

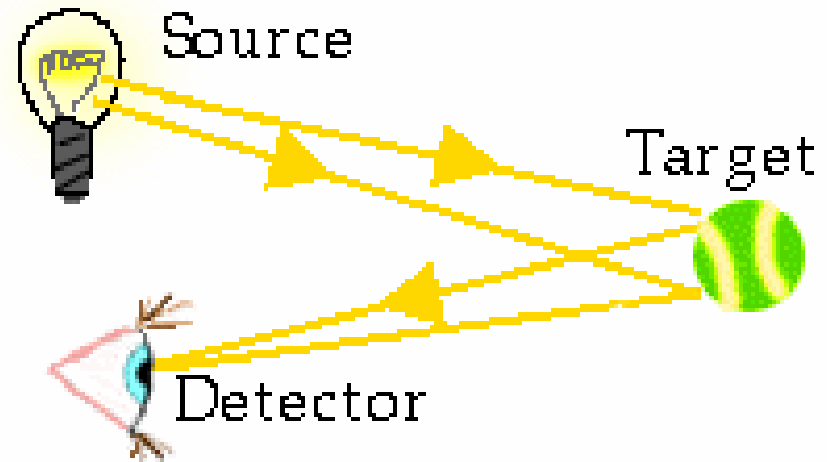
Particelle subnucleari

Come si vedono oggetti sempre piu' piccoli?

Osservazione visiva:

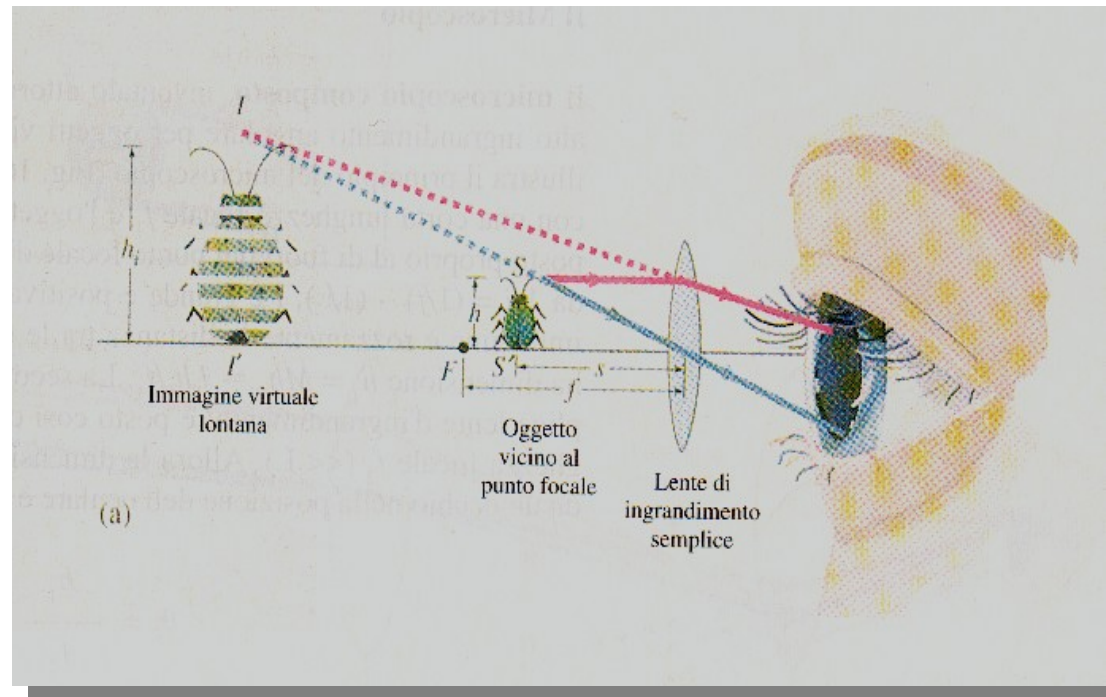
possiamo pensare alla luce come costituita da piccolissime palline:

- una sorgente di luce
- le 'palline' della luce urtano un oggetto
- un certo numero di queste rimbalza e
- raggiunge il nostro occhio

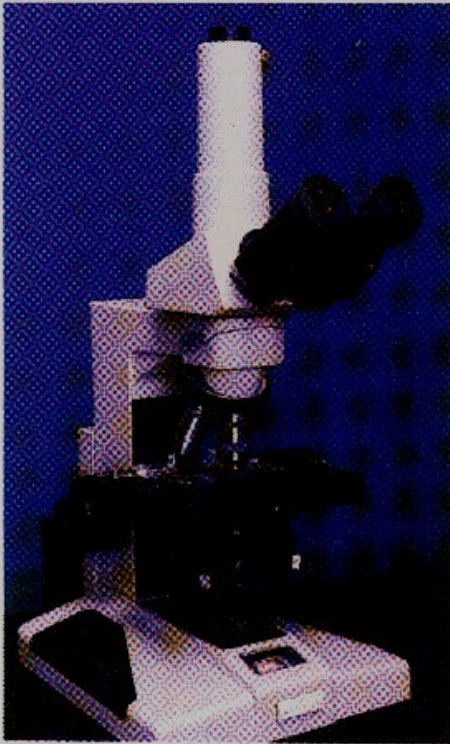


Quando l'oggetto diventa troppo piccolo l'occhio non basta piu' e dobbiamo usare altri strumenti

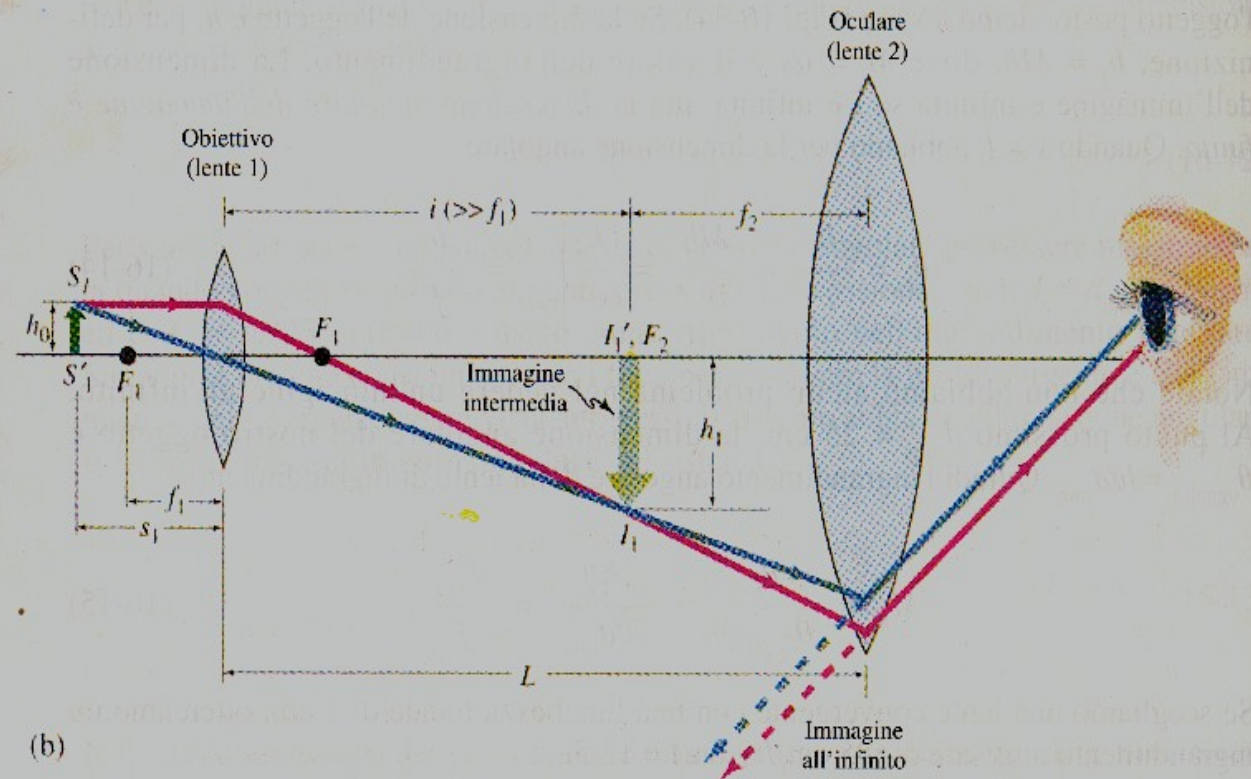
Lente d'ingrandimento



Il microscopio



a)

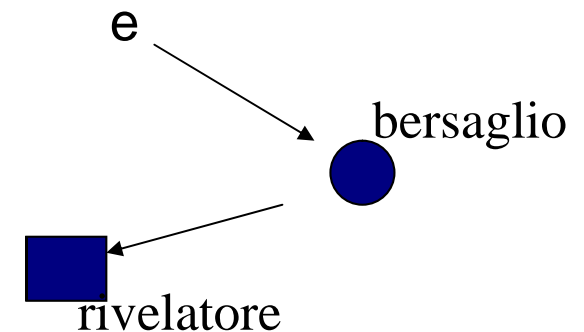


(b)

Il microscopio elettronico

- Il processo di “vedere” un oggetto e’ sempre lo stesso, basta sostituire la parola *luce* con *elettroni*:

- una sorgente di elettroni
- gli elettroni urtano un oggetto
- un certo numero di elettroni rimbalza e
- raggiunge l’osservatore

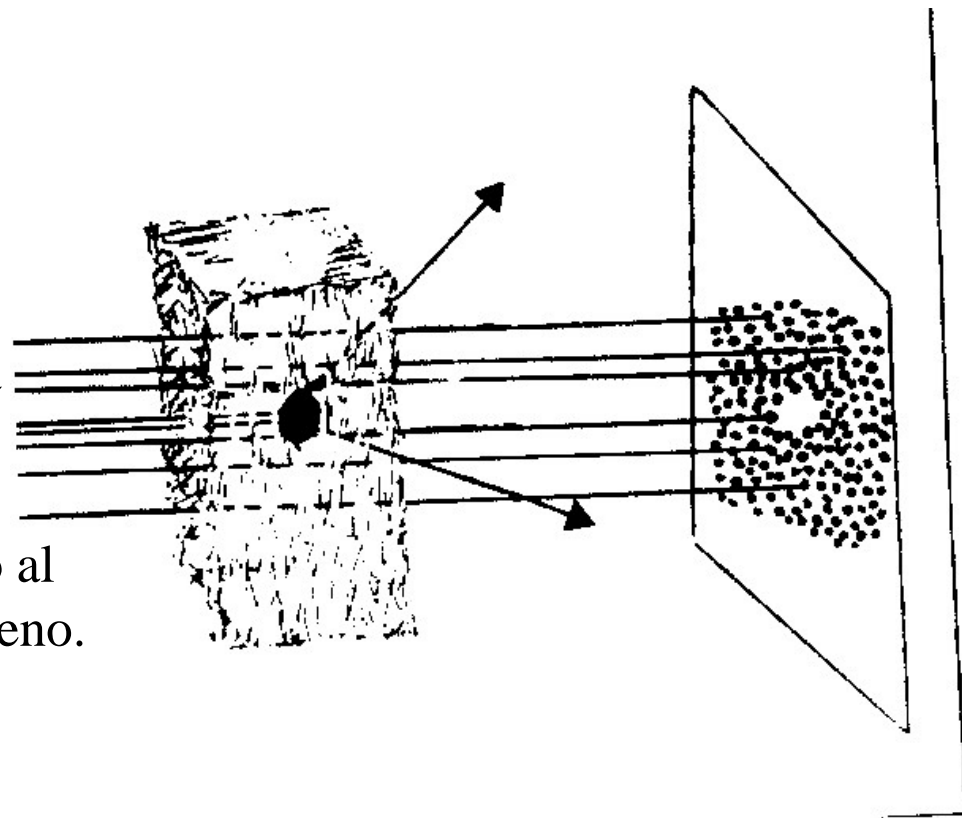


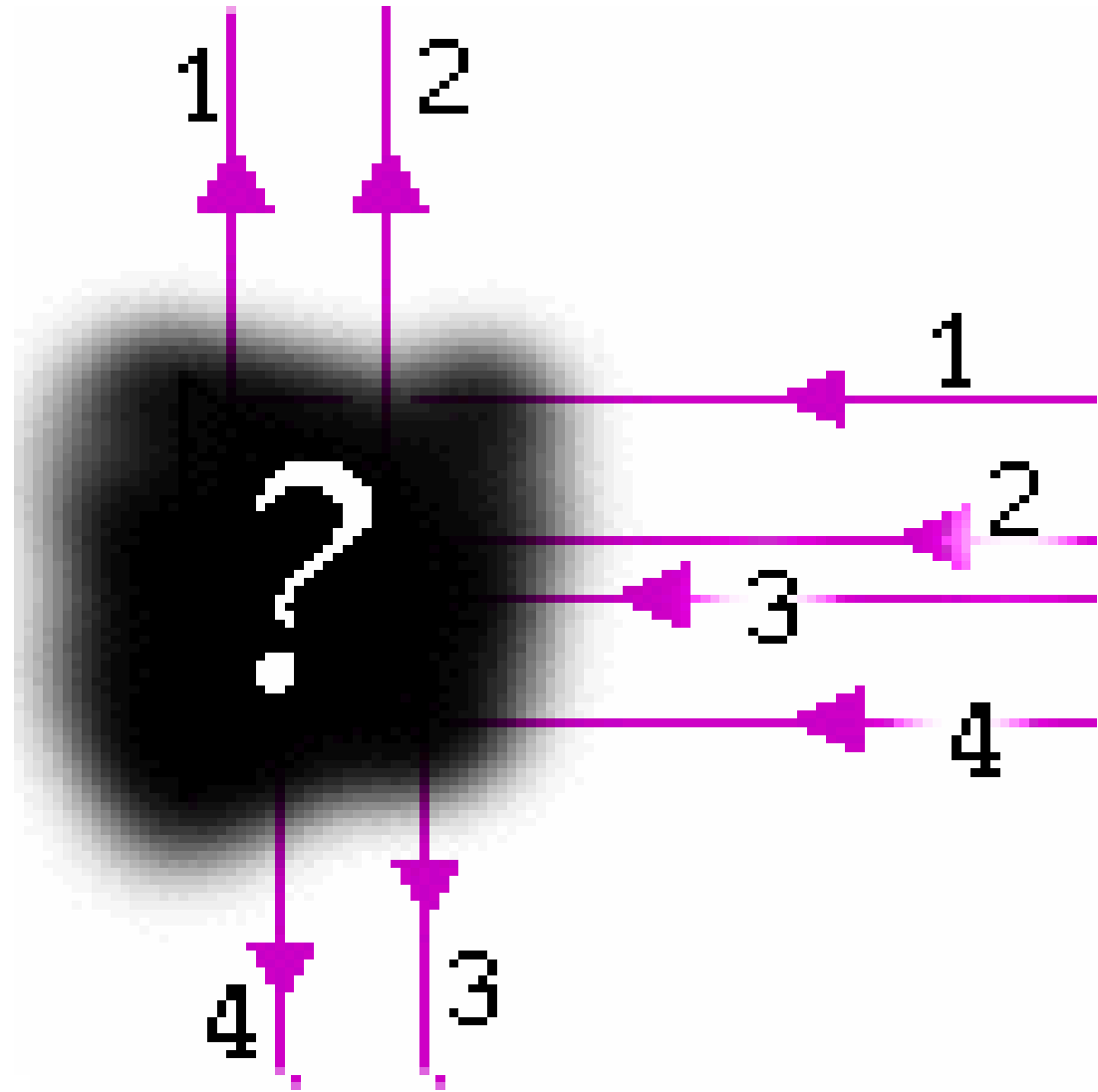
- Il nostro occhio pero’ non puo’ vedere gli elettroni, dobbiamo usare un rivelatore di elettroni, ad esempio una lastra fotografica.

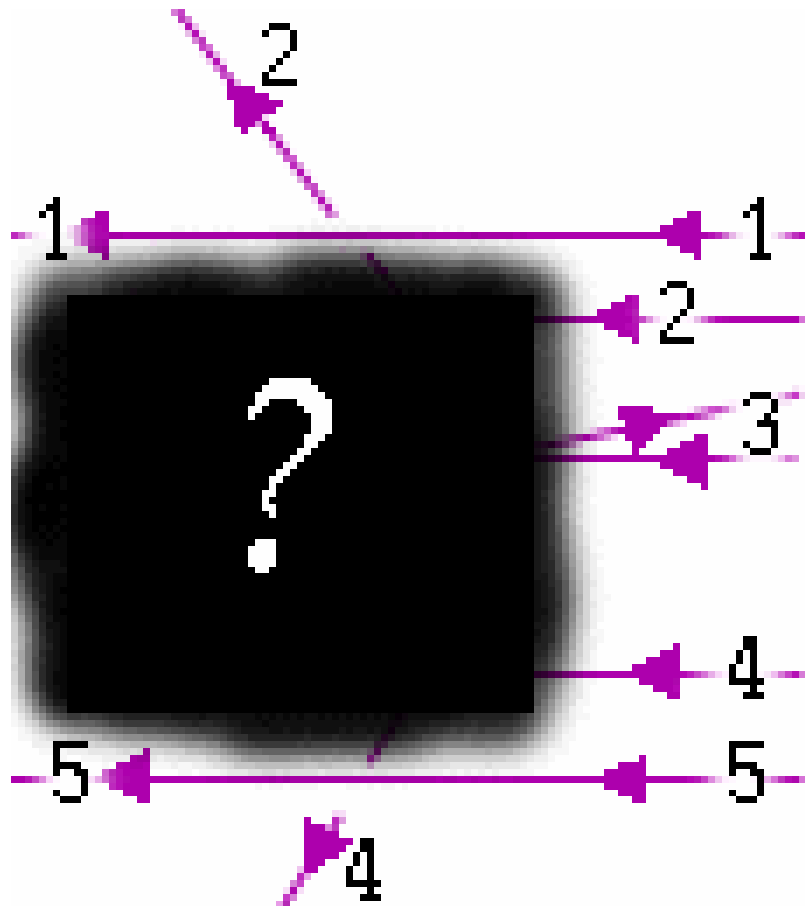
Come si e' arrivati a determinare la struttura interna della materia?

Analizziamo il metodo in figura:
una palla di fieno contiene un
pezzo di un prezioso metallo di
contrabbando, che dobbiamo
scoprire senza distruggere la palla

Possiamo usare un fucile ad aria
compressa di quelli che si trovano al
luna-park e spariamo a caso nel fieno.
Cosa succede?









Facciamo un viaggio nell'infinitamente piccolo

**Il nostro viaggio comincia in un giardino.
Ogni volta il lato dell'immagine diminuirà
di 10 volte. Cominciamo da un lato di
1 metro.**



0,1 metri



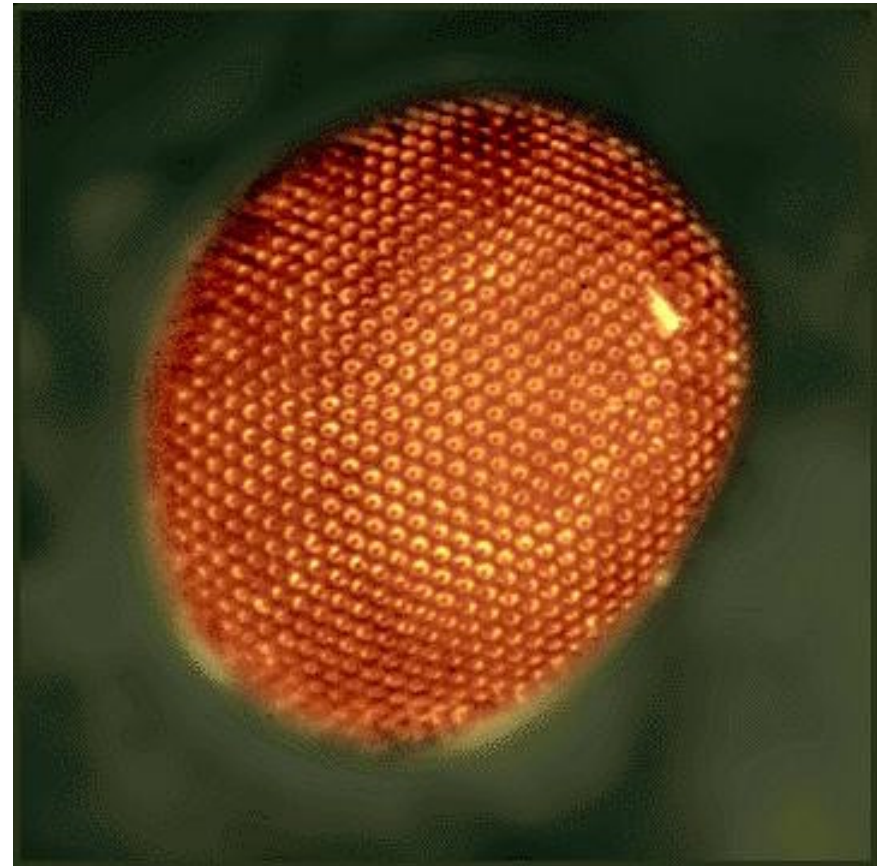
0,01 metri





0,001 metri

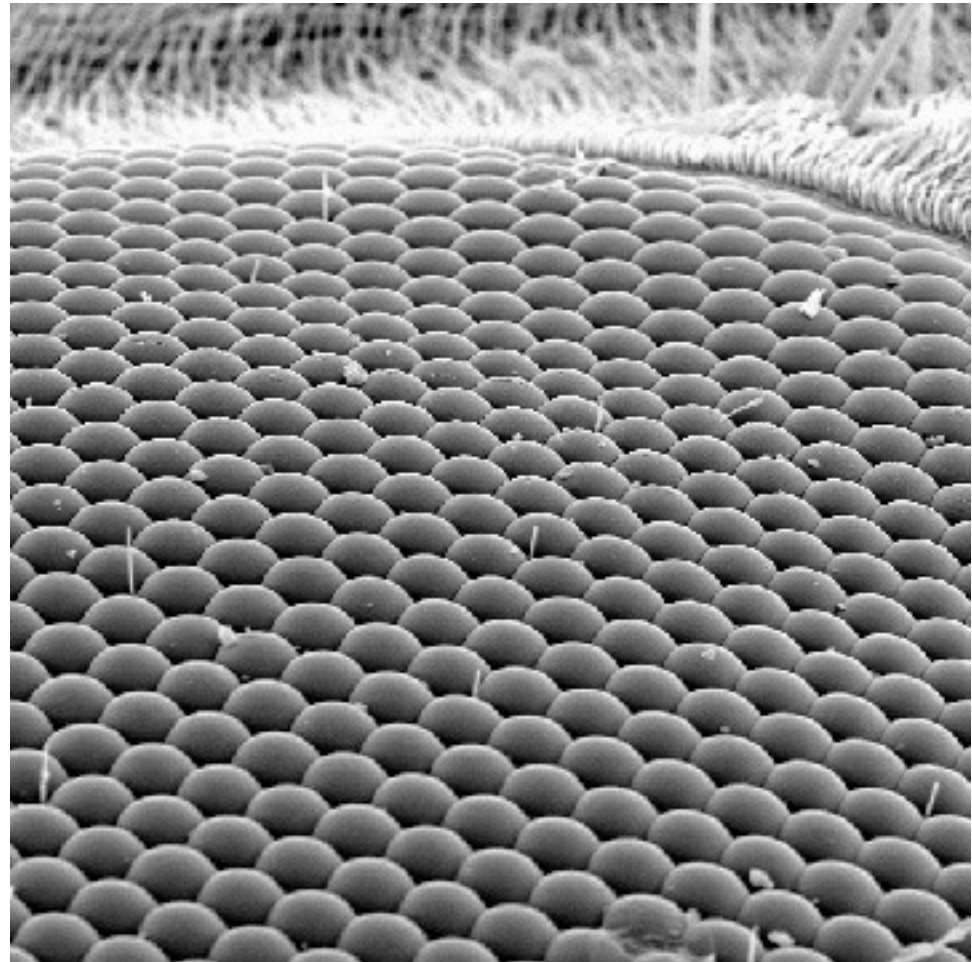
L'occhio della mosca è composto da centinaia di piccolissime sfaccettature, come un favo di miele.



0,0001 metri

L'occhio della mosca è composto da centinaia di occhi più piccoli: ogni sfaccettatura è una piccola lente su uno strato di cellule sensibili alla luce.

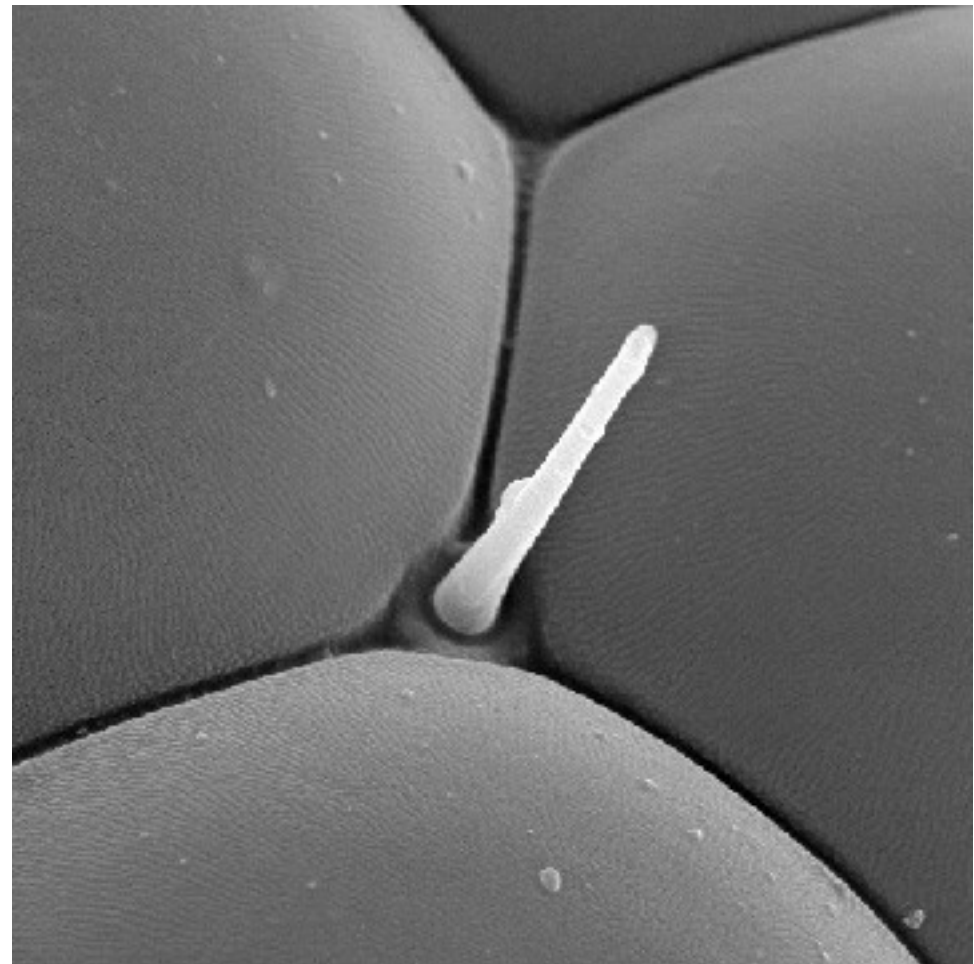
Questa foto è stata scattata con un microscopio a elettroni.





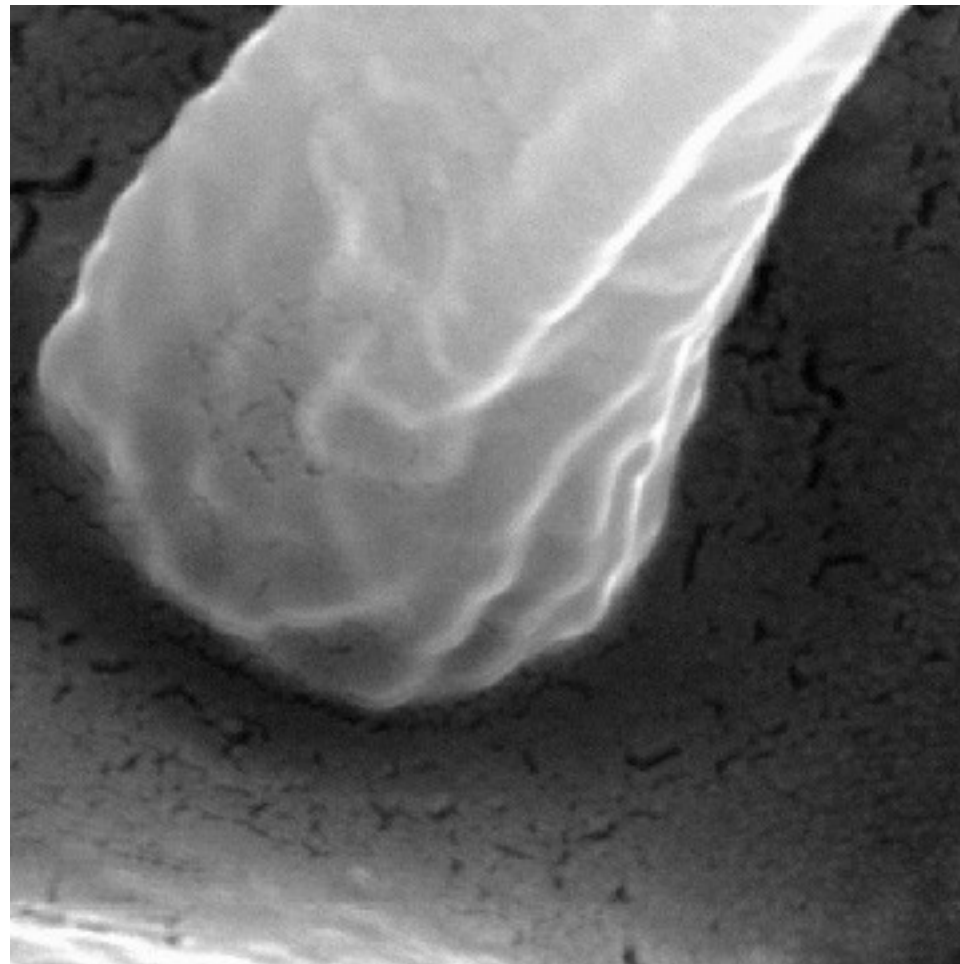
0,00001 metri (5 zeri)

Delle piccole setole poste fra una sfaccettatura e l'altra forniscono l'input sensoriale proveniente dalla superficie dell'occhio



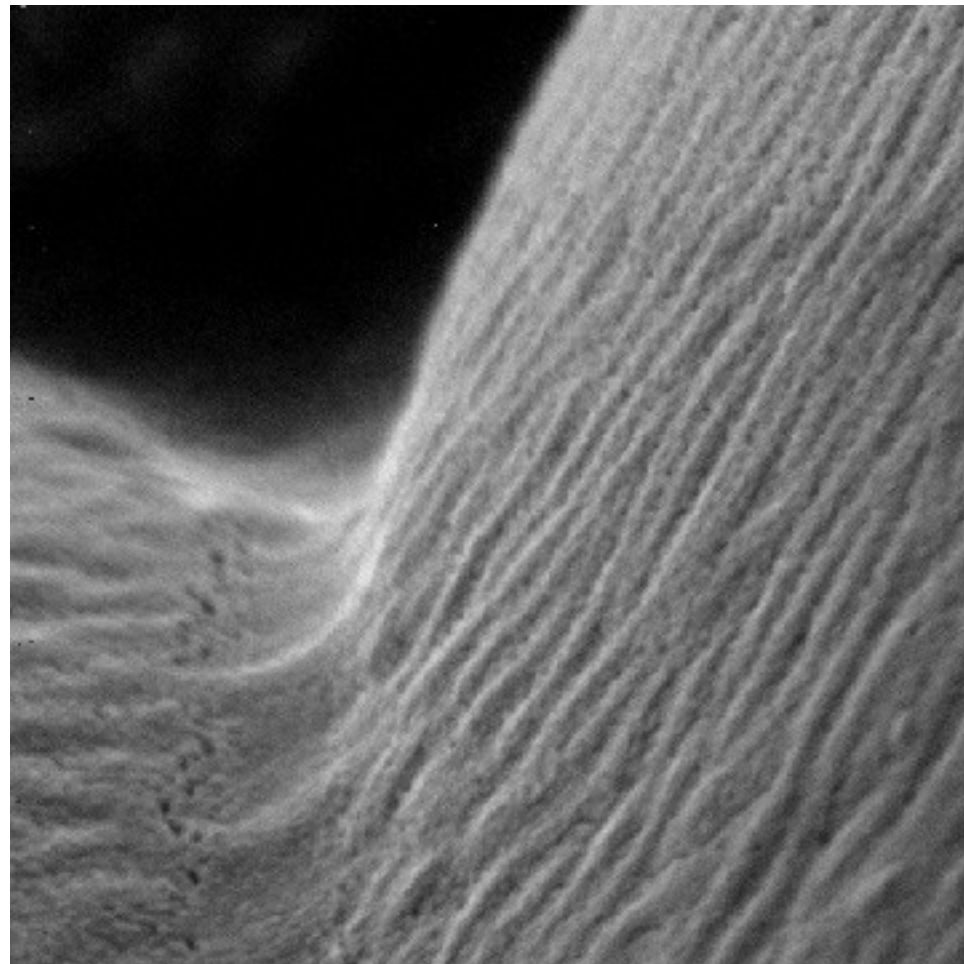


0,000001 metri (6 zeri)





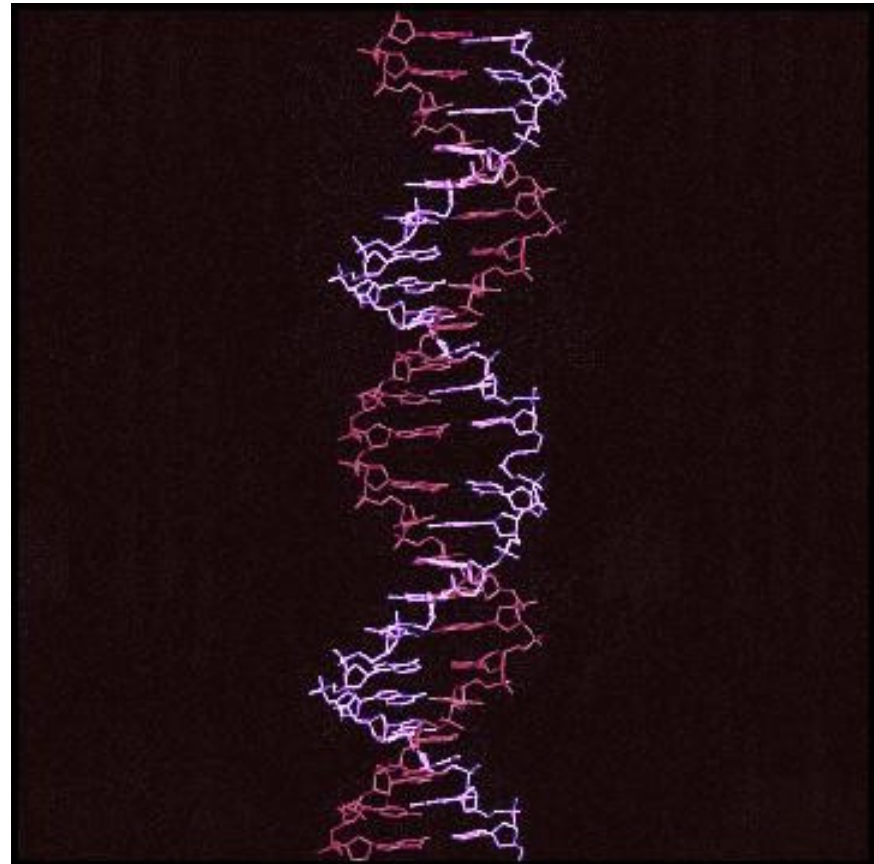
0,0000001 metri (7 zeri)





0,00000001 metri (8 zeri)

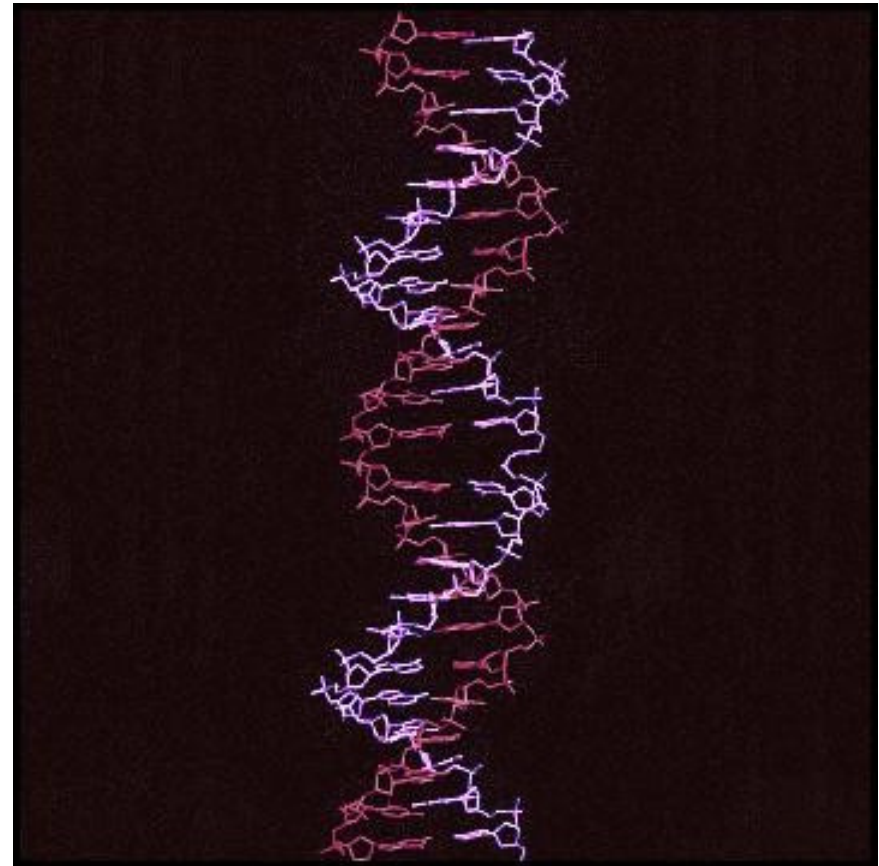
Al centro della cellula c'e' una molecola a spirale stretta denominata DNA. Contiene il materiale genetico necessario per duplicare la mosca.





0,000000001 metri (9 zeri)

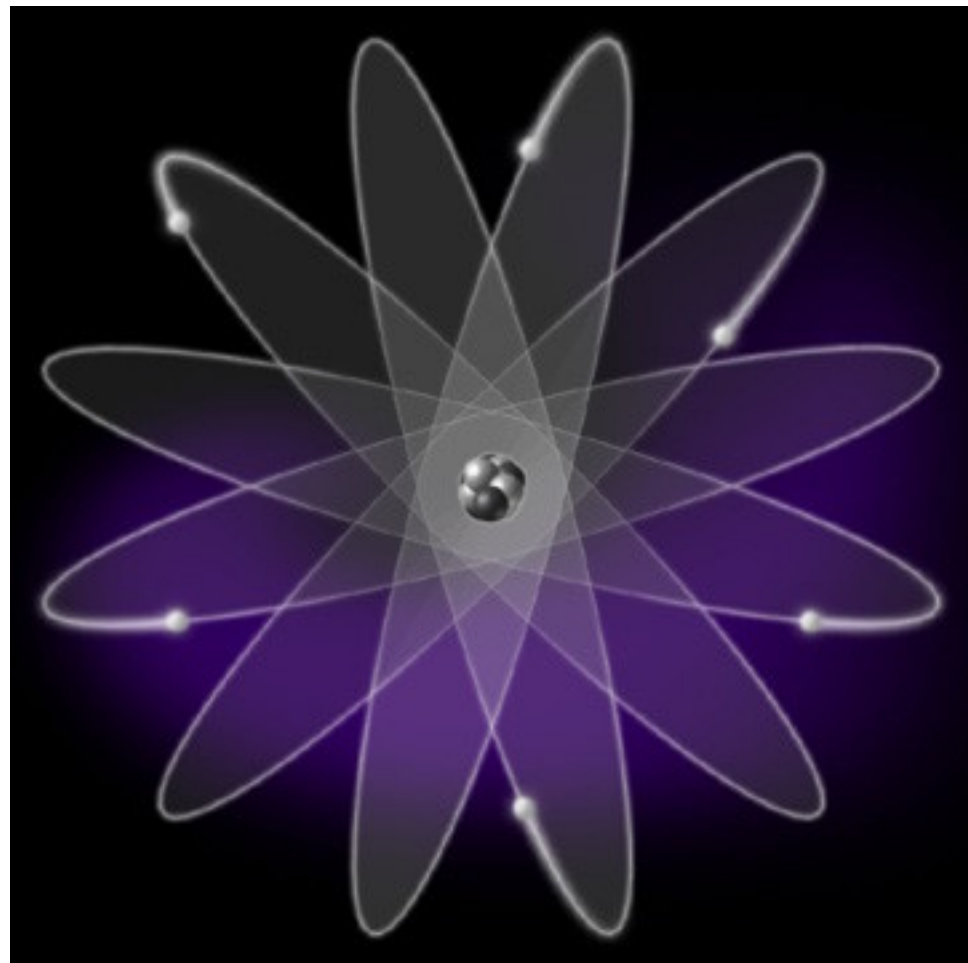
Il DNA è una lunga catena fatta di serie di 4 molecole di proteine.



0,0000000001 metri (10 zeri)

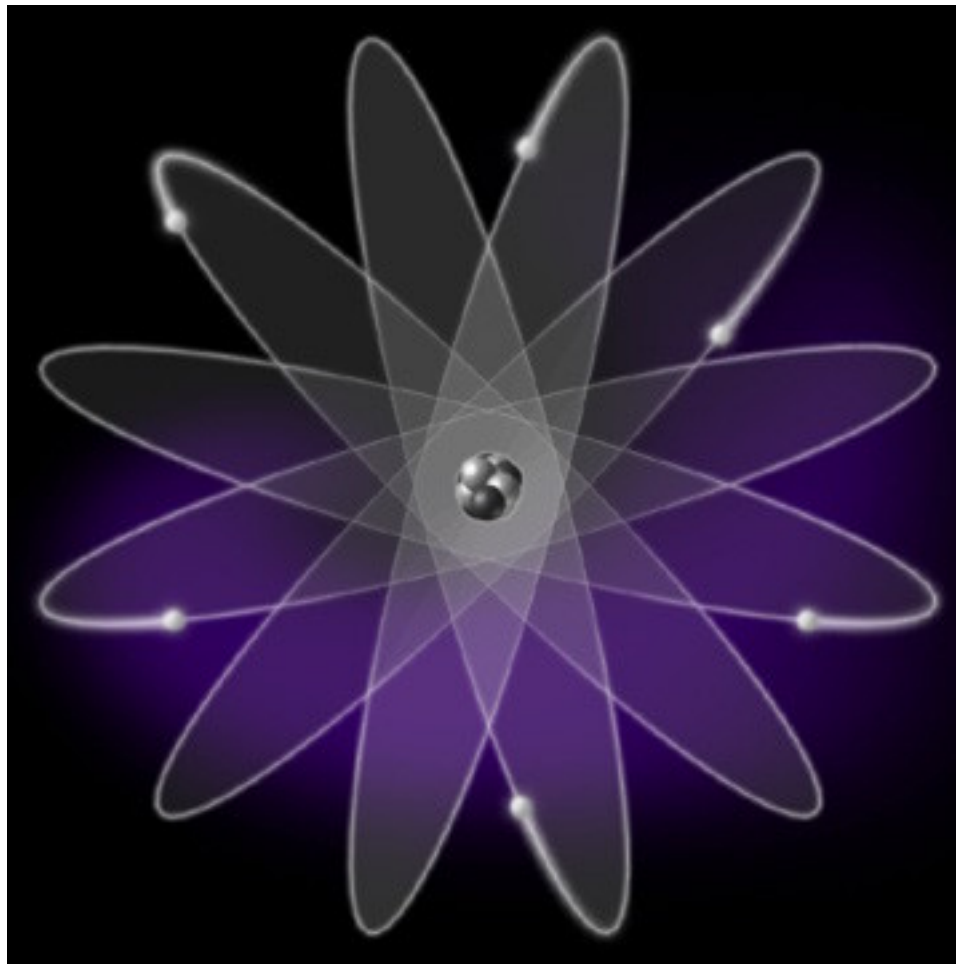
L'**atomo** di carbonio, ingrediente essenziale per la vita, è per lo più fatto di **spazio vuoto**. Una nube di sei **elettroni**, di carica negativa , è in orbita attorno al **nucleo**, di carica positiva.

Il rapporto di grandezze tra nucleo ed atomo e' lo stesso che c'e' per una pallina di golf (il nucleo) al centro di un campo di calcio (l'atomo).



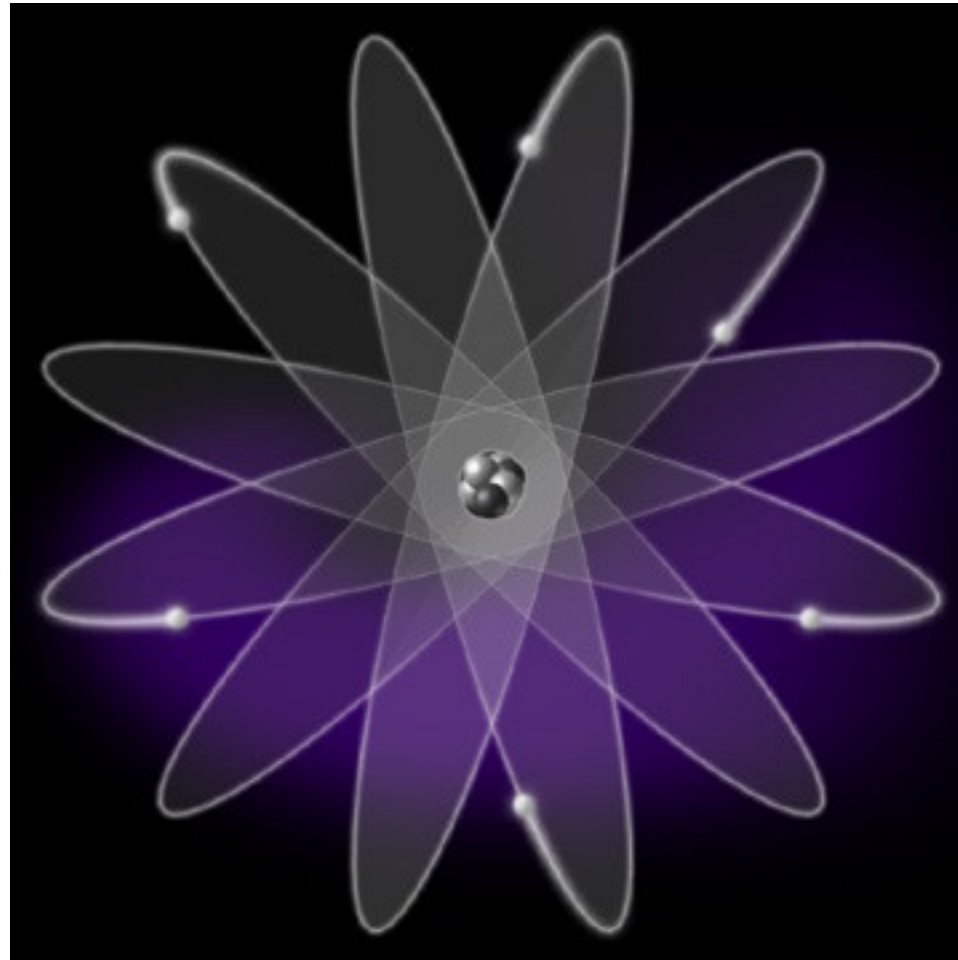


0,000000000001 metri (11 zeri)

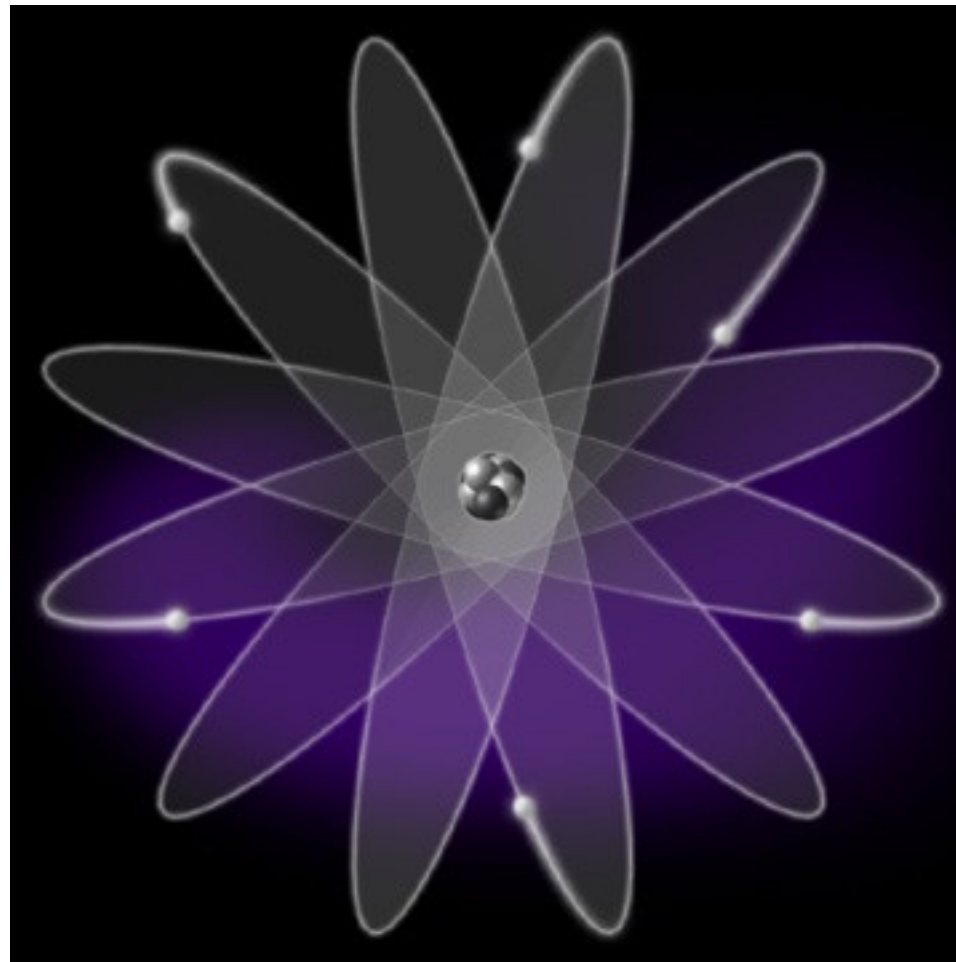




0,0000000000001 metri (12 zeri)



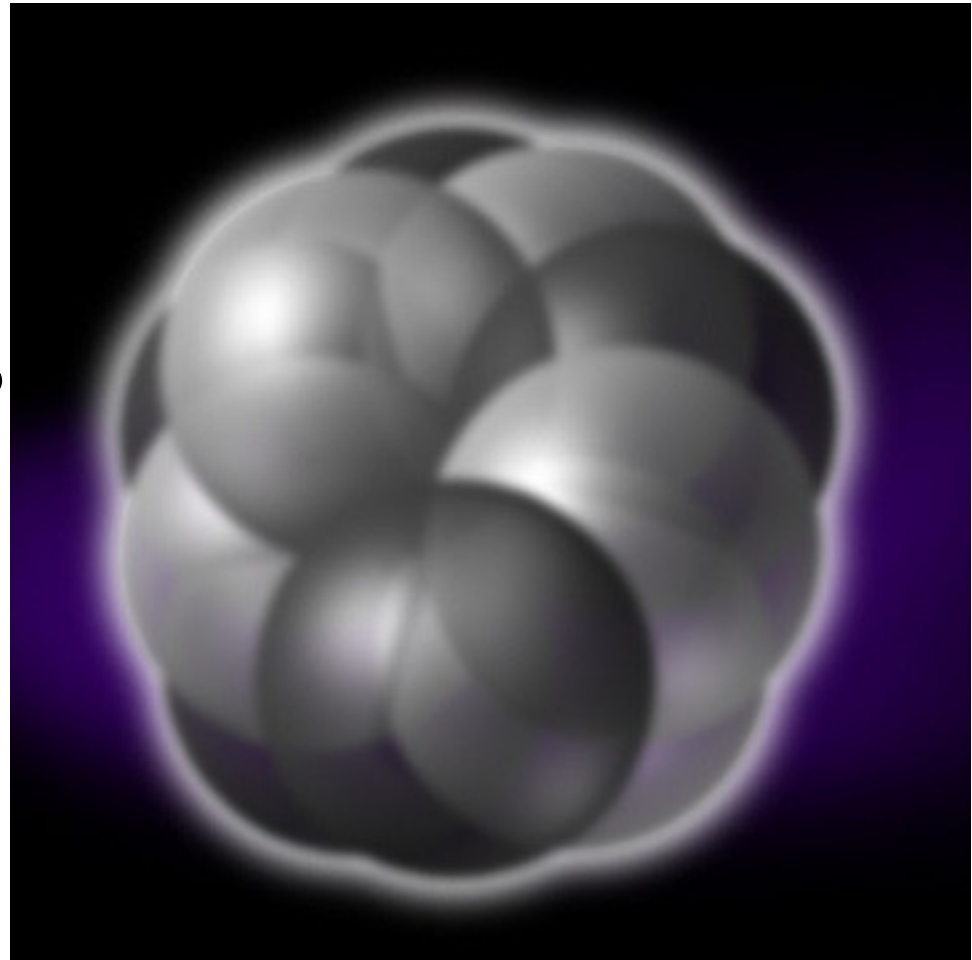
0,00000000000001 metri (13 zeri)





0,0000000000000001 metri (14 zeri)

Al centro dell'atomo di carbonio c'è un nucleo composto da sei **protoni** e sei **neutroni**. Il 99,95% della massa dell'atomo è concentrato in questo minuscolo spazio.

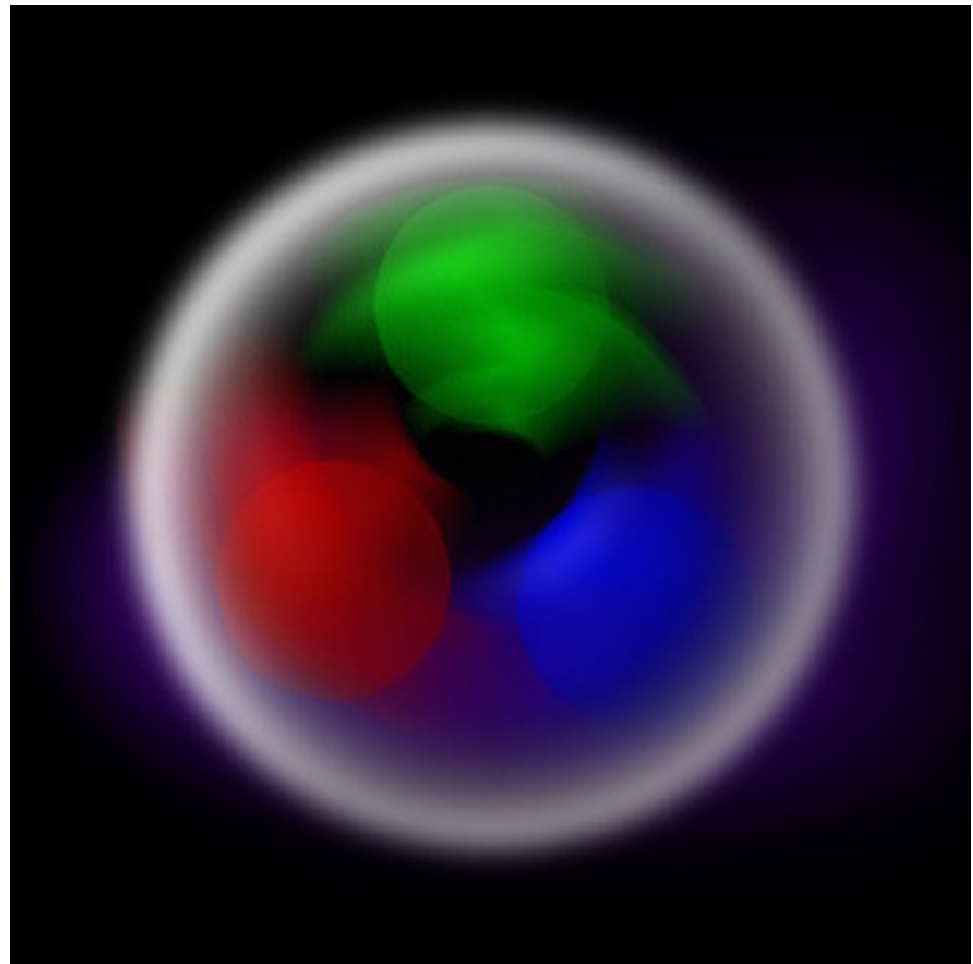




0,000000000000000001 metri (15 zeri)

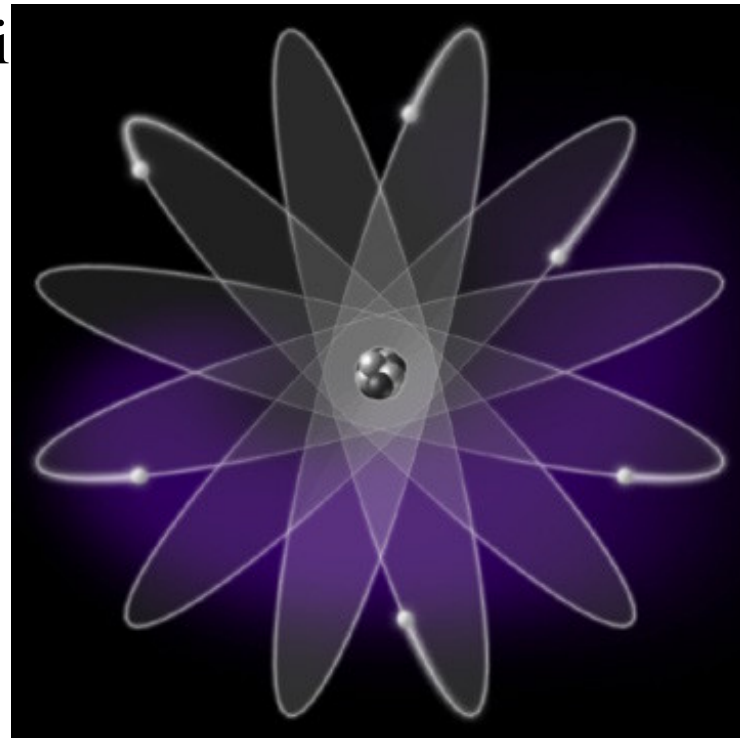
I **protoni** e i **neutroni** nel nucleo sono fatti da 3 **quark**.

La fisica delle particelle studia le interazioni tra i quark per capire come si sono formate le particelle all'inizio dell'Universo



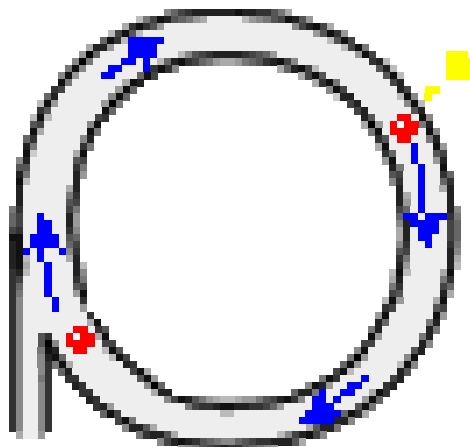
Come studiare l'interno del nucleo?

- Per studiare l'interno del nucleo dobbiamo usare dei proiettili che penetrino dentro l'atomo e arrivino al nucleo.
- Usare come proiettili altri atomi non va bene, perché non riuscirebbero ad entrare dentro l'atomo. Dobbiamo usare **proiettili più piccoli**, cioè **protoni** o **elettroni**, molto veloci

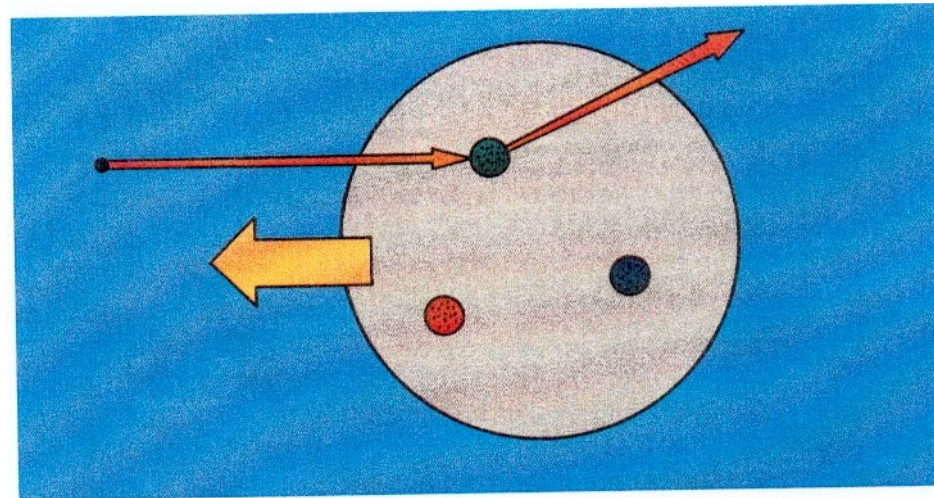


Acceleratori di particelle

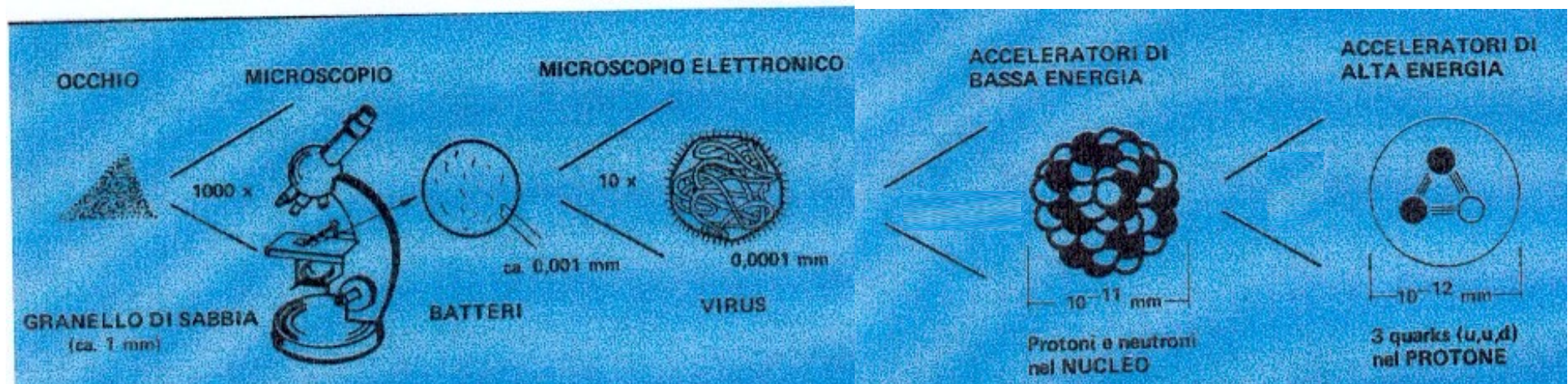
- Il processo di “vedere” un oggetto e’ sempre lo stesso, basta sostituire la *sorgente luminosa* con *acceleratore di particelle*:
 - un acceleratore di particelle
 - le particelle urtano un bersaglio
 - un certo numero di particelle sono deviate e
 - raggiungono un rivelatore di particelle

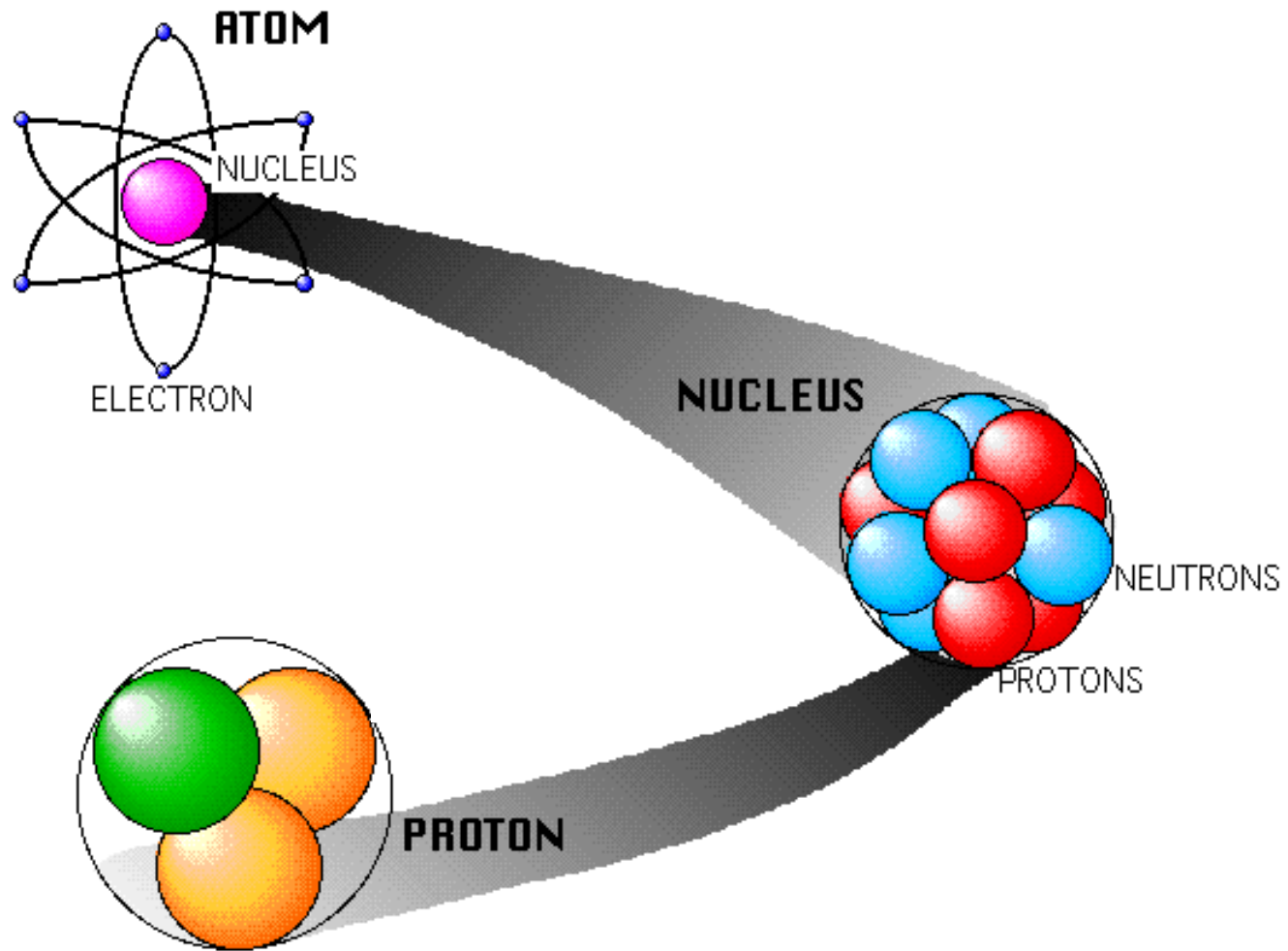


Per studiare la struttura interna del protone
usiamo come proiettili gli elettroni



A seconda della dimensione della struttura da osservare, dobbiamo quindi usare 'microscopi' diversi







Una persona di 60 Kg...

- e' costituita, a livello di particelle elementari, da

- 31 Kg di neutroni

- 29 Kg di protoni

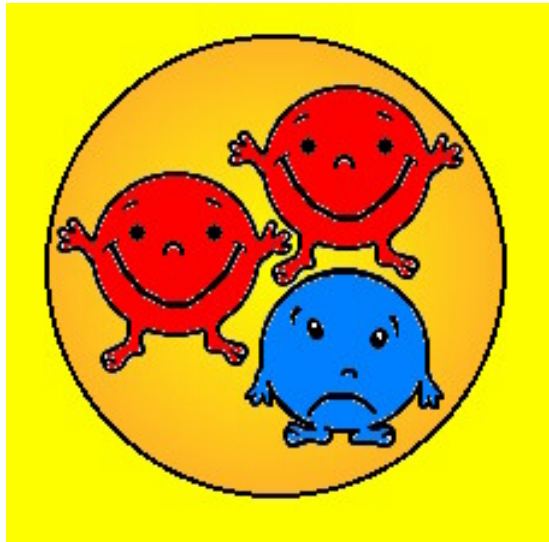
- 16 g di elettroni

Come sono fatti il protone e il neutrone?

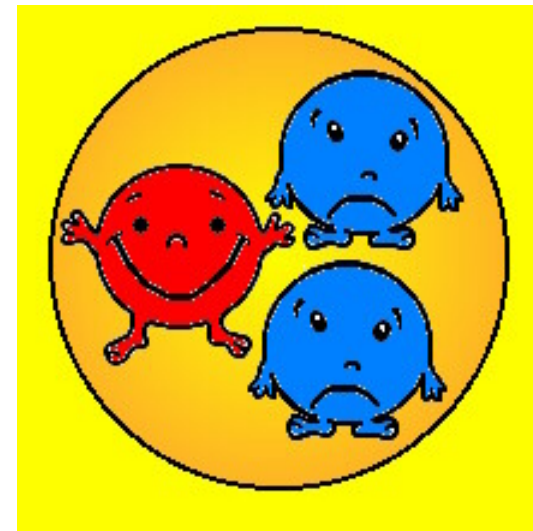
se questo e' il quark **up**



se questo e' il quark **down**

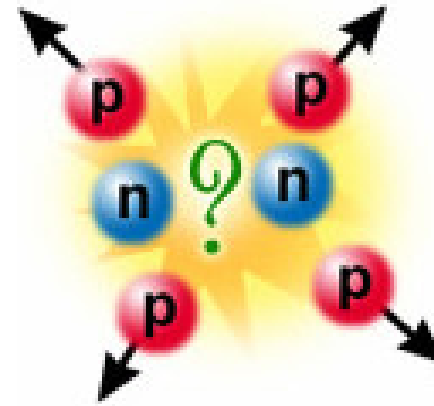
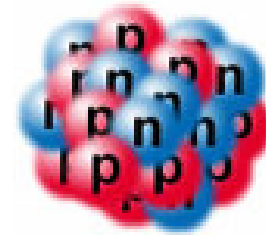


protone



neutrone

Un problema da capire...



Per risolvere questo problema dobbiamo sapere di più sulla natura →

Le 4 forze della natura

Forte



Elettromagnetica



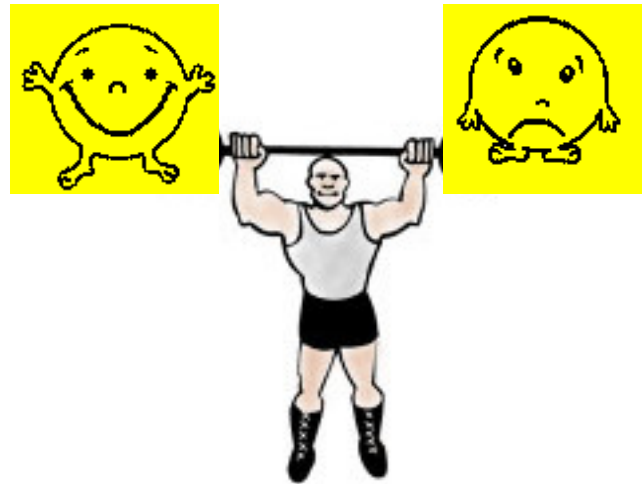
Debole



Gravitazionale

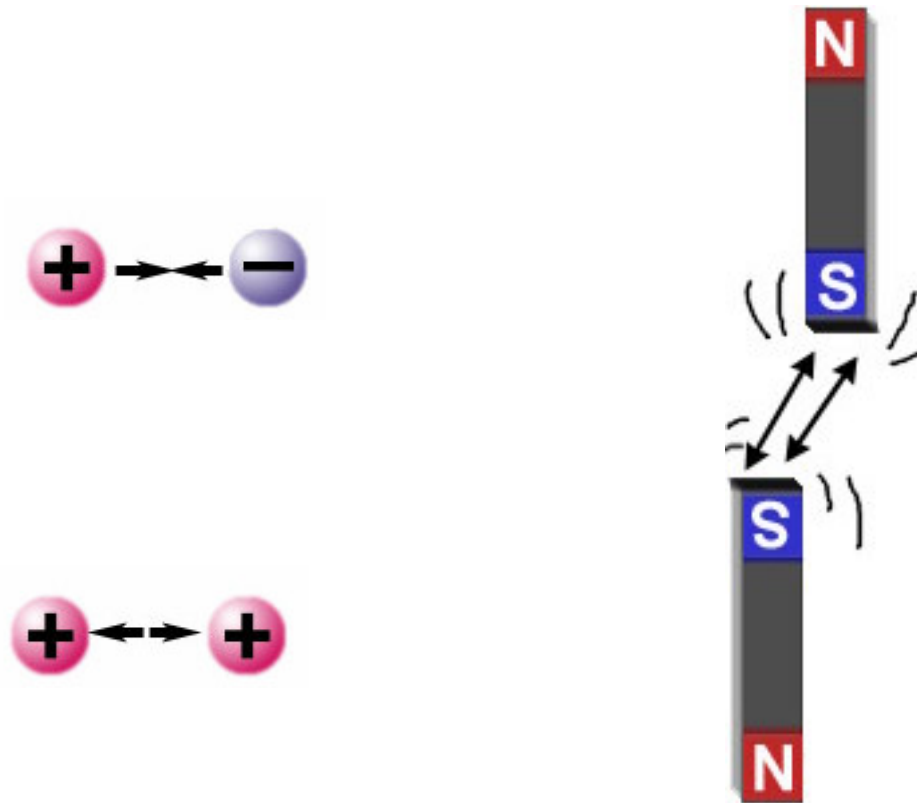


Interazione forte

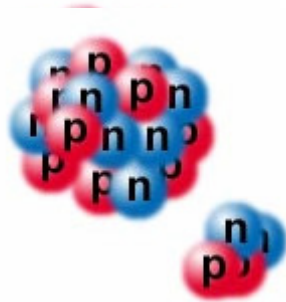


I quark interagiscono tra di loro tramite interazione forte

Interazione elettromagnetica



Interazione debole

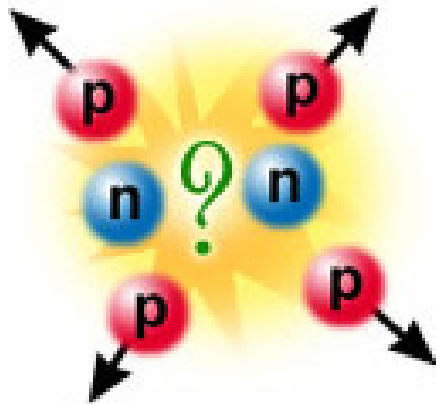


Interazione gravitazionale

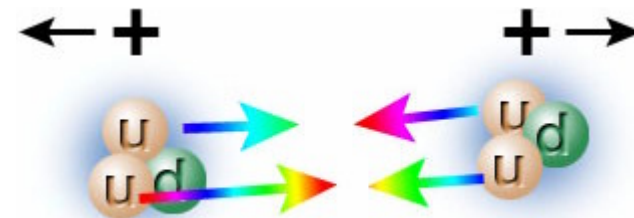
I corpi che cadono, il moto dei pianeti...



Vi ricordate il problema?



Ecco la soluzione





L'energia si trasforma in materia

- Negli urti ad altissima energia si creano nuove **particelle**, che non esistono nella materia ordinaria sulla Terra. La creazione di particelle e' dovuta ad un processo di **trasformazione di energia in materia**. Piu' alta e' l'energia a disposizione, piu' grande e' il numero di particelle che si possono produrre.

Cosa conviene utilizzare?

bersaglio fisso



fasci che collidono





Riassumendo...

- La materia ordinaria e' costituita da **protoni**, **neutroni** ed **elettroni**
- Le 4 forze della natura sono: **forte**, **elettromagnetica**, **debole**, **gravitazionale**
- Negli urti ad altissima energia si creano **nuove particelle (studio dei primi istanti dell'Universo)** che sono composte da
 - 3 quark (come nel caso del protone)
 - 1 quark e 1 antiquark

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.