaggio nell'altra dimensione. La donna attraversa la parete della sala operatoria, fa un salto nel vuoto e si ritrova ad attraversare dei tunnel che scendevano verso il basso. «Al principio c'era ancora un po' di luce, ed erano come alveari in cui si trovava tantissima gente: giovani, vecchi, uomini, donne, che piangevano, e con urla spaventose stridevano i denti... Ed io, sempre più atterrita, continuavo a scendere, cercando di uscire da lì, mentre la luce andava via via perdendosi...».

SAN MICHELE. Ad un certo punto «vidi il suolo aprirsi, come una grande bocca, enorme! Era viva! Viva! Sentii il mio corpo vuoto, vuoto in un modo impressionante, e sotto di me un abisso incredibilmente spaventoso, orribile». Sull'orlo della voragine Gloria grida, è terrorizzata. «In quest'orrore così grande, proprio mentre sto per entrare nel vuoto, San Michele Arcangelo mi afferra per i piedi... Il mio corpo entrò in quell'abisso, ma i piedi rimanevano presi in alto».

LE ANIME DEL PURGATORIO. In quei momenti Gloria si rende conto che attorno a sé ci sono tante anime, non è sola, e quelle anime urlano come lei disperate. Sono le anime del Purgatorio. Non c'è Dio in questo vuoto e lei ne avverte l'assenza.

«Compresi dunque che quelle povere anime non potevano aiutarmi, e in questa sofferenza, in questa angoscia, cominciai nuovamente a gridare: "Ma qui c'è un errore! Guardate che io sono una santa! Io non ho mai rubato! Non ho mai ucciso!"». La donna vede anche i genitori e si sente sofferente perché sono costretti a vivere in quel limbo di disperazione.

LA VOCE. Mentre lei continua ad urlare di non aver fatto nulla di male e soprattutto di essere cattolica, lo scenario cambia. «Quando urlai di nuovo che ero cattolica, udii una Voce, così dolce, ma così dolce... Così bella, che riempì tutto di pace e d'amore, e fece sussultare la mia anima. Quelle orribili creature che mi stavano appiccicate, all'udirle, si prostrarono immediatamente in adorazione, e chiesero licenza di ritirarsi, perché non resistevano alla dolcezza di quella Voce: allora si aprì qualcosa, come una bocca verso il basso, ed essi fuggirono impauriti. Immaginatevi! Quando vedo quegli esseri, quei demoni orripilanti, prostrati lì... Al solo udire la Voce del Signore, (nonostante l'orgoglio di satana, per cui sentono la cosa come molto spiacevole), si buttarono in ginocchio! Quindi, vidi la Vergine Santissima prostrata, quando il sacerdote elevò Nostro Signore nell'Ostia, durante la Messa che veniva celebrata per l'anima di mio cugino. La Vergine Maria intercedeva per me! Prostrata ai piedi di Nostro Signore, raccoglieva tutte le preghiere che il popolo della mia Terra faceva per me, e le Glielie consegnava».

IL DIALOGO CON GESU'. Comincia la risalita di Gloria. L'incontro con il Signore e la Madonna è il primo passo verso la sua Salvezza. Con quella Voce dialoga. Il Signore l'ammonisce per il suo impegno inesistente per la preghiera, il rispetto dei Comandamenti, l'essere stata una

moglie poco attenta alla famiglia e ai suoi genitori, e troppo concentrata su se stessa e la carriera. Il confronto è franco. Il Signore le fa notare che la sua "risalita" deve ripartire da un maggiore dialogo con Lui, dal sacramento della riconciliazione. Gesù mette a nudo i peccati e le mancanze di Gloria. Fino a farla riflettere sull'aborto che ebbe da giovanissima, il più grave dei peccati commessi dalla donna.

DAI COMANDAMENTI AL LIBRO DELLA VITA. «Dopo l'esame dei 10 Comandamenti, il Signore mi mostrò il "Libro della Vita". Mi piacerebbe poter avere le parole per descriverlo. Che meraviglia! Vediamo tutta la nostra vita, le nostre azioni e le loro conseguenze, buone o cattive che siano, su noi e sugli altri. I nostri sentimenti e pensieri, e quelli degli altri. Tutto come un film. Comincia dal momento della fecondazione: vediamo la nostra vita a partire da questo momento, e da qui veniamo presi per mano da Dio, che ci mostra tutta la nostra esistenza».

IL MIRACOLO FISICO. Dopo questa "lezione", il viaggio di Gloria nell'Aldilà finisce con il Signore che la sprona a raccontare tutto quello che le era accaduto. Allo stesso tempo, inizia un incredibile recupero fisico. «Quando il Signore mi fece ritornare, i miei reni non funzionavano, né mi facevano le dialisi perché non ne valeva la pena, dal momento che stavo per morire... Ma improvvisamente, essi ripresero a funzionare; lo stesso i polmoni, e anche il cuore ricominciò a battere con forza. Potete immaginare lo stupore dei medici! Ormai non avevo più bisogno delle macchine!». Gloria recupera anche seno e ovaie e può procreare nello stupore più assoluto dei medici.

Quanti uomini hanno abitato la Terra?

<https://www.focus.it/cultura/storia/quant-i-uomini-hanno-abitato-la-Terra>

L'Homo Sapiens dal 50000 a.C. a oggi: quanti sono in tutto gli uomini vissuti sul pianeta? Ecco una risposta basata solo su calcoli statistici. Al momento esatto in cui scriviamo, il 9 settembre 2020, il sito di statistiche globali Worldometer riporta che alle 15:22 ci sono al mondo esattamente **7.810.676.012** uomini. Una cifra che è, più o meno, il 7,5% di tutti i Sapiens che abbiano mai calcato la Terra, secondo le stime del Population Reference Bureau (PRB) e del demografo Carl Haub, che nel 1995 ha pubblicato lo studio 'How many people have ever lived on Earth '(quante persone sono vissute sulla Terra), aggiornato nel 2002, 2011, 2018 e nel 2020.

La stima del PRB è di oltre **108 miliardi** di Sapiens. Il calcolo si basa su premesse e assunti complessi e taglia a grandi fette una linea temporale che parte dal 50.000 a.C. (quando, in modo arbitrario, lo studio decide che appaiono i Sapiens) a tutt'oggi, con proiezioni fino al 2050 basate su trend di crescita, aspettative di vita e altri parametri presi dagli studi demografici delle Nazioni Unite.

Nella premessa alla prima edizione, quella del 1995, è lo stesso Carl Haub a dichiarare che il lavoro non può che essere semi-scientifico, dal momento che non ci sono dati demografici per quasi il 99% del tempo in cui sulla Terra ha vissuto il genere Homo Sapiens, - di cui noi siamo l'unica specie sopravvissuta.

Così, partendo da un numero decisamente bizzarro di "2 Sapiens" nel 50.000 a.C., per una serie di periodi storici sono stati applicati i tassi di natalità elaborati in base alle varie regole di cui abbiamo detto.

Per iniziare, dall'8000 a.C. al 1° d.C. è stato applicato un valore di 80 nati ogni 1.000 abitanti per anno, per finire a un minimo storico di 19 nati ogni 1.000 nel 2019 con stime in diminuzione fino al 2050.

Considerando solamente la progressione, secondo le stime di Haub nel 2002 la Terra sarebbe stata abitata - nell'arco dell'intera storia dell'uomo - da circa 106 miliardi di persone: recenti studi statistici confermano nella sostanza le iniziali stime di Haub e gli aggiornamenti successivi ad opera del PRB.

E in futuro? Anche per semplici meccanismi di inerzia, la popolazione mondiale è destinata ad aumentare almeno fino al 2050. Questo perché nonostante un calo riproduttivo generalizzato, ancora oggi la Terra si arricchisce di 80-100 milioni di nuovi nati l'anno e con questo tasso di crescita, secondo un rapporto delle Nazioni Unite, nel 2050 potremmo essere in 10 miliardi ad abitare il pianeta. Ma non durerà: la crescita della popolazione mondiale va verso una battuta d'arresto ed entro il 2100 il tasso di fertilità scenderà quasi ovunque sotto il livello di sostituzione.

Popolazione mondiale storica e stime future (in milioni)									
Regione/anni	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2020	2050	2150
Mondo	791	978	1 262	1 650	2 521	5 978	7.800	8 909	9 746
Africa	106	107	111	133	221	767	1.300	1 766	2 308
Asia	502	635	809	947	1 402	3 634	4.700	5 268	5 561
Europa	163	203	276	408	547	729	750	628	517
America Latina e Caraibi	16	24	38	74	167	511	650	809	912
Nord America	2	7	26	82	172	307	360	392	398
Oceania	2	2	2	6	13	30	40	46	51

Dati relativi alle affiliazioni religiose.		
Religione (in milioni)	N.ro di seguaci	Tradizione culturale
Ebraismo	15	religioni abramitiche
Buddhismo	500	religioni indiane
Cristianesimo	2200	religioni abramitiche
Induismo	1100	religioni indiane
Islam	1800	religioni abramitiche
Religione tradizionale cinese	1000	religioni cinesi
Non credenti ca.	1200	
Totale ca.	7800	

Un sondaggio recente del 2015 ha poi rilevato che il 33% della popolazione mondiale non sono religiosi: non credenti e dichiarati credenti ma non praticanti.

Fine delle Appendici.