

# CHIMICA È CULTURA

COLLANA DI FONDAMENTI E DIVULGAZIONE DELLA CHIMICA

**I2**

*Direttore*

**Vincenzo VILLANI**

Università degli Studi della Basilicata

*Comitato scientifico*

**Giovanni VILLANI**

Istituto di Chimica dei Composti Organometallici, CNR

**Vincenzo SCHETTINO**

Università degli Studi di Firenze

**Maurizio D'AURIA**

Università degli Studi della Basilicata

**Stefano SUPERCHI**

Università degli Studi della Basilicata

**Luciano D'ALESSIO**

Università degli Studi della Basilicata

**Gaetano GIAMMARINO**

Università degli Studi della Basilicata

# CHIMICA È CULTURA

COLLANA DI FONDAMENTI E DIVULGAZIONE DELLA CHIMICA



Il cielo stellato sopra di me, la legge morale dentro di me.

Immanuel KANT

La collana nasce con una vocazione dichiaratamente interdisciplinare: la Chimica viene intesa come *link* di un *network* molto più ampio, una scena nel grande affresco della cultura moderna.

Mentre è difficile sopravvalutare il ruolo della Chimica nella società moderna per le sue infinite utili applicazioni, è facile sottovalutarne le implicazioni culturali dal punto di vista concettuale, al di là dei puri tecnicismi.

Quali sono i fondamenti culturali della Chimica: la ricchissima storia, la visione della natura, il rapporto con le arti, la riflessione filosofica e più in generale il contributo ad una società sostenibile? Tutti questi aspetti e implicazioni sono i temi approfonditi dai volumi pubblicati in questa collana.



*Vai al contenuto multimediale*

Grazie a Vittorio Berbenni, Kristina Djinović–Carugo e Pierandrea Temussi, questa storia ha quel qualcosa in più.

*Classificazione Decimale Dewey:*

**540.92 (23.) CHIMICA E SCIENZE CONNESSE. Persone**

OLIVIERO CARUGO

**STANISLAO CANNIZZARO**  
CHIMICA E RIVOLUZIONE





ISBN  
979-12-218-1189-6

PRIMA EDIZIONE  
**ROMA** 15 MARZO 2024

*Alle donne che mi hanno voluto bene.*



## INDICE

11	Zolfo
17	La rivoluzione siciliana
37	Alcol
43	Solitudine
51	Alcol benzoico
57	Non sarà Sebastopoli
71	Il congresso di Karlsruhe
107	Il sunto
121	L'Unità d'Italia
137	Gazzetta chimica italiana

10 *Indice*

153 Roma, via Panisperna

167 Senatore

177 Il lascito

191 Suggerimento di lettura

## ZOLFO

Stanislao Cannizzaro nacque a Palermo nel 1826 ma visse lungamente lontano dalla Sicilia, non sempre per propria volontà. Tuttavia a me piace immaginarmelo siciliano come le zolfare, come un minerale intrinsecamente legato alla geologia vulcanica dell'isola: fu forse l'estrazione e il commercio di zolfo a farne un chimico?

Perché Cannizzaro fu un chimico di immensa importanza, uno dei padri della chimica moderna, al pari di nomi quali Antoine Laurent de Lavoisier (1743–1794), John Dalton (1766–1844), Amedeo Avogadro (1776–1856) o Dmitrij Ivanovič Mendeleev (1834–1907). Comprese prima e meglio di altri che gli elementi chimici erano fatti da atomi che si compongono in molecole più o meno grandi e complesse. Certo, Dalton suppose tutto ciò ma senza uno straccio di prova. Cannizzaro invece trasformò l'ipotesi in uno strumento logico di pratica importanza. Dopo di lui gli atomi cominciarono a essere considerati come oggetti tangibili. In un certo senso, senza Cannizzaro la chimica non si sarebbe mai vestita di una logica semplice e chiara

che consente di analizzare tutta la materia conosciuta per mezzo delle stesse leggi scientifiche, a partire da un semplice gas monoatomico come l'elio per arrivare fino ai genomi contenenti milioni di atomi.

Ai tempi di Cannizzaro la letteratura, quella *alta* soprattutto, non si occupava granché del mondo del lavoro e dell'industria. Fatta eccezione per alcune parti del mondo — Inghilterra, le pianure tra Parigi e il Belgio, i dintorni di Milano e Praga — l'Europa e il resto del pianeta erano ancora sostanzialmente contadini, buona parte del Vecchio Continente non era ancora uscita del tutto dal feudalesimo, e la schiavitù dei neri africani consentiva enormi guadagni nelle Americhe grazie alla coltivazione di canna da zucchero, caffè e cacao. Il Germinale di Émile Zola (1885) era di là da venire.

Lo zolfo siciliano però era destinato a farsi conoscere di lì a poco in celebri pagine della letteratura italiana.

Pirandello, tanto per cominciare, figlio del gestore della zolfara Taccia Caci vicino a Girgenti. Nella novella *Ciaula scopre la Luna* (1912), il protagonista è un giovane operaio che conosce le buie gallerie ipogee della miniera meglio del mondo notturno splendidamente illuminato dalla luna. Tutti gli intrighi del romanzo *I vecchi e i giovani* (1909) sono imperniati sull'estrazione di zolfo. Il duro lavoro nelle profondità della terra sono al centro anche della novella *Rosso malpelo* di Verga (1878) dove però, a dire il vero, non veniva estratto zolfo ma rena rossa. I panorami della Racalmuto di Sciascia sono spesso segnati dallo zolfo, che avvelena la terra e rinsecchisce le piante; Sciascia racconta anche una bizzarra ricetta, le sarde arrostiti per immersione nello zolfo fuso, prodotto nel processo di purificazione di questo elemento (*Sarde e altre cose allo zolfo*, 2021).

E per finire, Camilleri. Cosa sarebbe la *Biografia del figlio cambiato* (2000), una biografia romanzata di Pirandello, senza lo zolfo?

Ma tornando al Cannizzaro chimico, bisogna ricordare che lo zolfo serviva a fabbricare la soda.

Il carbonato di sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), chiamato comunemente soda, è un solido bianco formato da anioni carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e cationi sodio ( $\text{Na}^+$ ) che ha molteplici usi industriali. Nella prima metà dell'Ottocento era prodotta per mezzo del metodo Leblanc, dal nome del medico francese Nicolas Leblanc (1742–1806) che lo pubblicò nel 1792. Successivamente fu a lungo prodotta col metodo Solvay e oggi giorno viene prevalentemente ricavata dalle miniere di trona ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{NaHCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) di cui il nostro pianeta abbonda.

Ha numerose applicazioni industriali, per esempio la produzione di vetro, e viene usata spesso quando serve una sostanza alcalina di facile manipolazione.

L'ossido di silicio, di cui è fatto il vetro, fonde a altissima temperatura (1713 °C), difficilmente raggiungibile, ragion per la quale è stato a lungo considerato un materiale preziosissimo. Oggi costa poco perché la miscela di ossido di silicio e soda fonda a temperature decisamente più abbordabili, circa 570 °C. Se quindi avete sul tavolo un bicchiere di vetro, se le vostre finestre sono trasparenti anche se chiuse, e se avete una lampadina accesa, è grazie alla soda.

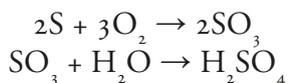
La soda è inoltre una base debole poco costosa usata nell'industria della carta, nella produzione di detersivi, nell'industria alimentare, del trattamento delle acque e in innumerevoli altri settori.

Prima dell'invenzione di Leblanc, la soda era prodotta dalla combustione di una pianta alofita — che vive in

acque salmastre ricche di sale, contrariamente alla maggior parte delle specie viventi che dall'eccesso di sale vengono uccise — chiamata *Salsola soda*.

Grazie al metodo di Leblanc fu possibile produrre soda a livello industriale così da soddisfare un mondo in piena crescita demografica. E per produrre la soda serve lo zolfo.

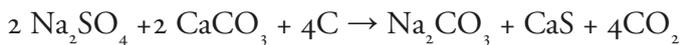
Dallo zolfo si ottiene infatti acido solforico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )



che consente di produrre solfato di sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )



facendolo reagire col sale da cucina ( $\text{NaCl}$ , cloruro di sodio), un materiale facilmente reperibile. In questo modo si forma acido cloridrico ( $\text{HCl}$ ) che vola via, essendo gassoso. Il solfato di sodio, che è un solido bianco simile al gesso, viene quindi fatto reagire col carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e carbonio ( $\text{C}$ ) secondo la reazione



nella quale si forma biossido di carbonio ( $\text{CO}_2$ ), un gas che vola via e che comunemente chiamiamo anidride carbonica, solfuro di calcio ( $\text{CaS}$ ), un solido bianco insolubile in acqua, e la soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) che in acqua si scioglie bene, per cui basta aspergere il tutto con acqua per portare via la soda disciolta in acqua. E il gioco è così quasi fatto, perché basta ora far evaporare l'acqua per ottenere la soda solida e bianca, pronta per essere utilizzata o venduta.

In quest'ultima reazione si utilizzano carbonio (C) e carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), entrambi di facile reperibilità: il carbonio è contenuto nel carbone e di miniere di carbonato di calcio siamo ricchi un po' ovunque al mondo.

Ecco quindi la genialità del metodo di Leblanc: servono materiali economici e facilmente reperibili, il sale da cucina ( $\text{NaCl}$ ), il carbone (C) e il carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), e serve lo zolfo (S) del quale il pianeta non abbonda ma che si trova solo in alcune località, la Sicilia in primis. Lo zolfo siciliano divenne una materiale di estrema importanza e molto ricercato. Una vera e propria miniera d'oro e in certo qual modo di un colore simile all'oro, dato che lo zolfo è giallastro.

Il metodo Leblanc ha tuttavia alcuni inconvenienti che, due secoli fa, non apparivano in tutta la loro moderna criticità: oltre alla soda, si produce anche acido cloridrico ( $\text{HCl}$ ) gassoso, che non deve essere disperso liberamente nell'aria, dove produrrebbe piogge acide estremamente pericolose per quasi ogni specie vivente. Si produce anche solfuro di calcio ( $\text{CaS}$ ) che è potenzialmente tossico e pericoloso e che deve essere stoccato opportunamente oppure trasformato.

Oggi, nessuno si sognerebbe di fabbricare la soda col metodo di Leblanc e le miniere di zolfo siciliane sono state abbandonate.



## LA RIVOLUZIONE SICILIANA

**1848**

L'animo di Cannizzaro fu sempre diviso tra scienza e politica, tra lo studio della chimica e l'azione per rinnovare e migliorare la società. Fu nell'ultima fase della sua esistenza che questa duplicità si fuse nell'opera — eminente politica — di organizzatore della scienza italiana.

Poco più che ragazzo, Cannizzaro si appassionò allo studio delle trasformazioni della materia e decise di diventare un chimico ma forse non ci sarebbe riuscito se la politica non si fosse messa di mezzo. Fu tutta colpa dei moti rivoluzionari del 1848 se Cannizzaro si decise definitivamente ad occuparsi di crogioli e provette.

In quell'anno successe di tutto — successe proprio un quarantotto come si dice in un italiano forse un po' *dém-odé*. A Parigi la folla si sollevò il 22 febbraio contro il sovrano, Luigi Filippo I, che abdicò due giorni dopo in favore del nipote, che tuttavia perse la corona poiché il

governo rivoluzionario provvisorio proclamò la repubblica il 4 maggio.

Un mese dopo, il 18 marzo, si sollevò Milano contro gli austriaci, dando inizio alle memorabili Cinque giornate. Il 20 marzo un consiglio di guerra prese il controllo della rivolta, nella notte tra il 21 e il 22 si formò un governo, e il 22 il maresciallo Radetzky, quello della famosa marcia militare di Johann Strauss, prese la decisione di abbandonare la città. Nella notte tra il 22 e il 23, gli austriaci partirono per andare a rifugiarsi nelle fortezze del cosiddetto quadrilatero (Mantova, Legnago, Peschiera e Verona).

Simili rivolte si produssero un po' ovunque nel vecchio continente.

Gli storici — ovviamente — si dividono sull'interpretazione di questi moti rivoluzionari che hanno sicuramente avuto molteplici cause. Il risveglio delle Nazioni, innanzi tutto, in particolare negli imperi multinazionali come quello austriaco, all'interno del quale si parlavano moltissime lingue, tra loro diversissime, come il tedesco, l'ungherese, l'italiano, lo sloveno e altre lingue slave. Bisogna poi considerare l'insoddisfazione della borghesia nei confronti dei privilegi della nobiltà di sangue, sempre più anacronistici, specialmente dove la rivoluzione industriale aveva ridistribuito le ricchezze più del potere. Senza dimenticare gli strati più umili della popolazione, i contadini, grandemente impoveriti dalle carestie degli anni precedenti — celebre è quella irlandese che causò la morte di almeno un milione di abitanti e la migrazione verso gli Stati Uniti di un altro milione. Per non parlare del progressivo inurbamento di contadini trasformati in operai miserabili: sono gli anni di Mazzini, Marx, Bakunin, che oggi definiremmo attivisti di estrema sinistra se non addirittura terroristi.

Forse, però, non tutti sanno che la prima di queste rivolte avvenne in Sicilia e che Cannizzaro ci finì dentro, in parte suo malgrado. All'epoca viveva a Pisa, nel Granducato di Toscana, e si trovava a casa in vacanza. Quando si dice il destino... Un destino che lo costrinse all'esilio.

Vale la pena descrivere questa rivoluzione siciliana.

## La rivoluzione

Cominciamo dalla fine. Il 3 settembre, dopo breve navigazione, la flotta borbonica capitanata dal generale Carlo Filangieri, raggiunge Messina e per la città sullo stretto comincia l'apocalisse, bombardamento a tappeto, devastazione e saccheggi, un inferno.

Ben altra atmosfera si respirava a Messina solo pochi mesi prima. Nel primo pomeriggio dell'Epifania del 1848 la gente urlava *Viva la Sicilia! Viva Pio IX! Viva l'Italia!* Le donne sventolavano tricolori ai balconi e la folla invase le strade, senza la minima reazione delle forze dell'ordine che si limitarono a arrestare qualche saccheggiatore che, approfittando della confusione, rubacchiava nelle botteghe.

Non è chiaro cosa innescò questa protesta di massa. La tradizione vuole che essa sia stata suscitata da un manifesto allegorico, una donna che mirava col fucile la bandiera tricolore difesa da cani e leoni. Non è chiaro come questo quadretto, che sarebbe oggi giorno del tutto anodino — siamo abituati a ben peggio — possa avere causato una tale deflagrazione.

Pochi giorni dopo, anche a Palermo la situazione precipitò. Il 12 gennaio, compleanno di Ferdinando II di Borbone, re delle Due Sicilie, che proprio nella capitale

siciliana nacque nel 1810 quando il regno di Napoli era occupato dalle truppe napoleoniche, si verificò un terribile sollevamento popolare.

Il 14 gennaio, venne costituito a Messina un Comitato generale, diviso in quattro comitati, uno alla guerra, uno all'annona, uno alle finanze, e il quarto all'informazione. Quest'ultimo ci pare attualissimo ai giorni nostri, quando esistono verità alternative. Il 15, le forze popolari sbaragliarono le truppe regie, comandate dal principe Luigi di Borbone e dal generale Guglielmo de Sauget, spediti da Napoli in Sicilia per reprimere la rivolta.

Il 20 gennaio a Palermo il locale Comitato generale organizzò delle squadre di cittadini e rifiutò la proposta del Re, che avrebbe voluto fare del principe Luigi di Borbone il suo luogotenente in Sicilia.

A un paio di settimana dall'inizio della rivolta, più di cento comuni insorsero nell'isola e unanimemente riconobbero il Comitato generale di difesa e sicurezza di Palermo, presieduto da Ruggiero Settimo con l'aiuto del segretario generale Mariano Stabile.

Inesorabilmente, la rivoluzione avanzava, talvolta lentamente e talvolta per scatti improvvisi. I Borboni, che regnano su Napoli e Palermo da un secolo e mezzo, prima come re di Napoli da un lato e re di Sicilia dall'altro e, a partire dal 1816, come re delle due Sicilie — in quell'anno Ferdinando IV di Napoli e Ferdinando III di Sicilia, che erano la stessa persona, divennero Ferdinando I delle due Sicilie grazie all'unificazione dei due regni — sembravano sul punto di sparire dalla storia siciliana.

Il 28 gennaio Gaetano Pisano fu messo a capo del neonato Comitato di pubblica sicurezza di Messina, dove almeno quattromila soldati fedeli al re erano asserragliati in