



Società Chimica Italiana

## La Chimica nella Scuola





## SOMMARIO

<b>EDITORIALE</b>	
<b>Chimica: vecchia matrona in abito giovanile</b>	<b>5</b>
di Maura Andreoni	
<b>DALLA COPERTINA</b>	
<b>Gerhard Domagk</b>	<b>9</b>
di Gianmarco Ieluzzi	
<b>SCUOLA SECONDARIA INFERIORE</b>	
<b>La Chimica da Mangiare: laboratorio chimico-culinario per ragazzi nato dopo l'esperienza del TFA</b>	<b>13</b>
di Caterina Ferri	
<b>Le palpebre di Venere (divagazioni sul quarzo ametista)</b>	<b>29</b>
Maura Andreoni	
<b>Ricerca e Innovazione Responsabili in didattica.</b>	<b>37</b>
<b>Il progetto IRRESISTIBILE</b>	
di Serena Randazzo e Michele A. Floriano	
<b>Problem solving e creatività: How to Get There</b>	<b>49</b>
di Liberato Cardellini	
<i>Notizie Flash</i>	
<b>Laboratori didattici progettati dagli studenti di Chimica</b>	<b>75</b>
Valentina Domenici	
<b>Seconda edizione della borsa di studio</b>	<b>77</b>
<b>“Didattica della Chimica per Rosignano”</b>	
Valentina Domenici	
<b>Istruzioni per gli Autori</b>	<b>79</b>



## **Chimica: vecchia matrona in abito giovanile**

Le personificazioni della Chimica non sono rare. A titolo di esempio si può pensare alla sua allegoria rappresentata, insieme a quella della Fisica, del Telegrafo, del Vapore e dell'Abbondanza, tra i quattro continenti nella Galleria Umberto I di Napoli, quale immagine positiva della scienza e del progresso capaci di unificare le diverse parti del mondo (1887-1890); o la figura femminile con storta e distillatore che, insieme alle allegorie delle altre scienze orna il portico del Monumento Nazionale a Vittorio Emanuele II, meglio conosciuto con il nome di Vittoriano o Altare della Patria (1885-1911); o, ancora, il bassorilievo che, insieme ad altri sette che rappresentano le altre scienze, decora la facciata dell'Università Tecnica di Vienna (1815).

Naturalmente sono tutte rappresentazioni classicheggianti, ma quali sono le radici antiche, sia lessicali che iconografiche, di una disciplina tutto sommato moderna?

L'indagine è affascinante.

L'etimologia stessa della parola, sebbene molto incerta, è legata alle storie mitiche sulle origini della disciplina alla quale ha dato il nome e le ipotesi sono tante: dalla semplice derivazione da termini greci ad associazioni con personaggi biblici o con l'Egitto, paese dal quale si pensava provenissero le conoscenze naturali più remote, essendo gli Egizi considerati i più potenti maghi del mondo conosciuto.

Esclusivamente su base lessicale sono, per esempio, le ipotesi che fanno derivare "chimica" dal greco *chimos* (χυμος) che vuol dire "succo", forse con qualche allusione alla tecnica dell'estrazione o *khymeia* (χυμεία), dal verbo *cheo* (χέω) che significa "fondere, colare insieme, saldare, allegare", ecc., "a motivo che quest'arte insegna il mezzo di fondere i corpi più solidi"<sup>1</sup>).

---

1. Dal *Dizionario etimologico di tutti i vocaboli*, di Bonavilla A., Pirola Ed. Milano, 1820.

Ma l'influenza greca sul termine non si limita ovviamente alla derivazione lessicale se si considera che le prime teorie che tentavano di spiegare il comportamento della materia risalgono, come si sa, ai filosofi greci, Democrito *in primis* (V/IV sec. a.C.), con la sua teoria atomista considerata, anche a distanza di secoli, una delle visioni più scientifiche dell'antichità .

Qualsiasi sia il significato di *khymeia*, con la sola aggiunta di un articolo, si arriva al termine arabo “*al-chimia*” e ciò fa ricordare tutti gli influssi arabi ed egiziani sulla cultura greca che portarono alla nascita dell'antica pratica che combinava elementi di chimica, fisica, astrologia, arte, semiotica, metallurgia, medicina e religione<sup>2</sup>.

La prima menzione che troviamo di questa “arte”, in un certo modo già intesa anche come metodo sperimentale che studia le proprietà, la composizione, la preparazione e le trasformazioni profonde e permanenti della materia, è in Zosimo di Panopoli (III/IV sec. d.C.), alchimista egiziano di lingua greca – Panopoli è l'attuale Ahmim nell'Alto Egitto - il primo autore che abbia scritto, firmandole, opere alchemiche in modo sistematico.

Secondo la *Suida* (opera enciclopedica bizantina del X sec. d.C.), Zosimo fu l'autore di *Chemutikà*, dove parla di *Al Kemi*, il libro dei segreti dell'arte egizia (derivato a sua volta da *Kemie* o *Kamie*, uno dei nomi dell'antico Egitto) e dei perfezionamenti apportati nella soffiatura del vetro necessaria per la fabbricazione di alambicchi dai poi quali dipese il futuro successo della “chimica” ellenistica.

Un'altra ipotesi, forse poco scientifica ma suggestiva, fa derivare il sostantivo “chimica” da Cam, uno dei tre figli di Noè, sottolineando nel contempo, e ancora una volta, la relazione con l'Egitto.

Cam infatti in ebraico significa “calore, caldo, terra nera”, proprio come gli Egizi chiamavano il loro paese, reso fertile dal limo scuro delle inondazioni del Nilo, in contrapposizione alle “terre rosse” dei deserti circostanti.

All'indiscussa superiorità dell'Egitto nell'arte della trasformazione delle cose, si legava anche la credenza della “*cognizione perfetta della natura*” che avevano i Patriarchi, gli antichi capostipiti delle tribù

---

2. Peralto sembra che Seneca e Plinio conoscessero alcune ricette alchemiche di Democrito di cui restano tuttavia soltanto sparsi frammenti (Pseudo-Democrito?), la descrizione di Sinesio di Cirene (IV/V sec. d.C.) e la citazione di Zosimo di Panopoli (III sec. d.C.).

ebraiche: nelle Sacre Scritture, Tubal-cain, discendente da Caino, era l'artefice di ogni sorta di strumenti di bronzo e di ferro, maestro indiscusso nella conoscenza, fusione e lavorazione dei metalli (intuibile la posteriore assimilazione a Vulcano/Efesto)<sup>3</sup> e non a caso è considerato il primo “chimico” della storia<sup>4</sup>.

Dopo Tubal-cain, questo onore da alcuni fu dato, *lato sensu*, a Noé, al quale viene attribuita l'invenzione del vino, bevanda fermentata, quando, come narrano le Sacre Scritture, piantò la prima vite dopo essere scampato al diluvio universale<sup>5</sup>; o a Miriam, sorella di Mosé e Aronne (o, secondo altri, Maria la Giudea, un'alchimista dell'Alto Medioevo menzionata anche da Zosimo) che si dice abbia sperimentato il metodo del bagno in acqua - *Balneum Mariae*, bagnomaria appunto - per imitare le condizioni naturali e riscaldare lentamente miscele di varie sostanze e produrre in questo modo oro o altri metalli preziosi; o allo stesso Mosè, che bruciò e polverizzò il vitello d'oro eretto dagli Israeliti, lo sparse nell'acqua e lo diede loro da bere<sup>6</sup>. Oro potabile ... nessuna “operazione chimica” fu mai così difficile (nemmeno quella eseguita da Cleopatra quando, per una scommessa con Marco Antonio, sciolse una costosissima perla nell'aceto, per poi berlo davanti agli invitati, segno questo che antiche conoscenze alchemiche, da buona egiziana le doveva senz'altro avere....<sup>7</sup>).

Una bella carrellata di quasi tutte queste ipotesi si trovano nell'opera di Cesare Ripa, studioso italiano del XVI secolo e autore dell'*Iconologia ovvero Descrizione Dell'imagini Universali cavate dall'Antichità et da altri luoghi*, opera enciclopedica "necessaria à Poeti, Pittori, et Scultori, per rappresentare le virtù, vitij, affetti et passioni humane", dove vengono descritte, in ordine alfabetico, le personificazioni di concetti astratti, come la Pace, la Libertà o la Prudenza, e di varie discipline come la Chimica appunto, contraddistinte da attributi e colori simbolici.

3. Gen. IV, 22. Secondo il biblista Wenham il nome “Cain” stesso significherebbe “fabbro”.

4. Cfr. Jos. Flav., *Ant.* I.

5. Gen. IX, 18-23.

6. Es.. XXXII, 19, 20.

7. Plin. *Nat. Hist.* IX, 58.

Nel commento del trattato del Ripa ad opera dell'abate Cesare Orlandi (1764), la Chimica è raffigurata come “[...] una vecchia matrona, ma con abito vistoso giovanile e ricco, di volto pallido e asciutto, in una stanza nella quale si mirino all'interno vari fornelli, crogiuoli, vasi diversi di bronzo, di terra, di vetro, lambicchi e tutt'altro quanto adoprato da' Chimici. Verghe d'oro e d'argento, numerosi pezzi di altri metalli, varie erbe, fiori, animali morti e tutto ciò che può spettare alla professione. Tenga in una mano un elmo volto sottosopra, dal di cui cavo si veda sorgere viva fiamma. Nell'altra una canna da soffiare appressata alla bocca, colla quale fomenti la fiamma a carboni sottoposti ad un crogiuolo ... [...]”.

L'immagine è quanto mai eloquente: la donna è raffigurata anziana per illustrare l'antichità della disciplina; con vestiti giovanili per indicare che il suo maggior lustro lo ebbe però in tempi recenti; il volto pallido dimostra la grave applicazione della mente e l'elmo tenuto capovolto nella mano significa che al chimico non sono nascosti i principi della generazione delle cose, contrariamente all'elmo dritto sul capo di Plutone, dio degli Inferi, donato al dio dai Ciclopi per renderlo invisibile a uomini e dèi<sup>8</sup>.

---

8. Cfr. Valer.(XVI sec.) *Hierog.*

### **Riferimenti bibliografici**

Bizzarri Mariano, 2005 *Rennes le Chateau. Dal Vangelo perduto dei Cainiti alle sette segrete*, Edizioni Mediterranee, Roma.

Di Meo Antonio, 1989 *Storia della chimica*, Tascabili Economici Newton, Roma.

Levi Adolfo, 1931 *Democrito*, in Enciclopedia Italiana, Treccani, Roma.

Mino Gabriele, Galassi Cristina, Guerrini Roberto (curr.), 2013 *L'Iconologia di Cesare Ripa. Fonti letterarie e figurative dall'antichità al Rinascimento*, Olschki, Firenze.

Halleux Robert, 2000 *Les alchimistes grecs*, Paris, Les Belles Lettres, vol. 10.

Holmyard Eric J., 1941 *Tubal-Cain Acclaimed as Pioneer Chemist in The Science News-Letter*, Society for Science & the Public.

Knight, David M., 1995 *Ideas in chemistry. A history of science*, 2. Ed. Athlone, London.

Lindsay Jack, 2001 *Le origini dell'alchimia nell'Egitto greco-romano*, trad. M. Monti, Edizioni Mediterranee, Roma.

Othniel Margalith, 1994 *The Sea Peoples in the Bible*, Harrasowitz Verlag, Wiesbaden.

Tonelli Angelo (cur.), 2004 *Zosimo di Panopoli. Visioni e risvegli*, BUR, Milano.

Wenham Gordon, 1987 *Genesis 1-15*, in *Word Biblical Commentary*, Waco TX.



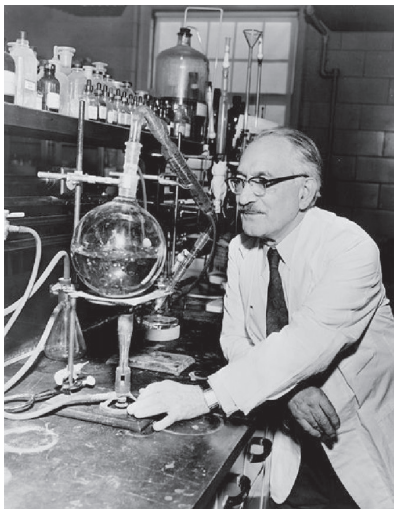
**DALLA COPERTINA**

**a cura di Gianmarco Ieluzzi**  
**(gianmarco.ieluzzi@gmail.it)**

**Gerhard Domagk**

**1895 – 1964**

**di**  
**Gianmarco Ieluzzi**



**Gerhard Domagk**

Vorrei percorrere un itinerario molto interessante per la storia della chimica del XX secolo, sia per l'utilità delle ricadute (ma se ci fermassimo solo a questo aspetto contribuiremmo senza dubbio ad accrescere il numeroso gruppo di chi fa della ragione strumentale uno degli obiettivi principi della sua relazione con la realtà, con buona pace di Charles Taylor) sia per l'accrescimento del patrimonio conoscitivo dei chimici del secolo passato. La strada cui mi riferisco è quella che condusse alla produzione dei sulfamidici, farmaci divenuti celebri per la loro azione batteriostatica, ossia capaci di bloccare la riproduzione dei batteri. Fino alla meta degli anni trenta, infatti, nonostante la ricerca non avesse desistito dal combattere contro agenti patogeni quali batteri e virus, malattie mortali derivanti dall'azione praticamente inarrestabile di tali agenti erano una vera e propria piaga, sia su scenari bellici sia su scenari di vita quotidiana e civile.

L'attore protagonista di questa vicenda si chiama Gerhard Domagk, medico e batteriologo polacco. Visse come combattente la Grande Guerra, scampando la tristemente famosa strage di ragazzi sui campi di combattimento. Al termine della guerra continuò i suoi studi di medicina fino alla laurea sostenuta nel 1921 per passare successivamente a studi di biochimica e ricoprire diversi incarichi universitari fino al 1927 quando passò a dirigere l'Istitut für Pathologie fondato dalla Bayer che in quegli anni faceva parte dell'IG Farbenindustrie, la grande ditta di coloranti sita vicino a Berlino.

All'interno dell'Istituto nel 1929 venne aperto un laboratorio di batteriologia che suscitò l'interesse di Domagk poiché durante la guerra, a causa di un ferimento, si ritrovò a lavorare anche in ospedali per colerosi. Le infezioni furono oggetto costante del lavoro di ricerca di Domagk, tanto che il suo nome all'inizio si legò allo Zephirol, nome commerciale di un composto antisettico diluito al 10% che trovava posto tra i saponi invertiti (tensoattivi cationici) tuttora utilizzato come disinfettante per strumenti medici e per le mani. Il lancio sul mercato avvenne tre anni dopo.

*Reizlosigkeit, Ungiftigkeit,  
angenehmer Geruch*

ist die Vorzüge des neuen Desinfektionsmittels

## Zephirol

Zephirol dient sowohl zur Desinfektion der Hände, Instrumente und Gebrauchsgegenstände, zur Reinigung infizierter Wunden, als Hautdesinfektion vor Operationen als auch zu Spülungen und Tamponierungen in der Gynäkologie und Geburtshilfe.

Die intensive desinfizierende Wirkung, die Unschädlichkeit für Haut und Schleimhäute macht bei längerem Gebrauch auch der angenehme Geruch höchsten dem Zephirol in kürzester Zeit den Weg in zahlreiche Kliniken u. Spitalzimmer.

Ergebnisbericht, *Zeitschrift für Bakt. u. Hyg.* 1932, Bd. 1, S. 114



La strada di Domagk si incrocia a questo punto con le strade di Fritz Mietzsch e Josef Klarer, due ricercatori chimici che a LeverKusen stavano continuando a lavorare intorno all'ipotesi di Ehrlich ossia sulla possibile azione antibatterica dei coloranti. In particolare i due chimici lavoravano assiduamente sul gruppo funzionale sulfonammidico  $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ . Il test dei composti preparati erano condotti su culture batteriche *in vitro*. Non essendo ancora giunti esiti di analisi positivi, Domagk (e qui fu il suo intuito che divenne chiave di volta) propose una differente strategia: non potendo usare animali sin dall'inizio della selezione dei campioni prodotti dai due chimici, prelevò sangue di specie diverse di animali, rimosse l'agente coagulante, aggiunse il campione in una parte su 20000 e infine dispose il tutto sull'agar-agar.

Fu il composto denominato D4145 a dare risultati interessanti nel 1932, e perciò si decise di passare alla sperimentazione sui topi. La sostanza mostrava attività contro i batteri e fu chiamata Streptozon. Si apriva dunque la prospettiva di numerosi test clinici.

Una sfortuna familiare (Hildegarde, la figlia di quattro anni di Domagk, mentre giocava con una cavia, si procurò una puntura da ago infetto di streptococchi; l'infezione aveva portato alla decisione di una ineluttabile amputazione del braccio; ma Domagk non acconsentì e somministrò alla figlia una elevata dose della sostanza D4145) terminata con un lieto fine permise che si svolgesse una ricerca più celere sulla sostanza e la famiglia di sostanze simili. L'obiettivo fu sia quello di migliorare la solubilità del prodotto sia quello di usare le dosi minime per combattere le infezioni.

La sostanza fu studiata, la sua struttura divenne nota (due anelli aromatici collegati dal gruppo  $-\text{N}=\text{N}-$  e la concomitante presenza del gruppo  $-\text{SO}_2\text{NH}_2$ ) e usata commercialmente con il nome di Prontosil. La quantità di malattie curabili con il Prontosil è rilevante, come si può ben dedurre. Nel 1939, infatti, Domagk ricevette il premio Nobel per la medicina.

L. Cerruti, *Bella e potente*, Editori Riuniti, Roma, **2003**.

G. Zirulia, *L'industria delle medicine*, Edizionedra, Milano, **2014**

[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1939/domagk-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1939/domagk-bio.html)