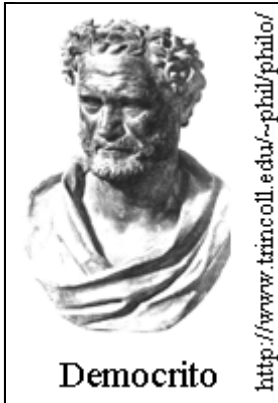


Presto o tardi questo sito non sarà piú accessibile.
Il suo contenuto é disponibile al nuovo indirizzo www.funsci.it dove
continuerà la sua attività.

LA COLLANA DI DEMOCRITO

G. Carboni, Maggio 1999

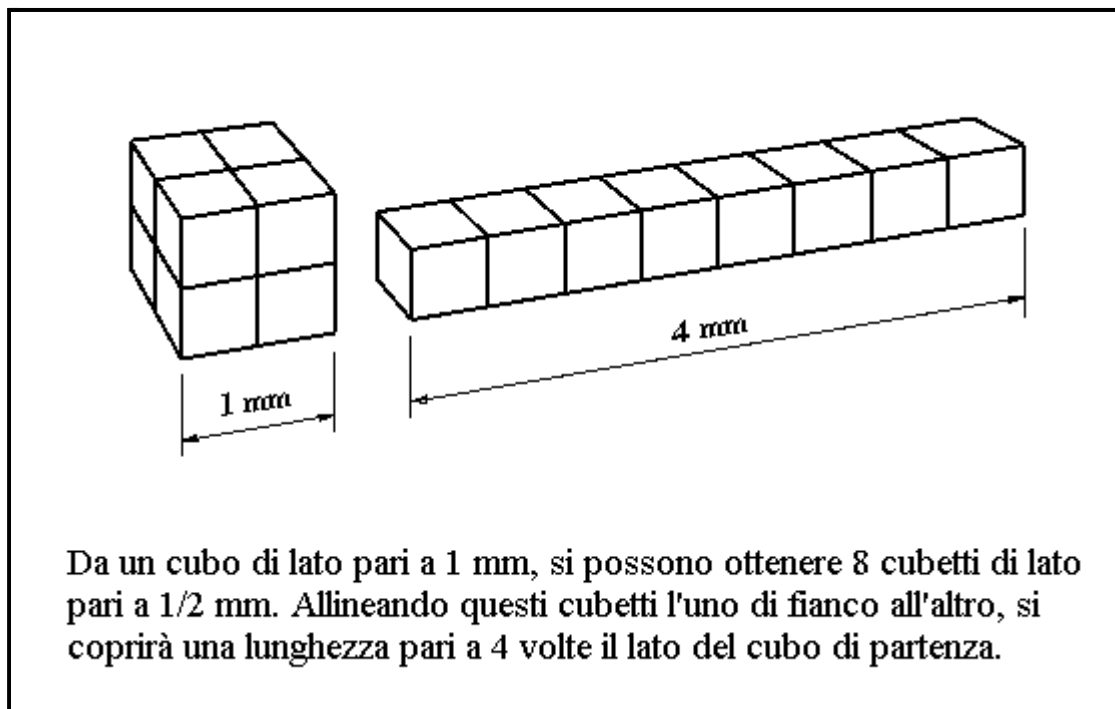


Democrito

Sembra che il primo uomo a formulare la teoria atomica della materia sia stato Leucippo, filosofo greco vissuto nel 5° secolo AC. In quei tempi, i greci cercavano di capire come fosse fatta la materia. Secondo Anassagora, si sarebbe potuto dividere un oggetto in due parti, e ciascuna di queste parti in due, e così via all'infinito. Non importa quanto piccole queste parti fossero divenute perchè avreste sempre potuto ancora dividerle dal momento che, secondo questo filosofo, la materia sarebbe infinitamente divisibile. Anassagora sosteneva dunque l'infinita divisibilità della materia. Secondo Leucippo, invece, la materia non sarebbe divisibile infinitamente perchè prima o poi si sarebbe arrivati a particelle indivisibili, chiamate per questo "**atomi**". La teoria atomica della materia di Leucippo fu in seguito sviluppata dal suo discepolo **Democrito**, il quale considerava l'infinita divisibilità qualcosa che poteva appartenere soltanto al mondo della matematica, ma che non poteva essere applicata a quello fisico perchè formato appunto da particelle discrete.

Immaginiamo ora che tra Democrito e il suo maestro Leucippo fosse sorta una discussione sulla reale dimensione di queste particelle. Non sappiamo se discussioni di questo tipo siano realmente avvenute fra questi due filosofi, ma nessuno ci vieta di immaginarlo. Anche se entrambi condividevano l'idea che la materia non potesse essere suddivisa all'infinito, ecco Leucippo sostenere che gli atomi sono relativamente grandi, quasi visibili ad occhio nudo, e Democrito sostenere che invece essi sono molto più piccoli: estremamente piccoli. Ma quanto?

Ora Democrito sta girando fra le dita un granello di sale e tutto fa pensare che egli sia assorto nelle sue riflessioni. Questo comportamento è abbastanza comune per un filosofo, per di più privo di televisione come normalmente avveniva a quei tempi. Ma cosa sta pensando? Egli pensa che se fosse possibile allineare gli atomi di quel granello l'uno accanto all'altro, potrebbe dimostrare la loro piccolezza. Infatti, quanto più gli atomi sono piccoli tanto più la fila si allunga, quindi la lunghezza della fila ottenuta sarebbe indicativa della loro reale dimensione. In particolare, ogni volta che si dimezza la dimensione delle particelle che la compongono, la lunghezza della fila ottenuta aumenta di quattro volte (vedi figura).



Ma come fare in pratica ad allineare gli atomi del granello lungo una fila, soprattutto se è vero che sono tanto piccoli e di conseguenza anche numerosi? Qui è necessario fare un altro sforzo di immaginazione ed ecco che Democrito si rivolge ad Efesto (Vulcano per i latini), il dio artigiano che aveva la sua officina nelle viscere dell'Etna. In realtà, i filosofi greci non amavano molto gli dèi e cercavano di spiegare la realtà badando bene a non ricorrere mai all'intervento dei loro poteri sovranaturali, ma qui si trattava di un problema tecnico e fuori dalla portata di un comune mortale (il lettore ci perdoni).

Ecco allora che Democrito, recatosi da Efesto, gli racconta tutta la storia e gli sottopone il problema: "...quindi, caro Efesto, ti do questo granello di sale. Ha il volume di un millimetro cubo esatto. Mi potresti allineare tutti gli atomi l'uno di fianco all'altro in modo da realizzare una collana? Vorrei regalarla alla moglie di Leucippo, perché egli si renda conto, vedendola, quanto piccoli siano gli atomi. Solo un dio può compiere un'impresa come questa, e fra tutti gli dèi, solo tu ne saresti capace". Efesto gli risponde: "In effetti, noi dèi osserviamo con interesse voi mortali e spesso i vostri problemi suscitano discussioni anche fra di noi. Quello della dimensione degli atomi non ha mancato di sollevare polemiche sull'Olimpo. Devi sapere che noi dèi sappiamo molto, a volte tutto, ma ciascuno nel proprio campo e ogni dio non vuole apparire da meno dell'altro... e poi sono anch'io curioso di vedere quanto sarà lunga questa collana. Ripassa senz'altro domani a prenderla!"

Così i due si congedarono. Quella notte, Democrito fece fatica a dormire... "Quanto sarà lunga la collana?" si domandava "metri, decine di metri, centinaia di metri o addirittura chilometri? Mah..." Povero Democrito, non ne aveva la più pallida idea! "Speriamo che sia lunga almeno 200 metri!", sospirava. Purtroppo, Efesto non gli consegnò la collana il giorno dopo e neppure in quelli seguenti, impegnato com'era a fabbricare armi per gli dèi e per gli eroi e a cercare sua moglie Afrodite (Venere per i latini) che era di spirito piuttosto libertino. Fu così che da allora il nostro povero Democrito non riuscì più ad addormentarsi.

Da allora sono passati duemilaquattrocento e più anni. Nel frattempo, noi mortali abbiamo accumulato molte conoscenze di fisica e di chimica. Oggi conosciamo la dimensione degli atomi. Però non sempre abbiamo la percezione di quanto queste particelle siano effettivamente grandi... o meglio, piccole. Aiutate Democrito a prendere sonno! Seguendo il suo ragionamento, calcolate dunque la lunghezza di questa collana realizzata a partire da un cubetto di sale (NaCl puro) con il lato di un mm esatto e mandatemi il risultato:

giocar2@funsci.com

. Appena avrò ricevuto le vostre risposte, gli spedirò subito una e-mail con la soluzione del suo quesito, così potrà finalmente addormentarsi.

In realtà, non è possibile disporre atomi di sodio e di cloro in una singola fila perchè questa disposizione sarebbe instabile. Comunque, questo calcolo serve solo per dimostrare quanto in realtà siano piccoli gli atomi. Quindi, fate i vostri calcoli come se fosse possibile mantenere questi atomi in fila, nello stesso modo in cui Democrito immaginava la *collana di atomi*.

Prima di guardare la soluzione alla pagina seguente, cercate di risolvere questo problema da soli. Oppure provate almeno ad indovinare quanto sarebbe lunga la collana di Democrito.

Potrete trovare i dati necessari a questa determinazione in un manuale di chimica per scuole medie superiori.

Ringrazio tutti coloro che mi hanno gentilmente inviato le loro risposte.

[Alla soluzione del problema](#)

