

UN UNIVERSO DI MATERIA?

Sommario

LA MATERIA ORDINARIA	1
Un piede e un gelato al cioccolato.....	1
Ma io non vedo niente!.....	2
Come nascono gli atomi?	3
Il nostro corpo?	4
L'ANTIMATERIA.....	5
Tutto chiaro!.....	5
LA MATERIA OSCURA.....	6
C'è di peggio.....	6
L'ENERGIA OSCURA.....	6
Adesso esageriamo proprio.....	6

LA MATERIA ORDINARIA

Un piede e un gelato al cioccolato

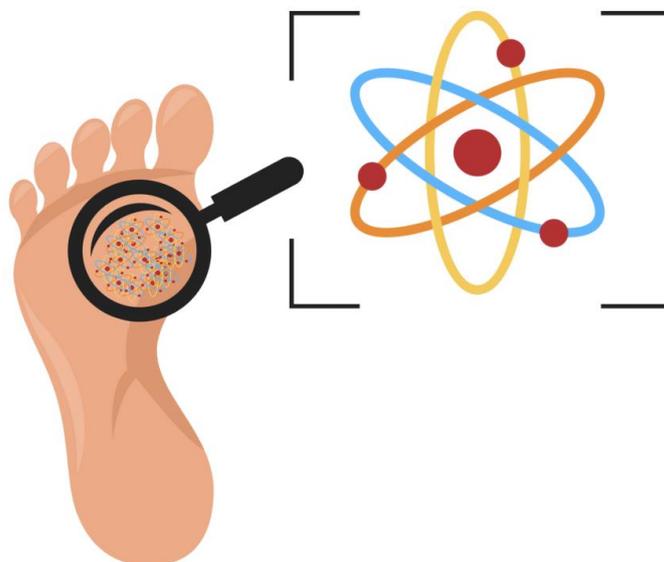
Pensate a un gelato al cioccolato e a un vostro piede (destro o sinistro, non importa): sono ben diversi, no? Ecco, in realtà non poi così tanto, diciamo che dipende dai punti di vista.

Come? – direte voi – Provate a mangiarvi un piede!

Vero, meglio il gelato, soprattutto di domenica. Ma immaginate di ingrandirli entrambi tantissimo, diciamo di almeno 10 miliardi di volte (questo equivale a rendere una persona grande quanto una stella), cosa succederebbe? Dimenticheremmo che sono un piede e un gelato e vedremmo che alla fine entrambi sono fatti da particelle molto simili fra loro, gli **atomi**.

La parte più esterna di un atomo è fatta di particelle piccolissime, gli **elettroni**, mentre all'interno, in uno spazio almeno diecimila volte più piccolo dell'atomo (che quindi è per lo più vuoto!), c'è il **nucleo**, a sua volta fatto da altre particelle.

Quello che cambia fra il vostro piede e il gelato al cioccolato è il tipo di atomi di cui sono formati, ma la struttura di base è la stessa.



Ebbene sì, anche il vostro piede è fatto di atomi.

Ma io non vedo niente!

A occhio nudo non possiamo vedere niente di tutto ciò, ricordate: bisogna ingrandire 10 miliardi di volte per vedere gli atomi.

Pensate forse che gli atomi li abbiamo scoperti da pochissimo tempo, da quando abbiamo costruito i super-mega-iper sofisticati microscopi e abbiamo potuto vederli?

Non esattamente: l'esistenza degli atomi è stata intuita più di 2000 anni fa.

DUEMILA

Quindi niente super-mega-iper sofisticati microscopi, ma neanche computer, cellulari, calcolatrici, niente. E nemmeno elettricità in casa.

E allora?

E allora, un essere umano che amava porsi tante domande, un filosofo greco di nome **Democrito**, scambiando idee con persone curiose come lui, finì con l'aver una pensata geniale: tutta la materia è fatta di particelle piccolissime che chiamò atomi (non è un nome casuale, 'atomo' significa 'non divisibile' in greco antico). Li aveva forse visti? Certo che no: **ha fatto funzionare il cervello, l'intuizione e la curiosità.**

Ricordatelo a noi adulti ogni volta che ci vedete andare nel panico perché va giù internet e ci sentiamo persi.



Democrito e il suo colpo di genio atomico!

Come nascono gli atomi?

Avrete forse sentito parlare del **Big Bang**, il momento in cui pensiamo sia nato l'Universo, circa 14 miliardi di anni fa. Era un punto piccolo piccolo, molto più piccolo di questo “.” e caldissimo. Questo punto d'un tratto ha iniziato a espandersi e raffreddarsi sempre più. Ecco, nei primi momenti di quella espansione pensiamo che si siano formati i primi tre tipi di atomi, quelli più leggeri: l'**Idrogeno** (simbolo “H”), l'**Elio** (simbolo “He”) e un poco di **Litio** (simbolo “Li”).

Oggi però sappiamo che **in natura esistono circa 90 tipi di atomi diversi**: ferro, oro, rame, fluoro, cloro, argento e così via. E tutti questi atomi, messi insieme, creano tutto quello che vedete (e che siete).

Da dove vengono tutti questi atomi? Dalle **stelle**: un po' durante la loro vita, un po' quando esplodono come **supernove**. Dopo l'esplosione, dove prima c'era il centro della stella, possono formarsi degli oggetti molto compatti che

si chiamano *stelle di neutroni*. Se due stelle di neutroni si avvicinano troppo e si scontrano, si formano altri elementi ancora (come l'oro). Insomma, partendo dall'idrogeno, scalda di qua, schiaccia di là, rimbalza di su, esplode di giù, vengono costruiti tutti gli atomi esistenti in natura: quelli che formano il nostro corpo, le galassie, le piante, le scarpe e i coni di gelato.

Il nostro corpo?

Già, noi siamo fatti praticamente di un insieme di idrogeno, carbonio, azoto e ossigeno: atomi creati dal Big Bang e dalle stelle. Quindi quando sentite dire che siamo figli delle stelle, non è un modo di dire: siamo davvero fatti con gli atomi che sono stati cucinati nelle stelle. Non solo! **Siamo un aggregato di atomi molto particolare che pensa e si chiede come sia nato l'Universo.**

Le scarpe e i coni gelato non lo fanno. Provate a chiederglielo.



Siamo fatti di polvere di stelle.

L'ANTIMATERIA

Tutto chiaro!

Beati voi. Noi in realtà con il tempo ci siamo accorti che **ogni volta che crediamo di aver capito, tac!, la natura si mostra più complessa** e c'è qualcosa che non ci torna. Ma lo ammettiamo: sotto sotto questo ci piace.

Per esempio: al tempo del Big Bang, pare che oltre alla materia "ordinaria", di cui abbiamo parlato (gli atomi normali, diciamo), si sia formata della materia "straordinaria", nota come **antimateria**. Praticamente è una materia uguale in tutto e per tutto a quella ordinaria, tranne che per alcune caratteristiche che sono esattamente opposte, fra cui la **carica elettrica (***)**. Questa differenza ha effetti notevoli: infatti se prendete una particella normale qualunque e la sua *anti-particella* e le mettete insieme... sorpresa! Le due spariscono in un lampo di luce. Come se ci fosse un vostro gemello, uguale in tutto e per tutto a voi, tranne che per alcuni dettagli e appena vi toccate, sparite e diventate energia. Questo lo sappiamo da quando Albert Einstein ha scritto la famosa formula "**E=mc²**" (l'avete già vista da qualche parte?) che dice che la materia ("m") si può trasformare in energia ("E") - e viceversa - e il tutto si può calcolare grazie al valore della velocità della luce, "c". L'antimateria è proprio un modo per fare questa trasformazione.

Il fatto davvero strano è che oggi nell'Universo di questa antimateria ce n'è pochissima rispetto alla materia normale. Noi non sappiamo ancora perché l'Universo abbia **favorito la ma-**

teria normale rispetto all'antimateria, voi avete per caso qualche idea?

L'equazione di Albert Einstein fra massa della materia ed energia.

(***) Alcune particelle possono essere cariche positivamente o negativamente. Le particelle senza carica sono dette "neutre". Due particelle con la stessa carica si respingono, due particelle con cariche diverse si attraggono. Ciò è simile al comportamento tra cariche magnetiche, come nelle calamite, nelle bussole, anche se le cariche magnetiche vanno sempre in coppia, mentre quelle elettriche si trovano su particelle diverse.

LA MATERIA OSCURA

C'è di peggio

Oltre alla materia ordinaria e all'antimateria che abbiamo visto sopra, esiste un terzo tipo di materia, **la materia oscura**. L'abbiamo chiamata così proprio perché non si vede. Sappiamo della sua esistenza perché ne vediamo gli effetti, un po' come capita con il vento: non lo vediamo, ma se osserviamo delle foglie svolazzare, capiamo che sono portate dal vento. In altre parole, assomiglia ai fantasmi dei film: non li vediamo ma fanno rumore, spostano gli oggetti e si sentono i loro passi.

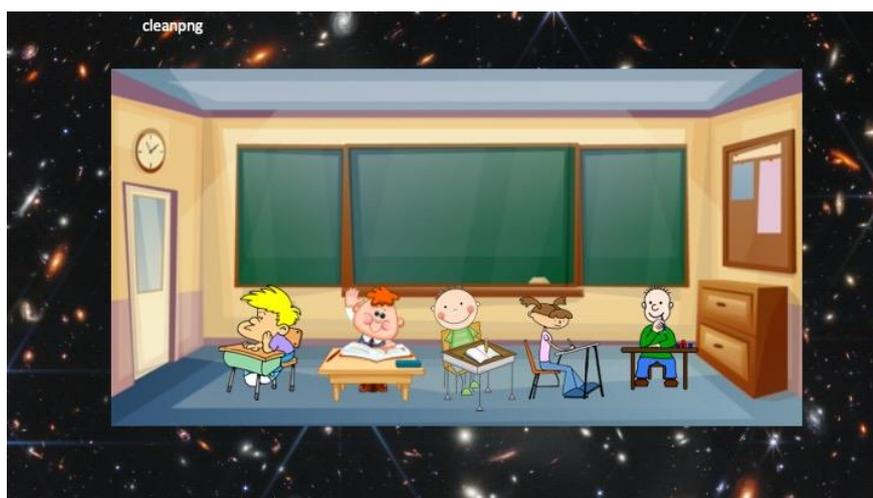
E questa materia oscura di cosa è fatta? Atomi? Nuclei? Antiatomi? Antinuclei? In breve: non ne abbiamo idea. Si parla di particelle strane con nomi ancora più strani tipo "MACHO" o "WIMP" ma il tutto è ancora molto ...oscuro. E la cosa ci fa pensare perché non si tratta di una particella oscura qua e una là: **la materia oscura è molto più diffusa di quella ordinaria** (pensate, per ogni studente di materia normale c'è una quantità di materia oscura equivalente a 5 studenti).

L'ENERGIA OSCURA

Adesso esageriamo proprio...

Come abbiamo detto prima, l'Universo si sta espandendo. E questa è una buona notizia per chi sta in aule molto affollate: tra alcuni miliardi di anni ci sarà molto più spazio tra i banchi.

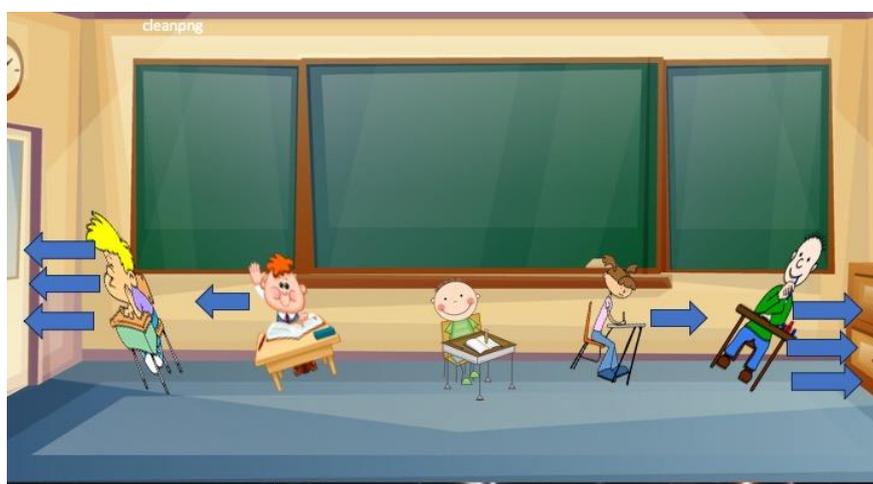
Questa espansione dovrebbe essere rallentata dall'attrazione gravitazionale, che tende a far rimanere vicini tra loro gli studenti (e le galassie). Invece no! Abbiamo scoperto che da un miliardo di anni a questa parte, l'espansione dell'Universo non solo non rallenta, **ma addirittura accelera!**



La vostra aula oggi.



La vostra aula fra alcuni miliardi di anni.

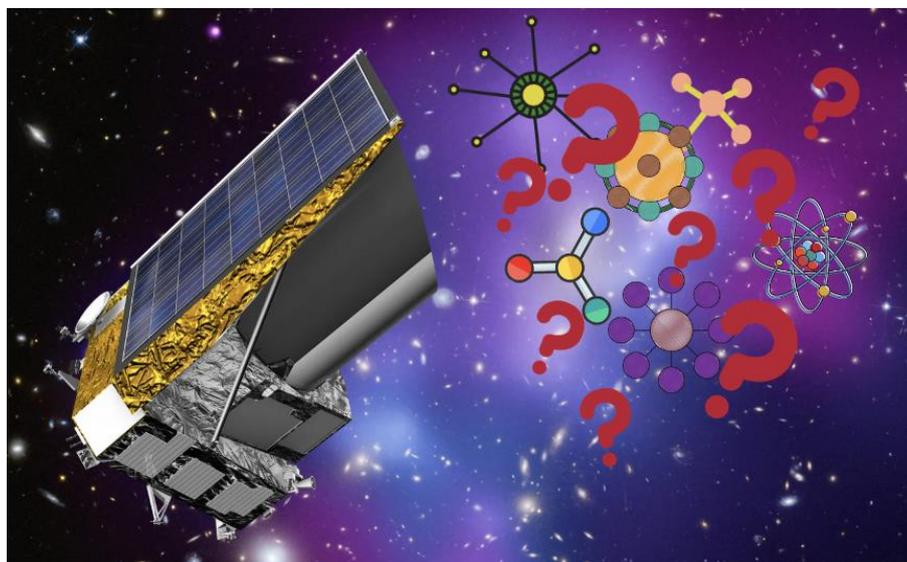


La vostra aula fra alcuni miliardi di anni, con espansione accelerata.

Non abbiamo ancora capito il perché di questa espansione accelerata: alcuni pensano che sia dovuta a una misteriosa energia che pervade tutto l'Universo, per questo nominata **energia oscura**. Si pensa che tale energia sia una componente molto importante e che l'Universo sia costituito per il 5% di materia ordinaria, per il 25% di materia oscura e per il 70% di energia oscura. **Quindi, in pratica, quello che non vediamo è molto più di quello che vediamo!**

Per capirci qualcosa, quest'estate abbiamo lanciato un satellite, con un telescopio spaziale a bordo, che si chiama **Euclid** e che speriamo faccia luce su tutta questa oscurità.

In bocca al lupo Euclid!



Cosa scoprirà mai Euclid?