

FLASHBACK

PAGINE DI STORIA



Charles Janet (1849-1932) lo scienziato dalle molteplici sfaccettature

Marco Fontani, Mariagrazia Costa
Dipartimento di Chimica "H. Schiff"
Università degli Studi di Firenze
marco.fontani@unifi.it

NON C'È DUE SENZA TRE (ELEMENTI): FLEROVIO, LIVERMORIO E JANEZIO

Anni e anni dopo la loro scoperta, gli elementi super-pesanti di numero atomico 114 e 116 pare siano in dirittura di arrivo per ricevere ufficialmente un nome. Le proposte avanzate dagli scopritori, un team russo per il 114° elemento e uno americano per il 116°, sono flerovium e livermorium, ed i rispettivi simboli sono Fl e Lv. Mentre la comunità dei fisici americani e russa trovava a stento un accordo per quali nomi attribuire a questi due neo-elementi, talvolta esibendo uno sciovinismo superiore ai nostri vicini d'Oltralpe, in una remota regione della provincia francofona del Canada, Pierre Demers (n. 1914), un vero e proprio patriarca degli eretici agli occhi della scienza ufficiale, proponeva di battezzare col nome janetium un altro ed ancora sconosciuto elemento transuranico.

La tavola periodica chimica è pronta ad accogliere così il livermorio e flerovio, i due elementi, il cui annuncio ufficiale risale a giovedì 1° dicembre 2011 da parte dell'Unione Internazionale di Chimica Pura e Applicata. I nuovi nomi saranno sottoposti per un periodo di cinque mesi ad un dibattito pubblico, prima di stilare un documento ufficiale che ufficializzi la loro scelta definitiva.

Altri tre nuovi elementi hanno da poco terminato questo complesso iter burocratico e da circa un anno hanno avuto l'onore di entrare a far parte della tavola periodica (chi afferma che la burocrazia regni sovra-

na solo in Italia sbaglia di grosso), occupando le caselle 110, 111 e 112, sono: il darmstadtio, darmstadtio o darmstazio (Ds), il roentgenio (Rg) e il copernicio (Cn).

Con riferimento alla necessità di designare un nome ed un simbolo accettabile per gli elementi 112, 114 e 116, le attuali raccomandazioni dell'Unione Internazionale di chimica pura e applicata, sono piuttosto stringenti: il nome candidato per un nuovo elemento non può essere riutilizzato da una precedente proposta anche molto remota [1]; questa regola è formalmente estesa ai simboli degli elementi [2].

Per i settanta anni di Heinrich Juergen Maar, professore di chimica presso l'Università di Florianópolis, originale storico della chimica e fine letterato brasiliano.

Vale la pena spendere due parole sul nome *flerovium* e sui simboli Lv e Cn anche se per questo ultimo simbolo è già stata presa una decisione definitiva. Ma andiamo per ordine:

- le raccomandazioni IUPAC date alla riunione di Anversa, del 10-11 agosto 1994, suggerivano che l'elemento 102 prendesse il nome *flerovium* in onore del fisico Georgii Nikolaevich Flerov (1913-1990), quindi per la regola appena citata [2], questo nome non avrebbe dovuto in alcun modo esser riproposto.

Veniamo ora al *livermorium*:

- il 5 febbraio 1862 J.-P. Prat, nella riunione della *Société des Sciences et Physiques Naturelles de Bordeaux* espresse il desiderio di chiamare un nuovo metallo *lavœsium* [3] in memoria del grande chimico Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794); il simbolo è stato riportato a volte come Ls, altre come Lv. Come conseguenza delle regole di nomenclatura IUPAC dei nuovi elementi [3] le opzioni ancora "libere" o inedite per il simbolo dell'elemento *livermorium* potrebbero essere Le o Lm.

La stessa cosa dicasi per l'elemento 112, il copernicio, il cui simbolo (ormai universalmente accettato) Cn avrebbe dovuto esser rigettato in quanto già proposto da Charles Baskerville (1870-1922) nel 1901 per l'ipotetico elemento *carolinium* [4]. In questo caso, volendo seguire alla regola gli statuti IUPAC, le possibilità per il simbolo del copernicio avrebbero potuto essere Cc o Ci. Entrambe le ipotesi furono valutate e scartate perché forvianti: Ci è simbolo dell'unità di misura dell'attività di un radionuclide, il curie, mentre Cc è l'acronimo internazionale per le parole "copia-carbone" o "carbon-copy".

L'interesse che suscitano questi elementi superpesanti è soprattutto teorico perché, avendo un'esistenza così effimera, non hanno un risvolto pratico. Infatti questi nuclei sono così grandi e così instabili che non è possibile effettuare quasi alcun esperimento su di essi in laboratorio. Si frantumano (o meglio decadono) così rapidamente, generando altri elementi più leggeri: per questa ed altre ragioni, quali la loro forte radioattività, la laboriosa quanto costosa sintesi nucleare (la cui resa peraltro è bassissima), non si sa molto su questi elementi. Inutile dire che questi corpi non si trovano in natura.

Molta acqua è passata sotto i ponti da quel lontano 1869, anno in cui il chimico russo Dimitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907) pubblicò la tavola periodica degli elementi, ordinando i 63 atomi all'epoca conosciuti secondo il loro peso atomico crescente. Quella di Mendeleev era una classificazione basata sulle proprietà chimiche ed aveva il pregio di lasciare non poche caselle vuote: era uno strumento in grado di prevedere l'esistenza di elementi "naturali" non ancora scoperti dai chimici. La sua struttura ha gettato solide fondamenta alla chimica moderna e non è stata intaccata neppure dalle due teorie fondamentali del XX secolo, vale a dire dalla teoria della relatività di Albert Einstein (1979-1955) e dalla meccanica quantistica di Max Planck (1858-1947). Distante è anche la mentalità di un uomo di scienza di fine Ottocento, il quale si domandava: "Quanti ne rimangono ancora da scoprire"?

L'instinguibile desiderio di superare i limiti è proprio della natura

umana e questa domanda nel corso della storia della tavola periodica si è riproposta in numerose occasioni, non ultima quando gli scienziati sono giunti a superare il traguardo dei 92 elementi naturali, ed hanno - per così dire - "oltrepassato" l'uranio.

Negli anni trenta con l'avvento dei primi acceleratori di particelle e con l'accresciuta conoscenza della struttura atomica, i chimici nucleari assieme ai loro colleghi fisici hanno iniziato una folle corsa verso la sintesi di elementi con un peso atomico superiore a 92. L'esistenza di tali elementi può essere spiegata con il modello teorico del "nucleo a goccia", in cui il nucleo atomico è paragonato ad una goccia elettricamente carica.

Gli atomi 114 e 116 sono stati prodotti attraverso il bombardamento di nuclei più leggeri già noti. L'elemento 112, per esempio, è stato ottenuto facendo collidere l'isotopo piombo-208 con uno di zinco-70 ed ha emivita di appena di 240 millisecondi. Il livermorio (elemento 116) ed il flerovio (elemento 114) sono stati invece prodotti attraverso le seguenti reazioni:



e



Fig. 1 - Il tenente André Janet, allora comandante della 206a Squadriglia di Ricognizione, con il padre Charles Janet

FLASHBACK

PAGINE DI STORIA

Il processo seguente alla sintesi degli elementi Lv e Fl (indicato dalla seconda freccia in ciascuna reazione nucleare) prende il nome di “evaporazione di neutroni”.

I nomi assegnati a questi elementi dalla IUPAC [5] nel dicembre 2011, rendono onore al Lawrence Livermore National Laboratory [6] di Livermore, in California e al pioniere sovietico nella sintesi degli elementi superpesanti Georgy Nikolayevich Flerov (Георгий Николаевич Флёрв).

Il terzo incomodo

Pierre Demers e Loïc Casson il primo dell'anno 2011 (esattamente 11 mesi prima della comunicazione IUPAC circa il livermorio e flerovio) pubblicarono un curioso articolo coll'unico intento - almeno all'apparenza - di dare un nome all'*eka-polonio*: “Janetium ${}_{120}\text{Jt}$, proposition de baptiser ainsi l'élément 120 en l'honneur de Charles Janet” [7].

L'elemento di numero atomico 120 (l'*eka-radio*) avrebbe preso il nome *janetium* e simbolo Jt in onore dello scienziato francese Charles Janet.

La comunità scientifica fu apparentemente ignara di questa proposta, anche se non si

può escludere che essa possa averla valutata e bocciata. Infatti Pierre Demers è relativamente famoso per aver collezionato numerosissime stroncature da parte di case editrici e periodici scientifici, tanto da essere guardato dagli esperti del settore come vero e proprio “crank”; il termine italiano che meglio potrebbe sostituire il vocabolo inglese è “pazzoide”.

Sua è stata la proposta - molti anni addietro - di battezzare l'elemento 118, che a giorni dovrebbe prendere il nome definitivo di livermorio con quello di *quebecio*. Tale nome di facile intuizione deriverebbe da Quebec stato francofono del Canada. A questo fantasioso super-gas-nobile non è stato fatto mancare neppure il simbolo: Qb. Su di esso, poi, Demers ha costruito un intero sistema periodico (*Système du Quebecium*) del tutto ignorato dalla comunità internazionale dei chimici e dei fisici. Il nome *janetium* è il primo a trovare posto nella casella 120 della macchinosa, ma certo non errata, rappresentazione periodica di Demers.

Tuttavia nemmeno nella ristretta cerchia rappresentata dai due firmatari di questa proposta c'è accordo. Loïc Casson scrisse all'anziano canadese queste parole: “Je crois préférable le symbole Ja. Tout de suite, les Allemands vont dire oui!”

Segui tra i due una polemica avente per oggetto la “scienza anglofona” che esula totalmente dal presente articolo.

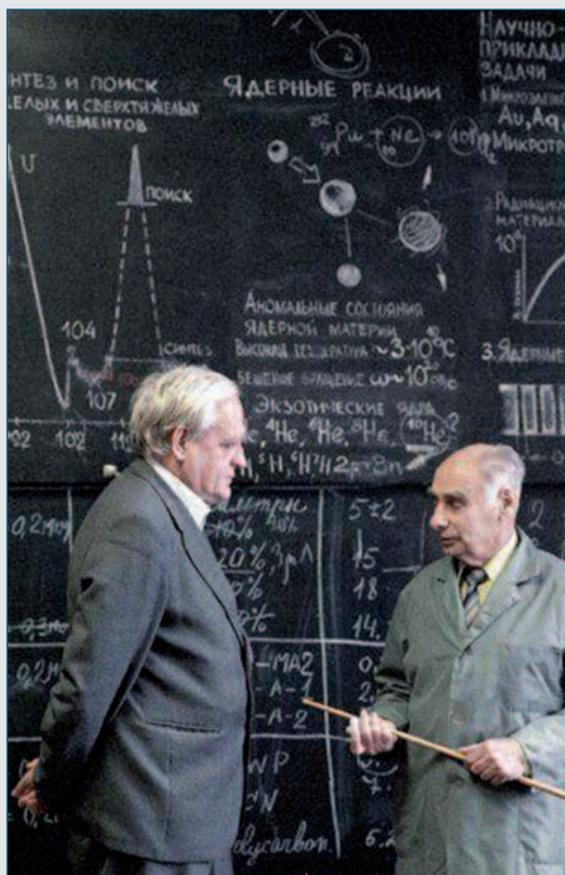


Fig. 2 - Immagine scattata nel 1986 e ritraente il fisico sovietico Georgy Nikolayevich Flerov (1913-1990), a destra, a colloquio con il direttore del Joint Institute for Nuclear Research, Dottor Vorobyev.

Se i nomi Lawrence Livermore National Laboratory e Georgy Nikolayevich Flerov dicono certamente qualcosa ai chimici nucleari, il nome Charles Janet [8] pare assurgere dalla più completa oscurità.

Charles Janet nacque a Parigi il 15 giugno 1849. Frequentò l'*Ecole des Arts et Manufactures* di Parigi uscendone ingegnere a soli 23 anni. Si iscrisse alla Sorbona, addottorandosi successivamente in Scienze Naturali. Nel 1877, dopo il matrimonio con Bertha Smith, figlia di un ricco industriale, si stabilì a Beauvais.

Charles Janet si integrò con la borghesia locale; ebbe vivaci rapporti con il conte De Cville, con la potente famiglia Dupont ed altri notabili del posto e con numerosi studiosi: Charles Fauqueux, storico, Charles Desgroux, sindaco di Beauvais dal 1935 al 1944, Leon Fenet (1839-1898), astronomo, Maurice Magnien, curatore del locale museo e Madame Léonie Stéphanie Thiot (†1947), paleontologa e archeologa. Per i suoi meriti in campo scientifico, nel 1880 gli furono aperte le porte della *Société Académique de l'Oise*.

Charles Janet dedicò buona parte del suo tempo libero alla grande passione della

sua vita: le scienze naturali. Fu un vero naturalista con una competenza in molti campi quali l'entomologia, la paleontologia, la geologia e la biologia vegetale. Si interessò anche ad alcuni problemi industriali legati alla chimica, come la produzione della celluloido e della seta artificiale [9]. Non fu mero dilettante, ma uno scienziato di vasta preparazione e elevate capacità manageriali.

Verso la fine della sua vita Janet mutò drasticamente interesse di ricerca. Non più articoli su insetti, fossili o alghe, ma atomi e fisica nucleare. Sulla base del lavoro di Niels Bohr (1885-1962) Janet sviluppò una rozza mappatura della struttura del nucleo [10]. Tale rappresentazione metteva assai bene in evidenza la “regola di Klechkowski [11]” più nota in Italia come principio dell'*Aufbau*, secondo la quale gli orbitali atomici sono riempiti in modo che la somma dei due principali numeri quantici primario “n” e secondario “l” sia sempre crescente. Infatti, ogni riga della tabella corrisponde al valore di questa somma (n + l).

In seguito propose una “organizzazione atomica” diversa da qualsiasi precedentemente nota: la classificazione elicoidale degli elementi chimici [12]. Curiosamente immaginò la creazione di nuovi elementi sintetici con dieci anni di anticipo e per di più li posizionò correttamente nel sistema periodico il quale, ricordiamo ai lettori, non aveva all'epoca una veste grafica intuitiva come l'ha adesso.

Janet sapeva raccontare; era un narratore eccellente, ma non raccon-

tava favole o fantasie. Sapeva raccontare la gioia della scoperta scientifica, il piacere dello studio della natura, la felicità di usare l'intelligenza per cercare risposte a domande grandi quanto l'universo.

Un analogo lavoro apparve molti anni dopo la morte di Janet, esattamente nel 1944, ad opera di Glenn Theodore Seaborg [13] (1912-1999) e Fredrik William H. Zachariasen (1906-1979). A Seaborg venne riconosciuto tale merito, citato anche nella motivazione del premio Nobel per la chimica 1951.

A Janet non importava se le risposte alle sue domande o la conferma delle sue previsioni le trovasse qualcun altro, progetti i cui risultati si sarebbero concretizzati nell'arco di decenni e di cui era insomma impossibile raccogliere i frutti. Il fatto che i suoi lavori e suoi sforzi di indagine sulla natura potessero essere alla base delle scoperte di un domani era per Janet il corso normale della ricerca scientifica.

E così dovrebbe essere per tutti gli scienziati. Alcuni francesi rimproverarono alla Fondazione Nobel l'essersi dimenticata del lavoro di Janet; inoltre essi avrebbero visto di buon occhio che l'elemento di numero atomico 106, al momento della scelta ufficiale del nome, non prendesse il nome seaborgio, ma *janetium*.

Da questo sentimento di frustrazione, dovuto ad una incongrua valutazione dei meriti e delle scoperte di Janet, nonché in buona parte per riscattare questo scienziato dall'oblio [14], è nata la proposta di alcuni chimici francesi di immortalare col nome *janetium* un elemento chimico. Come semplice uomo di scienza Janet, forse, non avrebbe gradito tutto questo chiasso mediatico intorno al suo nome.

Charles Janet morì nel Voisinlieu il 7 febbraio 1932 a quasi 83 anni di età, prima di poter assistere alla conferma sperimentale di alcune sue intuizioni. Quello che rimane oggi di Janet sono pochi ricordi sopravvissuti al naufragio del tempo, tratteggiati a fatica e con grandi lacune; resta la sua personalità eclettica, il suo vivace genio "rinascentale"

quell'aspetto distaccato, l'altezzoso cipiglio che invece celava tratti gentilissimi. Parlava della natura e dei suoi segreti con una semplicità che non diventava mai stucchevole né condiscendente.

Anche se il modo con il quale Demers e Casson hanno proposto la candidatura del nome *janetium* per l'elemento 120 è formalmente errato, l'intento è nobile quanto ineccepibile nella sostanza. Non sarebbe affatto disonorevole se qualcuno volesse ricordarsi di questo eclettico *savant* così come se la IUPAC decidesse di battezzare un elemento prendendo spunto dal nome di Charles Janet.

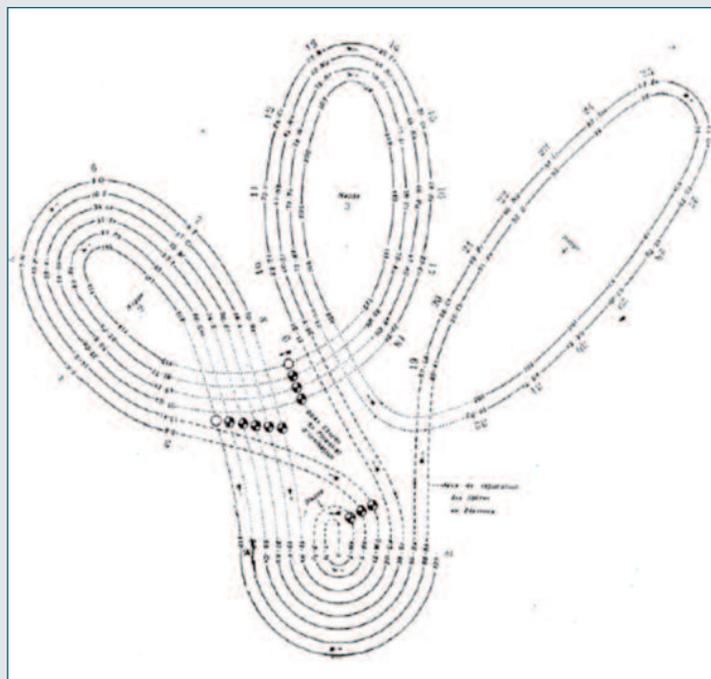


Fig. 3 - Modello elicoidale di tavola periodica degli elementi avanzato da Janet nel 1928

Bibliografia e note

- [1] W.H. Koppenol, *Pure Appl. Chem.*, 2002, **74**, 787.
- [2] F.A. Paneth, *Nature*, 1947, **159**, 8.
- [3] *Memoires de la Société des Sciences et Physiques Naturelles de Bordeaux*, 1862, Séance du 5 février.
- [4] C. Baskerville, *J. Am. Chem. Soc.*, 1901, 761.
- [5] Anon., *Pure Appl. Chem.*, 2011, **83**(7), 1485.
- [6] Il Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) è un laboratorio di ricerca del Dipartimento dell'Energia statunitense, gestito dall'Università della California. Il centro si occupa dello sviluppo di armi nucleari per il governo americano. Le finalità della struttura sono "ricerca e sviluppo tecnologico applicate alla sicurezza nazionale".
- [7] Sito internet di Pierre Demers - UQAM; www.er.uqam.ca/nobel/c3410/quebecium.htm, Rif. 1045 2011.
- [8] P.J. Stewart, *Foundation of Chemistry*, 2010, **12**, 5.
- [9] C. Janet, *Chemiker-Zeitung*, 1914, **37**, 149.
- [10] C. Janet, *Essai de schématisation de la structure des noyaux atomiques*. Imprimerie Départementale de l'Oise, Beauvais, 1927; *ibid.*, *La classification hélicoïdale des éléments chimiques*, Imprimerie Départementale de l'Oise, Beauvais, 1928; *ibid.*, *Chemical News and Journal of Industrial Science*, 1930, **140**, 146; *ibid.*, 1930, **140**, 162
- [11] Dal nome del chimico russo **Всеволод Маврикиевич Клечковский** (1900-1972); nel mondo anglosassone la stessa regola empirica per il riempimento degli orbitali prende il nome da Erwin Madelung (1881-1972).
- [12] C. Janet, *Chemical News and Journal of Industrial Science*, 1929, **138**, 372; *ibid.*, 1929, **138**, 388.
- [13] G. Seaborg, *The Plutonium Story: The Journals of Professor Glenn T. Seaborg, 1939-1946*, Columbus, OH, Battelle Press, 1994.
- [14] L. Casson, *Bull. Soc. Acad. de l'Oise*, Beauvais, 2008, 232.