

L'organizzazione Onu celebra nel 2019 l'elenco degli elementi creato dal luminare russo. "Alcuni sono a rischio estinzione"

ELENA DUSI, ROMA

Mantiene ogni cosa al suo posto, ospita tutti i mattoni dell'universo, è aperta ai nuovi arrivati, è costruita sulla logica e permette di navigare e fare collegamenti pur non avendo nulla a che fare con il web. Assomiglia all'umanità che vorremmo, la tavola degli elementi. Non è dunque solo per il suo valore scientifico che l'Unesco - a 150 anni dal primo disegno di Dmitri Mendeleev - ha deciso di proclamare il 2019 anno internazionale della tavola periodica. Il chimico russo nato in Siberia, ultimo di 17 figli, diventato professore all'università di San Pietroburgo, il 6 marzo 1869 si presentò alla Società Chimica Russa con la sua tabella. Disse di averla ricevuta in sogno, ma erano ovviamente anni che lavorava alla classificazione degli elementi noti, una sessantina all'epoca. Mendeleev scrisse i nomi dei "mattoni Lego" della natura su alcuni fogli di carta. Poi li girò e mescolò fino a trovare la configurazione che più ne rifletteva proprietà e similitudini, in base (ma questo lo avremmo scoperto solo nel 900) al numero e alla disposizione di protoni, neutroni ed elettroni negli atomi. Almeno altri 5 scienziati in giro per l'Europa si stavano arrovellando sullo stesso problema. Ma Mendeleev aggiunse un segno in più rispetto ai colleghi: il punto interrogativo. Lasciò spazi vuoti esattamente dove in futuro sarebbero stati scoperti altri mattoni della natura. «La tabella degli elementi naturali fu completata negli anni '40. Ancor oggi si lavora alla ricerca di nuovi elementi artificiali», spiega Giorgio Cevasco, ex professore di chimica organica all'università di Genova e oggi vicepresidente della Società Chimica Italiana. Siamo a 118 elementi, di cui 98 naturali: gli ultimi, riconosciuti nel 2016, sono detti ultrapesanti e portano i nomi non certo leggeri di nihonium, moscovium, tennessine e oganesson. Altri, ancora più grandi, potrebbero esistere nello spazio. «Le intuizioni di Mendeleev nel corso degli anni sono state quasi tutte confermate», conferma Elena Maria Ghibaudi, che insegna chimica generale all'università di Torino e parlerà al congresso sui 150 anni fissato a luglio a San Pietroburgo. Nella casella bianca 68, per esempio, il chimico russo intuì un elemento con una densità di 6 grammi per centimetro cubo e un punto di fusione basso: le caratteristiche del gallio, isolato sei anni più tardi. Cevasco sottolinea che «lo stesso Mendeleev riconobbe che alla base della tavola periodica c'era il lavoro di un collega italiano, Stanislao Cannizzaro, che negli anni 1855-1861 quando era professore di chimica a Genova scoprì come determinare il peso atomico degli elementi. Cannizzaro in realtà non era solo un chimico. Partecipò alla rivolta siciliana del 1848, fuggì in Francia, tornò poi in Italia e divenne vicepresidente del Senato realizzando importanti riforme». E nemmeno il suo collega di San Pietroburgo (i due si incontrarono nel primo congresso



L'ALTRA PAGINA

Cosa c'è da sapere

La tavola periodica

Dmitri Mendeleev presentò la tavola periodica degli elementi davanti alla Società Chimica Russa il 6 marzo 1869

				He 2
N 7	O 8	F 9	Ne 10	
P 15	S 16	Cl 17	Ar 18	
As 33	Se 34	Br 35	Kr 36	
Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54	
Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86	

↑ numero atomico      ↑ proprietà chimiche

→ È una tabella in cui sono organizzati tutti gli elementi chimici

→ È divisa in sette righe. A sinistra ospita i metalli, a destra i non metalli

Molte caselle erano state lasciate vuote. Sono state riempite nel corso degli anni e hanno confermato le intuizioni di Mendeleev

Periodo	Gruppo I R <sup>1</sup> O	Gruppo II R <sup>2</sup> O	Gruppo III R <sup>3</sup> O <sup>2</sup>
1	H=1		
2	Li=7	Be=9,4	B=11
3	Na=23	Mg=24	Al=27,8
4	K=39	Ca=40	—=44
5	(Cu=65)	Zn=65	—=68
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113
8	Cu=133	Ba=137	?Di=138
9	(—)	—	—
10	—	—	?Er=178
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204
12	—	—	—

GLI ELEMENTI

dall'1 al 98 sono presenti in natura



dal 99 al 118 sono stati sintetizzati in laboratorio o prodotti tramite reazioni nucleari



Chimica 150 anni fa l'intuizione di Mendeleev

# Se la tavola periodica viene protetta dall'Unesco

internazionale dei chimici nel 1860) si limitava a studiare gli elementi. «Mendeleev era consigliere dello zar, lavorò anche per lo sviluppo sociale e industriale del suo paese. Era uno scienziato impegnato», spiega Ghibaudi. Si occupò di petrolio, minerali, formaggio, fino alla vodka. Fu lui a stabilire la quantità ideale di alcol della bevanda: il 40%. E mentre la ricetta del liquore è rimasta invariata, sulla tavola periodica ancora si dibatte, soprattutto sulla composizione del gruppo 3, quello dei metalli di

transizione, che comprende secondo alcuni lantanio e attinio e secondo altri lutezio e laurenzio. La tavola periodica è stata nel corso di questo secolo e mezzo sottoposta a varie manipolazioni, per metterne in evidenza un criterio interpretativo invece di un altro. Una tabella risalente agli anni 70, riproposta dall'Unesco per l'anniversario, evidenzia addirittura gli elementi "a rischio estinzione". «Proprio come gli animali - spiega Cevasco - alcuni elementi sono molto scarsi sulla Terra e, se usati nei telefonini o in

altri apparecchi elettronici, rischiano di essere sottoposti a sfruttamento troppo intenso. Penso al tantalio o alle cosiddette terre rare, spesso estratte in zone di guerra o di tensione geopolitica». E sempre per parlare della "saggezza" della chimica, in un mondo dove l'antiscienza va di moda, la tavola periodica resta un tempio di logica e certezza. «È lì, sotto agli occhi di tutti e ci spiega come è fatto il mondo. Contiene l'intelligenza della natura», conclude Cevasco.

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
Via VIII Febbraio 1848, n. 2 (PD)  
Tel. 049/8273225-3236 - Fax 049/8273229

**AVVISO DI GARA**  
Oggetto dell'appalto: Servizi di progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, direzione lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione inerenti i lavori di ristrutturazione di parte del complesso denominato Collegio Morgagni da destinare ad uffici, ambulatori, sale meeting. C.I.G. 7742329402 - C.U.P. C94H17000730005. Gara telematica a procedura aperta con criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs n. 50/16 e s.m.i. Il Bando integrale, pubblicato in GUUE il giorno 21/12/2018, è disponibile sul sito internet di questo Ateneo: <https://apex.cca.unipd.it/pls/apex/f?p=394:10>  
Responsabile Unico del Procedimento: l'Arch. Stefano Marzaro.  
Le offerte, conformi al Bando, dovranno pervenire entro le ore 12:00 del giorno 12/02/2019.  
Padova, 02/01/2019

Il Direttore Generale  
Ing. Alberto Scuttari

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
Via VIII Febbraio 1848, n. 2 (PD)  
Tel. 049/8273225-3236 - Fax 049/8273229

**AVVISO DI GARA**  
Oggetto dell'appalto: Lavori di completamento della sala congressi presso il complesso edilizio denominato "Cittadella dello studente al Nord Piovego". C.I.G.: 774642367B - C.U.P.: C91E16000480001.  
Gara a procedura aperta con criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i. Il Bando integrale, pubblicato in GURI il giorno 24/12/2018 è disponibile sul sito internet di questo Ateneo: <https://apex.cca.unipd.it/pls/apex/f?p=394:10>  
Responsabile Unico del Procedimento: l'Arch. Enrico D'Este.  
Le offerte, conformi al Bando, dovranno pervenire entro le ore 12:00 del giorno 20/02/2019.  
Padova, 02/01/2019

Il Direttore Generale  
Ing. Alberto Scuttari

**PROVINCIA DI VICENZA**  
**AVVISO DI BANDO DI GARA**  
Presso la S.U.A. di questa Provincia, è indetta per conto del Comune di Arcugnano, procedura aperta per l'appalto del servizio ad oggetto "ammodernamento, riqualificazione energetica e rifacimento degli impianti di illuminazione presenti nel territorio comunale di Arcugnano". Importo complessivo a base di gara: € 1.939.238,36, oneri fiscali esclusi.  
Le offerte devono pervenire, redatte come da relativo bando e disciplinare di gara, a questa Amministrazione, Contrà Gazzolle n. 1, 36100 Vicenza, entro e non oltre le ore 12:00 del giorno 28.01.2019. La documentazione di gara è disponibile sul sito [www.provincia.vicenza.it](http://www.provincia.vicenza.it). Il bando di gara è stato inviato alla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea in data 18.12.2018. Vicenza, il 24.12.2018  
Il Dirigente - Dott. Angelo Macchia

Eni S.p.A.  
Sede legale in Roma, Piazzale Enrico Mattei, 1  
Capitale sociale € 4.005.358.876,00 i.v.  
Registro Imprese di Roma, Codice Fiscale 00484960588  
Partita IVA 00905811006 - R.E.A. Roma n. 756453



## Bando di gara - Avviso di rettifica

Ente aggiudicatore: Eni SpA

Oggetto dell'appalto: Servizi di manutenzione, lavori, pronto intervento su impianti a GPL (centrali e reti canalizzate) e gestione amministrativa della clientela

Con riferimento al bando in oggetto, pubblicato in data 27/11/2018 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (GUUE) con il numero 2018/S 228-522775, si rende nota la seguente rettifica:

**ANZICHÈ:**  
IV.2.2) Termine per il ricevimento delle offerte o delle domande di partecipazione  
Data: 08/01/2019 Ora: 17:00

**LEGGI:**  
IV.2.2) Termine per il ricevimento delle offerte o delle domande di partecipazione  
Data: 24/01/2019 Ora: 17:00

Si comunica inoltre che, alla sez. VI.3. Informazioni complementari, paragrafo i) già pubblicato sul profilo del committente all'indirizzo web: <https://esupplier.eni.com> il termine ultimo per la presentazione di eventuali richieste di chiarimento viene posticipato al giorno 10/01/2019 h. 18,00

**Testo integrale del Bando:** il testo integrale della rettifica del Bando è stato pubblicato in data 22/12/2018 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (GUUE) con il numero 2018/S 247-571565 ed è disponibile sul sito <https://esupplier.eni.com>

Eni SpA - Direzione Upstream Procurement  
Cross Company and Support Function Sourcing  
P.le E. Mattei 1 - Roma

Il Responsabile del procedimento  
Antonio Lucci