

A03



*Vai al contenuto multimediale*

Eric Scerri

## Un racconto di Sette Elementi

*Prefazione di*  
Oliver Sacks

*Traduzione e commento di*  
Raffaele Pisano  
Paolo Bussotti



Titolo originale: *A Tale of Seven Elements*  
First Edition by Eric Scerry, © Eric Scerri 2013

Copyright © MMXVII  
Aracne editrice int.le S.r.l.

[www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it)  
[info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it)

via Quarto Negroni, 15  
00040 Ariccia (RM)  
(06) 93781065

ISBN 978-88-255-0424-8

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,  
di riproduzione e di adattamento anche parziale,  
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie  
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: giugno 2017

*Dedicato a mia madre, Ines Scerri, in occasione del suo  
Novantesimo compleanno e a mia moglie Elisa*

*Dedicato anche al Centenario di Henry Moseley  
sul metodo dei raggi X (1913) per ordinare gli Elementi*



# Indice

- 11 *Prefazione all'edizione americana*  
Oliver Sacks
- 13 *Prefazione all'edizione italiana*  
Raffaele Pisano
- 15 *Prefazione all'edizione italiana*  
Eric Scerri
- 17 *Nota all'edizione italiana*  
Elena Maria Ghibaudi
- 19 *Introduzione*  
Eric Scerri
- 41 **Capitolo I**  
*Da Dalton alla scoperta del sistema periodico*
- 1.1. De Chancourtois, 43 – 1.2. John Newlands, 47 – 1.3. La legge delle Ottave, 50 – 1.4. William Odling, la persona, 52 – 1.5. Gustavus Hinrichs, 55 – 1.6. Julius Lothar Meyer, 63 – 1.7. Dmitri Mendeleev, 69 – 1.8. La scoperta da parte di Mendeleev del sistema periodico, 70 – 1.9. Mendeleev sulla natura degli elementi, 73 – 1.10. Predizioni, 74 – 1.11. Predizioni di Mendeleev, 76 – 1.12. Le previsioni di minor successo fatte da Mendeleev, 78 – 1.13. I gas nobili, 79.
- 83 **Capitolo II**  
*L'invasione della tavola periodica da parte dei fisici*
- 2.1. L'elettrone ed altre scoperte in fisica, 84 – 2.2. Raggi X, 86 – 2.3. Ritorno a Rutherford, 87 – 2.4. Moseley, 89 – 2.5. Isotopi, 90 – 2.6. Struttura elettronica, 92.

## 101    Capitolo III

*Elemento 91 — Protactinium*

3.1. Crookes, 104 – 3.2. Interludio sulle ricerche francesi, 104 – 3.3. I Curie e Debierne, 106 – 3.4. Tornando a Crookes, 106 – 3.5. La ricerca della madre dell'attinio e la scoperta del brevio, 108 – 3.6. Il percorso di Meitner e Hahn verso il protoattinio, 112 – 3.7. Ma perché non il premio Nobel alla Meitner?, 121 – 3.8. La chimica del protactinium, 122 – 3.9. Le applicazioni, 125.

## 127    Capitolo IV

*Elemento 72 — Hafnium*

4.1. Il ruolo dell'Hafnium nella filosofia della chimica, 138 – 4.2. Hafnium. Proprietà ed applicazioni, 141.

## 145    Capitolo V

*Elemento 75 — Rhenium*

5.1. Nipponium, 147 – 5.2. Noddack, Tacke e Berg, 149 – 5.3. Applicazioni del rhenium, 150 – 5.4. Applicazioni moderne del rhenium, 151 – 5.5. Alcune ricerche contemporanee sul rhenium, 153 – 5.6. Un tentativo di riabilitare il nipponio, 155 – 5.7. Interludio, 160.

## 163    Capitolo VI

*Elemento 43 — Technetium*

6.1. Rivendicazioni iniziali per l'elemento 43, 165 – 6.2. Primitive rivendicazioni, 165 – 6.3. Ilmenium e Neptunium, 167 – 6.4. Davyum, 168 – 6.5. Uralium, 169 – 6.6. Canadium, 169 – 6.7. Neo-molybdenum, 170 – 6.8. Moseleyum, 170 – 6.9. La pretesa scoperta del masurium, 171 – 6.10. Il tentativo di Van Aassche di riabilitare la rivendicazione di Noddack-Berg per l'elemento 43, 172 – 6.11. Finalmente, viene ottenuto il "vero" elemento 43, 178 – 6.12. Il fenomeno Oklo, 184 – 6.13. Technetium nello spazio e sue applicazioni, 186 – 6.14. Immagini usate in medicina, 187 – 6.15. Generatori di technetium, 187 – 6.16. Chimica del Tc, 188 – 6.17. Composti di coordinazione del Tc, 189.

## 191    Capitolo VII

*Elemento 87 — Francium*

7.1. Una rapida panoramica, 191 – 7.2. La ricerca dell'elemento 87 in maggior dettaglio, 193 – 7.3. Allison e l'alabamium, 196 – 7.4. Refutazioni, 198



- 7.5. Horia Hulubei, 199 – 7.6. Francium, 201 – 7.7. Perey, 203 – 7.8. Usi del francium, 208.
- 213 Capitolo VIII  
*Elemento 85 — Astatine*
- 8.1. Rivendicazioni iniziali per l'elemento 85, 213 – 8.2. Helvetium and Anglohelvetium, 219 – 8.3. La scoperta generalmente riconosciuta dell'elemento 85, 220 – 8.4. Aspetti generali dell'astato, 221.
- 225 Capitolo IX  
*Elemento 61 — Promethium*
- 9.1. Prime rivendicazioni, 227 – 9.2. Una rivendicazione italiana, 230 – 9.3. Charles James e B. Smith Hopkins, 232 – 9.4. 1947: la scoperta del “vero elemento 61”, 237 – 9.5. Una piccola incursione sulle configurazioni degli atomi, 239 – 9.6. Separazione delle terre rare, 243 – 9.7. Batterie nucleari, 244.
- 247 Capitolo X  
*Dagli elementi mancanti agli elementi sintetici*
- 10.1. Elementi mancanti ed elementi transuranici, 249 – 10.2. Veri elementi transuranici, 250 – 10.3. Elementi da 94 a 100, 251 – 10.4. Dal 101 al 106, 251 – 10.5. Elemento 107 e oltre, 253 – 10.6. 113–118, 254 – 10.7. Elemento 114, 254 – 10.8. Elemento 118, 255 – 10.9. Chimica degli elementi sintetici, 256.
- 263 *Bibliografia*
- 275 *Ringraziamenti dell'autore*
- 277 *Indice dei nomi*
- 281 *Indice degli autori*



## Prefazione all'edizione americana

OLIVER SACKS\*

### La storia della chimica di Scerri

La prima cosa da dire su *A Tale of Seven Elements* [Un racconto di sette elementi] è che si tratta di un'opera straordinariamente ricca e feconda. Fornisce infatti un vasto panorama non solo sulla conoscenza delle proprietà di ciascuno di questi elementi, ma sulla natura della scienza, il significato della scoperta e su come questi aspetti siano correlati, in modo profondo, nel loro contesto politico e sociale.

In un suo libro precedente, *La tavola periodica* (*The Periodic Table*) Eric Scerri si concentrò sulla storia e la filosofia dei sistemi periodici e le molte forme che questi sistemi hanno assunto a partire dalla originaria tavola di Mendeleev. A Mendeleev risultava evidente che c'erano lacune o spazi vuoti nella tavola periodica ed egli prevede puntualmente la scoperta di numerosi elementi ancora non isolati per riempire questi vuoti. Tuttavia, fu solo nel 1913, con la dimostrazione da parte di Mosley che gli elementi hanno numero atomico intero, che si poté affermare con certezza che, dei 92 elementi fino all'uranio ne mancavano esattamente sette: quelli con numero atomico 43, 61, 72, 75, 85, 87 e 91.

Scerri si sofferma qui sulle storie di questi elementi, che furono isolati con cura tra la prima e la seconda guerra mondiale.

Questi sette elementi – tecnezio, promezio, afnio, renio, astato, francio e protoattinio – sono quasi tutti dannatamente elusivi e difficili da isolare. Quattro sono molto radioattivi ed esistono, al limite, solo in tracce, sulla crosta terrestre. Le loro scoperte sono collegate a intricate storie di fatiche epiche, di un ispirato lavoro di ricerca, di passioni

\* Oliver Wolf Sacks (1933–2015), autore di numerosi best-seller, influente chimico e neurologo, è stato professore di Neurologia e Psichiatria presso la New York University School of Medicine e la Columbia University Medical Center.

scientifiche, collaborazioni, competizioni e speranze ripetutamente sorte e infrante.

Scerri è interessato, in modo particolare, alle amare e protratte dispute sulla priorità, che sovente riguardarono questi sette sfuggenti elementi e al modo in cui la partigianeria e l'orgoglio nazionale, reso ancor più acceso dalle necessità della guerra, infiammò tali dispute. Che cosa è "una scoperta"? Come definiamo la "priorità"? Con così tanti ricercatori che inseguono gli stessi pochi elementi, molto è lasciato al caso, a un colpo di fortuna, a rivalità nazionali, all'ambizione personale.

Il vivido modo di Scerri di esporre la storia, le lettere e i giornali che egli cita, ci permettono di vedere la chimica, e la scienza in generale, come una impresa essenzialmente storica, un'avventura umana che mostra il meglio e, talvolta, il peggio, della natura umana. Da ragazzo lessi con grande piacere e soddisfazione il classico di Mary Elvira, *Discovery of the Elements*. Ora, settanta anni più tardi, traggio lo stesso piacere da *Un racconto di sette elementi* e penso che anche questo diventerà un classico.

Marzo, 2013

## Prefazione all'edizione italiana

RAFFAELE PISANO\*

### Quando la storia della scienza diventa scienza

Eric Scerri ha scritto un eccezionale libro di chimica nella storia della chimica. Il rigore è quello di uno scienziato e storico che guarda con professionalità al passato per comprendere il presente; nel suo caso, si traduce brillantemente anche in insegnamento universitario. Non manca la riflessione filosofica sugli avvenimenti. Un cocktail esplosivo che solo in rari e taluni casi si manifesta in maniera così intelligente. Dinamiche storiche di fatti, eventi e personaggi si intrecciano in un affascinante percorso scientifico ricco di dettagli, ipotesi storiche e riflessioni filosofiche.

Il lettore ne avvertirà l'entusiasmo sin dalle prime pagine.

Pur tenendo conto della grammatica e dello stile della lingua italiana, con Paolo Bussotti\*\*, abbiamo cercato di rispettare fino in fondo il pensiero e la forma espressiva dell'autore. Le tavole, per ovvie ragioni scientifico-storiche, sono nella lingua originale; *idem* per alcune enfasi in corsivo dell'autore. I nomi degli elementi, per ragioni didattico-pedagogiche e di ricerca internazionale, sono spesso riportati sia in latino che in italiano. In alcuni casi, là dove la traduzione potrebbe tradire le differenze stilistiche delle due lingue, delle parentesi quadre “[. . .]” richiamiamo il testo originale in inglese.

Ringrazio Eric Scerri, amico e collega di reciproca e profonda stima per la fiducia e l'opportunità di divulgare nella mia lingua materna i suoi studi e riflessioni storico-scientifiche.

\* Raffaele Pisano, fisico e storico della scienza, è professore ordinario presso l'Université de Lille (France). Si occupa di storia e didattica della fisica/matematica, storia ed epistemologia della scienza. È vice presidente della *International Division Teaching Commission* (IDTC).

\*\* Paolo Bussotti, storico della scienza, è stato collaboratore scientifico per la *Kepler Kommission* e direttore del *Centro Enriques* di Livorno. Insegna presso l'Università degli studi di Udine. Si occupa di storia ed epistemologia della scienza.

Ringrazio Paolo Bussotti, mio amico e co-autore di tanti scritti, per la gentile e attiva collaborazione come co-curatore del testo.

Altresì ringrazio Emilio Marco Pellegrino, brillante dottore di ricerca presso il dipartimento di chimica all'Università di Torino per le sue acute osservazioni e per la gentile sinossi in quarta a questo libro.

Aprile, 2017

## Prefazione all'edizione italiana

ERIC SCERRI\*

### **L'Italia negli occhi di un fanciullo**

When I was a boy between the ages of four and ten, my parents lived in Benghazi, Libya. As a result the first two schools that I attended were conducted all in Italian. I did rather well in school and gained the medaglia d'oro during each term and so got to keep the medal. One year before we left Libya for London in England I was transferred to an English school. I can remember being mocked by some of the children because I pronounced certain words in an Italian way. But I have retained a great fondness of the Italian language, which was effectively my first scholastic language if not my mother tongue which was French. I try to read scholarly articles in Italian whenever possible and I try to practice the little Italian that I still remember whenever I get the opportunity.

It was therefore a special delight for me when Raffaele Pisano got in touch with me with the idea of translating this book into Italian. I was equally thrilled when Raffaele Pisano informed me that my good friend Elena Ghibaudi had agreed to write a note for this edition. I can only hope that this book might pave the way for many further visits to Italy to collaborate with Italian scientists, philosophers and historians.

Spero di potervi incontrare presto.

Ottobre, 2016

\* Eric Scerri, chimico e filosofo della scienza, è professore alla University of California Los Angeles (UCLA). È uno dei massimi esperti mondiali di storia e filosofia della chimica, in particolare sugli elementi e sulla tavola periodica.





## Nota all'edizione italiana

ELENA MARIA GHIBAUDI\*

### **Narrare la chimica non è impresa facile**

La chimica, insieme alle altre scienze, è narrazione del mondo e la Tavola Periodica — il primo strumento che viene posto nelle mani di chiunque si accosti alla disciplina — è una magnifica narrazione della chimica e ci racconta la bellezza di uno sguardo che tenta di riconciliare la molteplicità del mondo materiale (esemplificata dalla molteplicità degli elementi) con l'ordine che dona significato.

Nessuno meglio di Eric Scerri — che da anni la esplora con rigore e passione — può condurci alla scoperta della storia della Tavola Periodica e delle storie che essa racchiude: vicende di sorprese, di intuizioni geniali, di ambizioni, di delusioni e di passioni, celate dietro ogni simbolo e ogni singola casella della Tavola.

I racconti di questo libro si pongono in linea di continuità con il precedente, e meritatamente noto, testo sulla tavola periodica nella quale Scerri offriva ai lettori una lettura storico-epistemologica delle vicende che hanno portato alla elaborazione del magnifico strumento esplicativo e predittivo che associamo al nome di Mendeleev.

In *Un racconto di sette elementi* troviamo anche una narrazione realistica della scienza, che demolisce la mistificante (e banalizzante) idea di impresa scientifica come processo lineare, freddo e anonimo. Scerri ci mostra come l'avventura della esplorazione scientifica del mondo è tanto ricca di imprevisti, difficoltà, intuizioni e contraddizioni quanto lo è la vita: un'esperienza di vita vissuta che, della vita, condivide il fascino.

Il lettore italiano che si accosta a questo testo non potrà non rivolgere un pensiero al Sistema Periodico di Levi il quale — pur concepito

\* Elena Maria Ghibaudi è ricercatore, settore chimica generale e inorganica, presso l'Università di Torino.

con intenzioni e in circostanze radicalmente differenti — vede ogni singolo elemento assurgere a simbolo di una storia di vita, non priva di un salvifico sguardo ironico.

Attraverso il racconto rigoroso, ma lieve, di sette storie avvincenti e del “giallo scientifico” che le accomuna — un *Un racconto di Sette elementi* ci aiuta a comprendere che l'avventura della ricerca scientifica è opera di persone con un proprio vissuto e portato esistenziale, e dunque è espressione di creatività e testimonianza di vita concreta.

Luglio, 2016