



Il Colle di
Galileo

Roberto Casalbuoni e Stefania De Curtis

Editoriale

Editorial

Anche in questo numero proponiamo ai nostri lettori un breve articolo divulgativo, pubblicato da Enrico Fermi nel 1935 sulla Rivista “Sapere”, dal titolo “Trasmutazione artificiale degli elementi”. Questo articolo, oltre ad essere interessante di per sé in quanto scritto con la chiarezza tipica di Fermi, presenta un interesse storico grazie al cenno che Fermi fa a proposito della possibile scoperta di un elemento transuranico di numero atomico superiore a 92. All’epoca l’elemento più pesante conosciuto era l’Uranio (numero atomico 92), ma all’inizio dell’estate del 1934, Fermi e i suoi collaboratori, bombardando l’Uranio con neutroni lenti, non trovarono, tra i prodotti delle reazioni, elementi con numero atomico compreso tra il Pb (numero atomico 82) e l’Uranio, come ci si sarebbe potuti aspettare da un normale decadimento alfa o beta. La conclusione che il gruppo trasse, sebbene con riserva, fu che, dato il risultato nullo della ricerca, si fossero prodotti uno o più elementi transuranici. Corbino ritenne opportuno pubblicizzare immediatamente il risultato e, senza un’approvazione esplicita di Fermi, dette l’annuncio all’Accademia dei Lincei il 4 Giugno dello stesso anno. Fermi ne fu sul momento contrariato, ma, successivamente, anche grazie alle conferme ottenute dai Laboratori dei Joliot-Curie a Parigi e di Lisa Meitner a Berlino, iniziò a convincersi lui stesso. Come è noto, in effetti il risultato negativo trovato dal gruppo dipendeva dal fatto che sotto il bombardamento neutronico l’Uranio si fissiona producendo due elementi più leggeri del Piombo e quindi sfuggenti alla loro analisi.

In this issue we once again present our readers with a short feature article published by Enrico Fermi in 1935 in the journal *Sapere* under the title “Artificial Transmutation of Elements.” In addition to its intrinsic interest as a work written with Fermi’s typical clarity, this article is also of historical interest, as Fermi here proposes the possible discovery of a transuranic element with an atomic number greater than 92. At the time, the heaviest known element was uranium (atomic number 92). At the beginning of the summer of 1934, however, Fermi and his collaborators bombarded uranium with slow neutrons: among the products of these reactions, they failed to find elements with atomic numbers between lead (atomic number 82) and uranium, as one would have expected from normal alpha or beta decay. The group concluded, albeit tentatively, that given the invalid outcome of the experiment, one or more transuranic elements had been produced.

Corbino deemed it appropriate to publish the results immediately. Without Fermi’s explicit approval, he made the announcement to the Lincean Academy on 4 June of that year. At first

L'unica scienziata che, all'epoca, propose una spiegazione alternativa, fu la chimica tedesca Ida Noddack che scrisse una lettera al gruppo e che pubblicò la sua analisi sulla rivista *Nature* dello stesso anno. La spiegazione della Noddack era appunto che l'Uranio si spezzasse in due nuclei più leggeri. L'ipotesi dei transuranici fu comunque ritenuta corretta fino alla scoperta di Han e Strassmann del 22 Dicembre 1938. Infatti nella motivazione di conferimento del Premio Nobel a Fermi del 10 Dicembre 1938, si legge: “per la sua *dimostrazione dell'esistenza di nuovi elementi radioattivi* prodotti da irraggiamento neutronico, e per la relativa scoperta [...] delle reazioni nucleari indotte da neutroni lenti”. In ogni caso appare significativa la prudenza con cui Fermi, nel Gennaio del 1935, parla di questa possibile scoperta: “Se questi risultati troveranno conferma sarà altresì provato che, per effetto del bombardamento dell'Uranio, si forma un elemento instabile, finora ignorato, probabilmente con numero atomico 93, superiore cioè a quello di tutti gli elementi noti.”

Fermi was opposed to publication, but later, in part because of corroboration of the results obtained by the laboratories of Joliot-Curie in Paris and Lisa Meitner in Berlin, he was gradually persuaded. As we know today, the negative result obtained by the group was actually due to the fact that when subject to neutron bombardment uranium undergoes fission, producing two elements that are lighter than lead; these lighter elements were therefore not detected by their analysis. The only scientist who at the time proposed an alternative explanation was the German chemist Ida Noddack, who wrote a letter to the group and published her analysis in the magazine *Nature* in the same year. Noddack explained that uranium indeed split into two lighter nuclei.

Nonetheless, the hypothesis of transuranic elements was considered correct until the discovery of Han and Strassmann on 22 December 1938. Indeed the presentation speech citing the reasons for awarding Fermi the Nobel Prize on 10 December 1938 commends his “*discovery of new radioactive substances* belonging to the entire field of the elements and for the discovery [...] of the selective powers of the slow neutrons.” In any case, the caution with which Fermi spoke of this possible discovery in January 1935 seems significant: “If these results are confirmed, it will also be found that the bombardment of uranium produces the formation of an element which is unstable and until now unknown, probably with the atomic number of 93, greater, that is, than that of all the known elements.”