

**Zeitschrift:** Rivista militare della Svizzera italiana  
**Herausgeber:** Lugano : Amministrazione RMSI  
**Band:** 28 (1956)  
**Heft:** 1

**Artikel:** L'energia atomica [seguito]  
**Autor:** Sommaruga, Mario  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-244630>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.12.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# L'ENERGIA ATOMICA

*Ing. MARIO SOMMARUGA*

*(seguito)*

Novantadue tipi di particelle (atomi) differenti, piccolissime sono i costituenti base di tutta quanta la materia. La differente combinazione di essi in gruppi i più svariati dà la particella base (molecola) di ogni tipo di sostanza. Le sostanze possono suddividersi in due categorie: quelle costituite di particelle (atomi) tutti uguali fra loro (esempio: il ferro, l'ossigeno costituiti rispettivamente di soli atomi di ferro o soli atomi di ossigeno) dette perciò elementari e quelle costituite di particelle (molecole) composte di un certo numero ben definito di atomi diversi (esempio: acqua, sale, costituiti rispettivamente di particelle o molecole di acqua formate a loro volta da atomi di ossigeno e idrogeno e di particelle di sale formate da atomi di sodio e cloro) e dette perciò composte. Conosciamo già alcuni procedimenti per cui le sostanze composte possono venir scisse negli elementi di cui sono formate e viceversa procedimenti grazie ai quali sostanze semplici si combinano per dare sostanze composte.

Ora, noi possiamo generalizzare ed asserire che tutta quanta la materia con appropriati accorgimenti e con i processi più disparati che fanno parte di tutta la scienza chimica dall'alchimia dei secoli scorsi sino alla chimica più complessa degli impianti moderni più perfezionati, può venir lavorata, scissa, ricomposta, trasformata nei modi più diversi ma... ma c'è un « ma ». Un « ma » importantissimo, la chiave di volta dell'architettura delle cose. Qualunque siano i procedimenti di cui sopra e che chiameremo « classici » della chimica (elenchiamone alcuni: combinazione di sostanze allo stato gassoso o fuso, disgregazione di esse con altre più corrosive, azione dell'alta temperatura e dell'alta pressione o del vuoto, scambi per mescolazione, corrente elettrica, esplosioni) comunque agiscano questi processi o interventi aggressivi, comunque trasformata venga la materia mai si riuscirà a scinderla o scomporla più in là cioè più pro-

fondamente che al suo stato di atomo. Potremo scindere l'acqua in atomi di idrogeno e ossigeno, il sale in atomi di sodio e di cloro, lo zucchero in atomi di carbonio, idrogeno e ossigeno ma non più oltre: gli atomi, con i mezzi comuni della chimica, non si lasciano disgregare, disintegrare. Gli atomi sono indivisibili; gli atomi costituiscono qualche cosa di intangibile, una barriera, un limite all'intervento umano, una cortina alla curiosità dell'uomo. Così almeno crederono per secoli tutti o quasi, scienziati o no.

Ma venne il grande giorno. Così, per gradi. E così per gradi cercheremo noi qui di illustrarlo saltando i particolari e fuggendo ciò che appena non è indispensabile al nostro scopo.

Prima però ancora un avvertimento soprattutto per coloro che hanno tendenza a rimanere scettici di fronte ad asserzioni che potrebbero a prima vista apparire troppo fantasiose ed inverosimili. Avvertimento che dice: si pensi ad Hiroshima! Perché la bomba atomica è proprio il primo frutto appariscente, popolare cresciuto intorno alla ipotesi ed alle teorie riguardanti l'atomo.

Per semplificare le nostre spiegazioni precedenti sulla costituzione della materia, noi abbiamo considerato gli atomi, le molecole, le particelle insomma base di ogni corpo come se fossero piccolissime sfere con diametro dell'ordine di grandezza di miliardesimi di millimetro. E sta bene. Con questa supposizione semplicista noi abbiamo potuto spiegare molti dei comportamenti della materia, le sue trasformazioni, le combinazioni dei diversi elementi, il comportamento verso la temperatura e così via sino alle esplosioni.

Una volta che la scienza riuscì — con mirabile e poderoso lavoro — a stabilire l'esistenza reale ed il comportamento di quegli elementi che sono gli atomi, particelle base di tutto l'universo, essa si trovò davanti al grande interrogativo: cosa sono gli atomi? Come sono fatti? Era stabilito: particelle indivisibili, intangibili. Ed era vero. Infatti, un pezzo di ferro composto di miliardi e miliardi di atomi di ferro può venire battuto, stirato, compresso, laminato, polverizzato ma rimarrà sempre ferro. Lo si potrà arroventare, fondere a 1530 gradi; il ferro così fuso si potrà ulteriormente scaldarlo sino alla temperatura fantastica di 3200 e più gradi dopo di che entrerà in ebollizione come l'acqua e si avranno vapori allo stato spettaco-

lare di fuoco luminoso sotto un calore infernale per cui nessuno più potrebbe pensare ancora al ferro solito. Ma se viene a cessare la sorgente di calore a poco a poco i vapori si liquefano, il liquido si solidifica e si torna a riavere il pezzo di ferro iniziale fatto degli stessi atomi di ferro di prima, nè più nè meno. Ma la scienza non si contenta delle apparenze e bisognava pur trovare una risposta alla grande domanda.

Becquerel, Curie, Joliot, Thomson, Ramsay, Rutherford, William, Owens, Planck, Soddy, Kelvin, Hahn, Geiger, Wilson, Moseley, Chadwick, Blackett, Urey, Lawrence, Anderson Yukowa, Fermi, Strassmann, Bohr, Wheeler, Bruns: a questi uomini ed ancora ad altri meno noti dobbiamo la risposta. Risposta che costò cinquant'anni di indefesso, durissimo lavoro, di abnegazione assoluta di enorme forza di volontà.

### *La struttura dell'atomo.*

L'atomo non è una sferetta di materia compatta. Esso è costituito per la massima parte di « vuoto ». Se noi potessimo vedere una di quelle sferette con cui abbiamo ragionato sin qui a proposito dell'atomo e ne spezzassimo l'involucro immaginario, dentro, vedremmo una formazione simile ad un « sistema solare » in miniatura. Più precisamente noi vedremmo l'atomo come costituito di un « sole » centrale o nucleo intorno al quale roterebbero dei « pianeti » che furono chiamati elettroni. Le dimensioni del nucleo, degli elettroni e le loro distanze reciproche sono in un rapporto tra loro che ricorda quello del mondo siderale o più particolarmente del nostro sistema solare. E così, come immenso è il vuoto relativo del nostro sistema solare — pochi « globi » rotanti nello spazio — così, anzi ancora maggiore, è il « vuoto » relativo all'atomo. Abbiám visto che nell'universo vi sono, almeno per quanto ci è dato di poter conoscere, poco più di 92 elementi diversi e quindi 92 tipi di atomi pure diversi. In verità, gli atomi si differenziano gli uni dagli altri prima di tutto per il numero dei « pianeti » o elettroni che ruotano intorno al loro nucleo. L'atomo di ogni elemento ha un numero ben determinato e fisso di elettroni. Per esempio: l'atomo di idrogeno ha un solo elettrone ruotante intorno al suo nucleo; l'atomo di carbonio ne ha 6,

quello di alluminio 13; quello di arsenico 33; quello di sodio 53; quello di radio 88. Che dà il raggio delle famose « sferette » con cui noi identificavamo l'atomo non è altro che l'orbita più o meno circolare dell'elettrone più distante dal relativo nucleo. E' dalla disposizione in serie diverse e dal diverso numero di elettroni di ogni serie che l'atomo prende le sue caratteristiche chimiche.

E' enorme il passo che la scienza ha fatto nell'indagine della struttura della materia. Ma è soprattutto misteriosa e nello stesso tempo affascinante e quasi inconcepibile per la nostra mente la scoperta che anche nell'immensamente piccolo regnano formazioni che ripetono il grande movimento dell'universo astronomico. E le leggi, seppure sotto altra natura o forma, che governano il mondo degli astri — inerzia, rotazione, attrazione, repulsione — imperano anche nell'intimo della struttura di ogni cosa. Perchè sono pure fenomeni di inerzia, rotazione, attrazione, repulsione che reggono i movimenti degli elettroni attorno ai loro nuclei. Se noi guardiamo il cielo, vediamo un immenso spazio costellato di astri che distano tra loro migliaia di volte il loro diametro. Dobbiamo abituarci, quando vediamo un oggetto qualsiasi, a concepirlo come fosse un grande vuoto cosparso di nuclei di materia molto distanti tra loro. Si pensi che, il nucleo di un atomo ha l'ordine di grandezza di uno a due milionesimi di millimetro mentre il diametro dell'orbita degli elettroni che gli girano attorno è dell'ordine di decimilionesimi di millimetro. Se ne deduce che la distanza di un elettrone dal suo nucleo è di circa 10'000 volte maggiore del diametro del nucleo stesso. Quanto vuoto, quindi! Per un paragone si ricordi che la distanza della terra dal sole è soltanto di 100 volte il diametro di quest'ultimo. Grossomodo quindi la materia è centinaia di volte più « vuota » che non il nostro sistema solare.

Forse qui il lettore gradirà una breve spiegazione delle asserzioni date più sopra e che esula alquanto dal senso comune delle cose.

Se due corpi solidi vengono compressi l'uno contro l'altro, essi non si compenetrano visibilmente. Com'è allora che si può asserire l'esistenza di un grande vuoto nella materia? Si tratta ancora di un principio a cui abbiamo già più volte ricorso. Il principio cioè di quell'equilibrio che regola tutta l'esistenza della materia. Nel campo

a noi più visibile, cioè in quello dell'astronomia, noi osserviamo che, malgrado gli spostamenti, le rotazioni dei corpi celesti alle velocità le più favolose, mai viene rotto quell'equilibrio che regna tra attrazioni e repulsioni reciproche dei corpi celesti. Nessun sistema extrasolare viene mai ad interferire nel nostro, nessun astro che non sia il sole viene a piombare nel nostro sistema turbandone l'equilibrio. E questo avviene non per caso ma perchè non è possibile.

Se ora noi consideriamo il microcosmo anche qui troviamo valide simili leggi. Anche qui un sistema atomico seppure costituito di molto vuoto non può compenetrarsi con un altro. Vi sono delle leggi di repulsione le quali impediscono ad un atomo di avvicinarsi più di una data distanza (che sarà dell'ordine di miliardesimi di millimetro) ad un altro. E questo senza naturalmente che i relativi elettroni si tocchino. Queste forze, alquanto « strane » alla nostra mente, hanno questa caratteristica: di farsi sentire soltanto quando i due atomi sono vicinissimi. Ci può dare un'idea di simile tipo di forza o di azione tra due corpi il seguente esperimento: avviciniamoci con un pezzetto di ferro ad una calamita fissata sopra il tavolo. A un metro di distanza, a 50 centimetri, a 10 persino a due centimetri dalla calamita non sentiamo nessuna attrazione. Se oltre questa distanza noi cerchiamo di continuare l'avvicinamento verso la calamita facendo ogni sforzo per spostarci lentamente, ad un tratto la forza di attrazione aumenta così rapidamente per ogni ulteriore piccolo spostamento che ci sarà quasi impossibile trattenere lo scatto finale del pezzetto di ferro.

Tra due corpi « a contatto » non c'è mai « contatto effettivo », materiale come immagina il senso comune ma soltanto un certo avvicinamento limite tra le orbite più esterne degli elettroni degli atomi dei corpi.

Siamo giunti così a stabilire che la materia non è altro che uno spazio « vuoto » in cui innumerevolissimi e piccolissimi sistemi di tipo planetario ne danno il contenuto. Questi sistemi sono formati di nuclei attorno a cui ruotano da 1 a poco più di 92 elettroni a seconda del tipo di sostanza presa in considerazione.

E' in questi spazi che bisognerà entrare per far scoppiare la bomba atomica !

*(continua)*