



Società Chimica Italiana

## La Chimica nella Scuola





## Indice

- 5 Editoriale  
L'Europa "vieta" i pesticidi che uccidono le api:  
successo della "Scienza"  
*Pasquale Fetto*
- 9 Dalla Copertina  
John Walker  
*Pasquale Fetto*
- 13 Sulle spalle dei giganti: genio e creatività nel problem solving  
*Liberato Cardellini*
- 53 "Fare Chimica con la Luce": attività didattiche di introduzione  
alla spettroscopia  
*Giada Silvi, Leonardo Sentieri, Alessandro Lenzi,  
Valentina Domenici*
- 73 Formazione di complessi di inclusione della  $\beta$ -ciclodestrina.  
Una dimostrazione colorimetrica  
*Marco Russo, Paolo Lo Meo, Michele A. Floriano*
- 85 Federchimica per la scuola
- *Le imprese di biotecnologie in Italia – Facts&Figures*
  - *Responsible Care*
  - *Se lo ami, lo curi – Federchimica*



### L'Europa “vieta” i pesticidi che uccidono le api successo della “Scienza”

*L'equilibrio è stato alla base del rapporto tra essere umano e ape. Un rapporto affascinante e fragile instauratosi nel corso dei millenni. Non si comprende come l'uomo possa distruggere irrimediabilmente questo rapporto.*

#### Dalla Commissione europea

Il 27 aprile 2018, dopo oltre 20 anni dalla loro autorizzazione, i paesi membri della UE, tra cui l'Italia, hanno deciso, a maggioranza, di **vietare l'utilizzo dei neonicotinoidi**, sostanze tra le più nocive per gli insetti impollinatori.

La Commissione Europea, nella sua proposta, aveva chiesto di vietare l'uso di *clothianidin*, *imidacloprid* e *thiamethoxam* tre pesticidi appartenenti alla classe dei neonicotinoidi, proprio perché nocivi per le api.

I **neonicotinoidi potranno essere utilizzati esclusivamente nelle serre e vietati in campi aperti**.

Una vicenda alquanto controversa, ricca di equivoci e di contraddizioni, continua a tener vivo il dibattito sulla tossicità o meno dei neonicotinoidi ed in particolare dei tre pesticidi *vietati* che sono la causa della moria delle api.

Lo scontro dialettico e non solo continua anche dopo il definitivo divieto sul loro utilizzo sancito dalla Commissione europea.

Al plauso di molti entomologi, che attendevano la decisione sulla messa al bando, si contrappongono le dichiarazioni, emblematiche e surreali, delle industrie che affermano come **il danno alle api sia minimo in confronto ad altri problemi**.

Dave Goulson (1965), biologo presso l'Università del Sussex (UK), dichiara: «*mettere al bando alcuni insetticidi potrebbe voler dire usarne altri, che possono avere effetti altrettanto nocivi. La vera soluzione sarebbe un'agricoltura veramente sostenibile, che minimizzi l'uso dei pesticidi*».

### **Esito delle votazioni**

Il 76,1% della popolazione della UE, rappresentato dai seguenti Paesi (*Italia, Francia, Germania, Spagna, Regno Unito, Paesi Bassi, Austria, Svezia, Grecia, Portogallo, Irlanda, Slovenia, Estonia, Cipro, Lussemburgo, Malta*) **ha votato a favore del divieto.**

**Contrari al divieto** si sono espressi (*Romania, Repubblica Ceca, Ungheria e Danimarca*).

**Si sono astenute** (*Polonia, Belgio, Slovacchia, Finlandia, Bulgaria, Croazia, Lettonia e Lituania*).

Gli insetticidi neonicotinoidi sono stati identificati e sospettati come uno dei fattori responsabili del declino degli impollinatori a livello mondiale. Uno studio pubblicato su *Science* ha analizzato l'esposizione globale delle api ai neonicotinoidi tramite l'analisi di campioni di miele provenienti da tutto il mondo. I risultati hanno confermato l'esposizione delle api ai neonicotinoidi attraverso il loro cibo principale (il cibo *fresco* delle api è costituito da nettare e polline). La presenza contemporanea di più molecole di insetticidi può incrementarne gli effetti negativi.

L'**esposizione continua** delle api, anche a basse dosi di queste sostanze, ne riduce sia le capacità di ricerca del cibo sia le normali attività riproduttive delle colonie.

I neonicotinoidi agiscono a livello del sistema nervoso degli insetti. Dopo l'assorbimento da parte degli insetti, questi, per il particolare meccanismo d'azione della sostanza attiva, subiscono l'alterazione della trasmissione degli impulsi nervosi a livello dei recettori nicotinici, compiono movimenti scoordinati, manifestano tremori, paralisi ed infine muoiono.

Tra il 2005 e il 2008, a distanza di dieci anni dalla inconsulta autorizzazione all'utilizzo dei *neonicotinoidi*, si verificò un fenomeno che creò un certo allarme che spinse molti ricercatori a intraprendere vari studi per comprenderne le cause scatenanti.

Questo fenomeno fu chiamato *Colony Collapse Disorder (CCD)* o *Sindrome da Spopolamento degli Alveari (SSA)*. Questa sindrome, di cui sono noti i sintomi, non ha un'unica origine e sulle cause vi sono ancora varie ipotesi di cui la più accreditata coinvolge l'utilizzo in agricoltura di *agrofarmaci* come i neonicotinoidi.

I neonicotinoidi agiscono a livello del sistema nervoso degli insetti. Dopo l'assorbimento da parte degli insetti, questi, per il particolare meccanismo d'azione della sostanza attiva, subiscono l'alterazione

della trasmissione degli impulsi nervosi a livello dei recettori nicotinici, compiono movimenti scoordinati, manifestano tremori, paralisi ed infine muoiono.

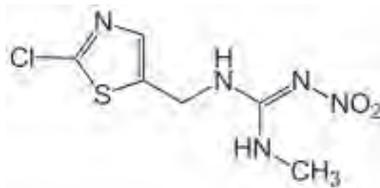
Nel 2006 a San Francisco fu fondata la **National Pollinator Week** che ha contribuito a sensibilizzare l'opinione pubblica sui problemi associati all'uso di insetticidi, alla distruzione dell'habitat e ai fattori che portano alla diminuzione delle popolazioni di insetti impollinatori.

Ciò che lascia dubbiosi è la relativa facilità con cui si ottengono le autorizzazioni all'utilizzo degli insetticidi in agricoltura. Accade di norma che durante lo sviluppo dei fitofarmaci le industrie chiedono le autorizzazioni provvisorie, ottenendole a condizione che completino gli studi sulla sicurezza. Un esempio è dato dalla clothianidina.

La *clothianidina* fu sviluppata come un'alternativa ai pesticidi organofosfati, carbammati e piretroidi. Rappresentava rischi più bassi per i mammiferi, incluso l'uomo, rispetto agli organofosfati e ai carbammati.

Nel 2003 fu concessa l'autorizzazione all'uso a condizione che fossero stati completati gli studi sulla sicurezza entro il 2004. La Bayer, non completò lo studio entro i tempi stabiliti, chiese quindi una proroga che le fu concessa posticipandola a maggio 2005; inoltre fu concesso alla Bayer il permesso di condurre il suo studio sulla colza in Canada, anziché sul mais negli Stati Uniti.

Nel 2007 lo studio non fu completato. Stranamente in una memoria del novembre 2007, gli scienziati dell'Environmental Protection Agency (EPA) dichiararono che lo studio era "scientificamente valido", aggiungendo, inoltre, che lo studio "soddisfa i requisiti delle linee guida per un test di tossicità sul campo riferito alle api da miele.



Formola di struttura della *Clothianidina*



Dalla Copertina

a cura di Pasquale Fetto  
(pasquale.fetto@didichim.org)

## John Walker

29 maggio 1781

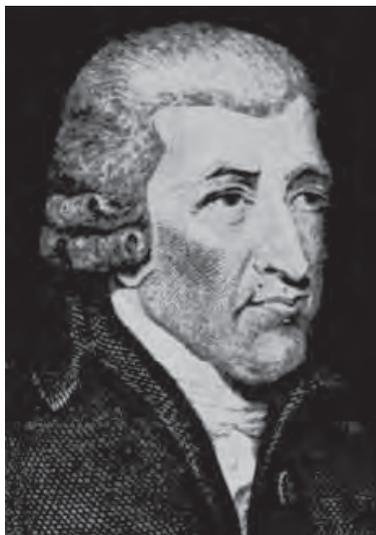
Stockton

1 maggio 1859

Stockton

di

Pasquale Fetto



*John Walker*

### Le luci d'attrito

*La semplicità del fiammifero è solo apparente in realtà siamo di fronte ad un sistema complesso, che utilizza come processo primario una trasformazione energetica di tipo adiabatico che avvia una serie di accensioni a temperature via via più elevate.*

Le **scoperte** e le **invenzioni casuali** hanno inciso in buona percentuale sul totale delle scoperte di grande interesse ed utilità per l'umanità.

Le scoperte scientifiche avvenute accidentalmente o per un caso fortuito o ancora per episodi negativi, hanno influenzato lo sviluppo del nostro mondo nella misura in cui l'uomo ha riconosciuto l'utilità di ciò che di inaspettato gli si è mostrato. In verità non sempre le scoperte hanno avuto immediata risonanza a livello scientifico. Spesso sono stati altri ricercatori a comprendere e utilizzare, a distanza di anni, le potenzialità delle scoperte e delle invenzioni dei loro colleghi.

Prima della invenzione dei fiammiferi dobbiamo ricordare che, intorno al 1680, Robert Boyle utilizzando fosforo e zolfo aveva tentato, senza successo, di realizzare un prodotto da cui trarre qualche utilità pratica.

**John Walker**, farmacista inglese, nacque il 29 maggio 1781 a Stockton-on-Tees, città dell'Inghilterra nord-orientale. Suo padre John Walker sposò

nel 1766 Mary Peacock dalla quale ebbe sei figli quattro maschi (James, Thomas, John, Jane) e due femmine (Jane e Mary). Il padre era titolare di un negozio di generi alimentari e commerciante di vini e liquori.

John era il terzo dei quattro ragazzi. Della sua gioventù si sa poco, secondo alcuni storici aveva una buona istruzione avendo frequentato il liceo della sua città natale. Come era in uso nella maggior parte dei paesi europei coloro che provenivano da famiglie *povere*, anche se non era il caso di John Walker, trovavano nell'apprendistato presso un laboratorio farmaceutico un mezzo per guadagnarsi presto da vivere. All'età di 15 anni John fece la sua prima esperienza di lavoro come apprendista presso Watson Alcock, chirurgo e medico nella città di Stockton. Per completare la sua istruzione nel campo medico andò a Londra; al suo ritorno divenne assistente del dottor Alcock presso lo studio chirurgico in cui aveva lavorato in precedenza. La sua permanenza presso lo studio chirurgico durò poco avendo scoperto che non riusciva ad abituarsi alla vista del sangue e delle operazioni chirurgiche.

Successivamente si recò a York e Durham per acquisire pratica presso i droghieri all'ingrosso.

Nel 1819 John aprì un negozio di prodotti farmaceutici e chimici a Stockton. I suoi interessi spaziavano in vari campi tanto da essere molto conosciuto e soprannominato "**l'enciclopedia di Stockton**".

John era particolarmente attratto dalla chimica per la quale aveva una grande passione.

Veniamo ora alla sua, quanto mai sensazionale e casuale, scoperta.

In vero gli *zolfanelli* di legno o cartone da intingere nello zolfo e sfegare per l'accensione erano già in uso all'inizio dell'Ottocento ma risultavano rudimentali e pericolosi.

Nel 1826 a John Walker fu accreditata, in Inghilterra, l'invenzione del fiammifero. L'invenzione fu salutata da Herbert Spencer (uno dei più importanti filosofi sostenitori dell'evoluzionismo 1820 - 1903) come il più grande dono dato all'umanità nel XIX secolo.

Come solitamente accade il resoconto dell'episodio che portò alla scoperta, pur avendo lo stesso scopo finale, rispecchia il racconto fantasioso dei cronisti che spesso differisce nelle circostanze dell'accadimento.

John Walker, mentre stava mescolando sostanze chimiche quali solfuro di antimonio, clorato di potassio, amido e gomma, si accorse che una piccola goccia del composto a cui stava lavorando, caduta su un bastoncino di legno, si era seccata e indurita. Sfregando il legnetto sul pavimento per pulirlo generò una fiamma!

Altri sostengono che John mentre puliva un bastone ricoperto di sostanze chimiche, provocò accidentalmente uno scoppio e generò una fiamma nel focolare della casa in cui viveva con la madre e le due sorelle.

Questa scoperta accidentale portò alla sua idea di un nuovo tipo di fiammifero che si accendeva quando veniva *tirato* tra due fogli di carta vetrata; nacque il *fiammifero a sfregamento*.

John sviluppò l'idea e, il 7 aprile 1827, iniziò a vendere nella sua farmacia il prodotto che chiamò "**Luci di attrito**".

Il prezzo per cento partite era di uno scellino, con ulteriori due pence si acquistava una lattina per immagazzinarli. Tra l'aprile del 1827 e il settembre del 1829 furono vendute 23.000 "**Luci di attrito**" la maggior parte delle quali localmente.

Ogni *luce d'attrito* era stata ricavata da una sottile stecca di legno da 3" (7,62 cm), la stecca di legno era fatta da persone anziane che vivevano nei vicini ospizi, la testa di ogni *luce* era costituita da solfuro di antimonio  $Sb_2S_3$  e clorato di potassio  $KClO_3$  mescolato con gomma arabica e acqua. Ogni stecca era immersa nella miscela personalmente da John Walker.

Il professor Michael Faraday venuto a conoscenza dell'esistenza delle *luci di attrito* decise di incontrare John Walker. Durante il colloquio gli suggerì di brevettare la sua invenzione. John rifiutò il suggerimento con la motivazione: "... sono un guaritore del malato piuttosto che un inventore." Faraday riferì dell'invenzione nel Royal Institutions Quarterly Journal, 1829.

Nel 1829 un industriale di Londra, Samuel Jones, vide o sentì parlare delle **Friction Lights** (altro nome con cui erano chiamate le *luci d'attrito*) e ne iniziò la produzione di copie vendute sotto il nome di **Lucifer Match**.

John Walker odiava il nome "*Lucifers*" e si rifiutò di venderli nel suo negozio. Qualche tempo dopo smise di vendere ogni tipo di partite.

John Walker, uomo molto amato e rispettato, nel 1858 lasciò la sua attività commerciale e morì il 1° maggio 1859 nella sua città natale.

La diffusione dei fiammiferi sostituì progressivamente l'utilizzo degli antichi metodi di accensione.

La storia dei fiammiferi cominciata con la loro invenzione nel 1827 finisce nel 1994 con la chiusura dell'ultima grande fabbrica inglese di fiammiferi, la Bryant & May di Liverpool.

Esempi sono stati prodotti presso Fairfield Works, Bow, Londra. Dalla collezione Bryant e May di fuochi d'artificio al Science Museum di Londra.

## Nota

Una **partita** consiste di tre parti fondamentali: una **testa**, che avvia la combustione; una sostanza di **esca** per raccogliere e trasmettere la fiamma; una **maniglia**.

Oltre all'agente di accensione fosforico, tre altri principali gruppi di sostanze chimiche si trovano nella partita:

1. **agenti ossidanti**, come il clorato di potassio, che fornisce ossigeno all'agente di accensione e agli altri **materiali combustibili**;

2. **leganti**, come colla animale, amidi e gomme e sintetici, che legano gli ingredienti e si ossidano durante la combustione; anche i leganti post-combustione, come il vetro smerigliato, che fondono e tengono insieme le ceneri, devono essere utilizzati;

3. **materiali inerti**, come la farina fossile, che forniscono la massa e regolano la velocità di reazione. La testa contiene tutte le sostanze chimiche necessarie per ottenere l'accensione dal calore di attrito, la sostanza comunemente usata per ottenere la combustione alla temperatura del calore di attrito è un composto di fosforo. Questa sostanza si trova nella testa in qualsiasi partita e nella superficie d'attacco delle partite di sicurezza.



Figura 1. Historic Buildings of Bow

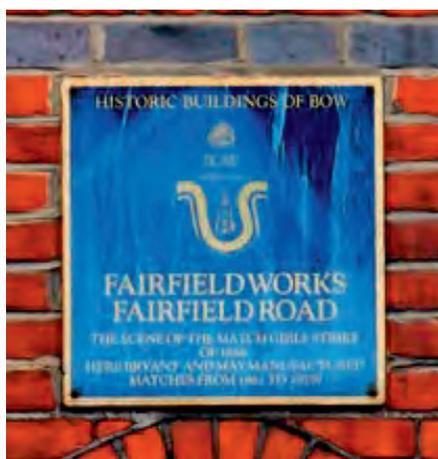


Figura 2. Iscrizione sullo storico palazzo (Figura 1) in cui Bryant e May hanno prodotto le partite dal 1861 al 1979.

### Lecture consigliate e sitografia

◆ Nicoletta Nicolini, *“Il pane attossicato. Storia dell’industria dei fiammiferi in Italia”*, (1997)

◆ L’avventurosa storia dei fiammiferi di Giorgio Nebbia.

[http://www.musilbrescia.it/minisiti/la\\_chimica\\_in\\_italia/contenuti/racconti\\_di\\_chimica\\_in\\_Italia\\_e\\_nel\\_mondo/11.L-avventurosa\\_storia\\_dei\\_fiammiferi\\_Nebbia.pdf](http://www.musilbrescia.it/minisiti/la_chimica_in_italia/contenuti/racconti_di_chimica_in_Italia_e_nel_mondo/11.L-avventurosa_storia_dei_fiammiferi_Nebbia.pdf)

◆ Chimica e società: i fiammiferi italiani di Giorgio Nebbia.

<https://ilblogdellasci.wordpress.com/tag/fiammiferi/>

◆ <https://www.britannica.com/science/match-tinder#ref237282>

◆ <http://www.chimica-online.it/composti/clorato-di-potassio.htm>

◆ <http://www.historyofmatches.com/matches-inventors/john-walker/>

◆ <https://www.londonremembers.com/memorials/fairfield-works>