

### Michela Gallo

Head of Food Contact and Consumer Goods  
Division at LabAnalysis Group



## La genialità dell'imprevisto: quando gli errori si trasformano in scoperta

**Sbagliando si impara? Sì, sbagliando si può imparare, si può scoprire e si può innovare. Alcuni dei materiali che caratterizzano la nostra quotidianità sono stati scoperti per caso o, addirittura, per errore. Sicuramente fa sorridere immaginare Roy Plunkett davanti a una strana polverina bianca o pensare a Harry Brearley che osserva perplesso un metallo che non si ossida; ma la genialità sta proprio nell'intuire possibili applicazioni della stranezza che ci si trova di fronte.**

**Per la stesura di questo articolo sono state consultate numerose fonti, alcune più formali e focalizzate sulla scoperta in quanto tale, altre forse eccessivamente romanzate.**

**Era sul serio così sorpresa l'espressione di Plunkett (quella polverina era il PTFE) o in cuor suo si aspettava di trovare un solido? Di tante storie non sapremo mai se la versione "tramandata" possa rispecchiare fedelmente l'accaduto; quindi, perché non decidere comunque di esplorarne il lato più divertente?**

### La polverina bianca di Roy Plunkett

**A**prile 1938: Plunkett stava lavorando a un progetto su gas refrigeranti, alla ricerca di alternative sicure ai gas in uso all'epoca, potenzialmente instabili o addirittura infiammabili.

Dopo aver controllato un campione congelato e compresso di tetrafluoroetilene, lui e i suoi colleghi fecero una scoperta inaspettata: **il campione si era polimerizzato spontaneamente** in un solido bianco ceroso, il politetrafluoroetilene (PTFE).

Il tetrafluoroetilene è un gas e le fonti più "particolareggiate" riportano come il team di Plunkett stesse cercando di sfiatare i contenitori a seguito del trattamento termico sotto pressione, ma nulla fuoriusciva. Per indagare l'anomalia, visto anche che non si registravano variazioni di peso, i contenitori vennero sezionati con il riscontro di questo nuovo e innovativo materiale.

## Acciaio inox

L'acciaio è una lega metallica comune e ormai indispensabile nella quotidianità di ciascuno. Per quanto leghe a base di ferro e carbonio fossero usate fin dall'antichità, la formulazione "moderna" dell'acciaio inox è piuttosto recente.

Nel 1872 gli inglesi Woods e Clark brevettarono una lega ferrosa con una buona resistenza alla ruggine grazie alla presenza di cromo; ma si deve attendere il 1913 per la reale comprensione e ottimizzazione dell'acciaio inox in quanto tale.

Era appunto il 1913 quando il metallurgista britannico Harry Brearley, **lavorando su nuove formulazioni metalliche da usare nelle canne da fucile**, comprese che una determinata proporzione di ferro, carbonio e cromo permetteva di ottenere una lega resistente ad agenti chimici e alla deformazione.

Ma perché annoverare questa storia fra le scoperte con risvolti curiosi?

Come riportato anche fra le "pillole di storia" del sito del nostro Ministero della Difesa:

*Brearley provò così a fare un esperimento, ovvero ad aggiungere cromo all'acciaio; tuttavia, non fu soddisfatto dell'esito dei suoi esperimenti e gettò alcuni prototipi, realizzati con questa nuova lega, in una pila di rifiuti nel suo cortile.*

*Trascorsi alcuni giorni, si accorse con sorpresa che i pezzi realizzati con la nuova lega non si erano arrugginiti. Senza volerlo aveva appena scoperto il segreto dell'acciaio inossidabile, che trovò impiego nel settore militare durante la Grande Guerra, e ancor di più, nel secondo conflitto mondiale.*

10 HEAT TREATMENT OF TOOL STEEL

Temper.	Approximate Carbon.	Useful or.
Die temper	0.70-0.75%	All kinds of dies for deep stamping, pressing, and drop forgings, mining drills to harden only. EASILY WELDABLE.
Smiths' tool temper	0.80-0.85%	Large punches, minting and rivet-dies, nailmakers' tools, hammers, hot and cold sates, snags and boiler-makers' tools, various smiths' tools, large shear blades, double-handed chisels, caulking tools, heading dies, masons' tools, and general welding purposes.
Shear blade temper	0.90%	Punches, large taps, screwing dies, shear blades, table cutlery, circular and long saws, heading dies. WELDABLE.
General purposes temper	0.90-0.95%	Taps, small punches, screwing dies, saw-webs, needles, etc., and all general purposes. WELDABLE.
Axe temper	0.95-1.05%	Axes, chisels, small taps, miners' drills, and jumpers to harden and temper, plane irons. WELDABLE WITH CARE.
Cutlery temper	1.0-1.1%	Large milling cutters, reamers, pocket cutlery, wood tools, short saws, granite drills, paper and tobacco knives. WELDABLE WITH VERY GREAT CARE.
Tool temper	1.2-1.3%	Turning, planing, slotting and shaping tools, twist drills, mill picks, scythes, circular cutters, engravers' tools, surgical cutlery, circular saws for cutting metals, bevel and other sections for turret lathes. NOT WELDABLE. <sup>1</sup>
Razor temper	1.3-1.4%	Razors, barrel-boring bits, special lathe tools for turning chilled rolls. NOT WELDABLE.

<sup>1</sup> This refers only to ordinary shop methods of welding; the steel can be welded to itself with a suitable flux and careful handling.



Pagine intermedie della pubblicazione pubblicitaria "how to protect your family from food danger" prodotta dalla British Electrical Development Association (opuscolo n. EDA 1440) sulla quale veniva stampato, sul retro della copertina, il nome del singolo rivenditore, 1930.

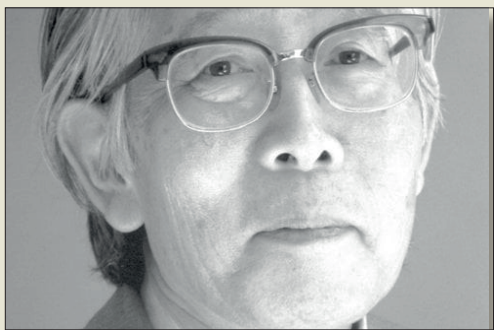
The heat treatment of tool steel. An illustrated description of the physical changes and properties induced in tool steel by heating and cooling operations, by Harry Brearley, published 1918.

## Una emme che valse un premio Nobel

*Potrei aver trascurato la “m” di “mmol” nelle mie istruzioni sperimentali, oppure il visitatore potrebbe averle interpretate male. Per qualche ragione, aveva aggiunto una quantità di catalizzatore di qualche ordine di grandezza mola- re nel recipiente di reazione. La concentrazione di catalizzatore mille volte superiore a quella che avevo previsto accelerò apparentemente la velocità della reazione di polimerizzazione di circa mille volte.*

**R**ecita proprio così l'intervista a Hideki Shirakawa riportata nel sito web nobelprize.org. Senza entrare nel dettaglio chimico, per l'ade- guato svolgimento di una reazione chimica una specie doveva essere aggiunta in un quantitativo molto limitato. Venuta a mancare la “emme” iniziale nell'unità di misura (il prefisso *milli*) **la specie venne sovradosata di mille volte.**

Questo errore pose le basi per fondamentali studi sui polimeri conduttori che oggi trovano applica- zioni in svariati comparti, ad esempio nei dispositi- vi elettronici e nei sensori chimici. Per lo studio su tale comparto Hideki Shirakawa venne insi- gnito, assieme a Alan J. Heeger e Alan G. MacDi- armid, del premio Nobel per la chimica nel 2000.



*Hideki Shirakawa, vincitore del Nobel per la chimica nel 2000 assieme a Alan J. Heeger e Alan G. MacDiarmid “per la loro scoperta e lo sviluppo dei polimeri conduttivi”, immagine disponibile su [www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org) - Photo from the Nobel Foundation archive.*

## Non si attacca ... meglio così!

*Parte del mio lavoro come ricercatore consisteva nello sviluppare nuovi adesivi e all'epoca volevamo svilup- pare adesivi più grandi, più forti e più resistenti; ciò non rientrava in nessuna di queste categorie.*

**N**on sappiamo se Spencer Silver pronunciò dav- vero queste parole, ma a lui si deve la scoperta e lo sviluppo di un adesivo a bassa aderenza, che si poteva attaccare alle superfici ma che poteva anche essere rimosso senza lasciare residui; la base del fa- moso post-it.

Servì però l'intuizione di Arthur Fry per un reale utilizzo di quanto sviluppato da Silver; Fry, mem- bro del coro della sua chiesa, cercava un modo per non far scivolare i segnalibri dai suoi testi di canto liturgico.

## Nuove consapevolezza: il caso del bisfenolo A

**L**e scoperte nate in modo inaspettato sono ancora innumerevoli; nuovi materiali, applicazioni inno- vative e rivalutazioni delle conoscenze già acquisite. Emblematico è anche il caso del bisfenolo A, estre- mamente utilizzato in passato e oggi riconosciuto per le sue caratteristiche di pericolosità.

*It was basically an accident; we were not looking for it*

Sembra sia effettivamente iniziata così la risposta del Professor David Feldman alla domanda, posta dalla scrittrice scientifica Krista Conger: “*How did you first identify bisphenol A?*”.

Per quanto fossero già disponibili le prime eviden- ze sulla possibile migrazione di questa sostanza dal policarbonato, furono proprio gli studi di David



DangApricot, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons

L'adesivo di Silver era la soluzione ideale per i suoi segnalibri.

Dal primo post-it a oggi ci sono stati numerosi miglioramenti, ma la base rimane la medesima, un adesivo nato per errore nel 1968 e una intuizione del 1974.

È presente su Internet Archive un interessante spot pubblicitario del 1991, legato alle Olimpiadi: mostra gli atleti sulla trave e ne celebra l'originalità e l'innovazione. Lo spot pubblicizza anche l'invenzione dei post-it, che rivoluzionano il modo in cui le persone lasciano messaggi.

Link: [3M Post Brand Notes Olympic Ad CNN 1991-03-03](#) : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive

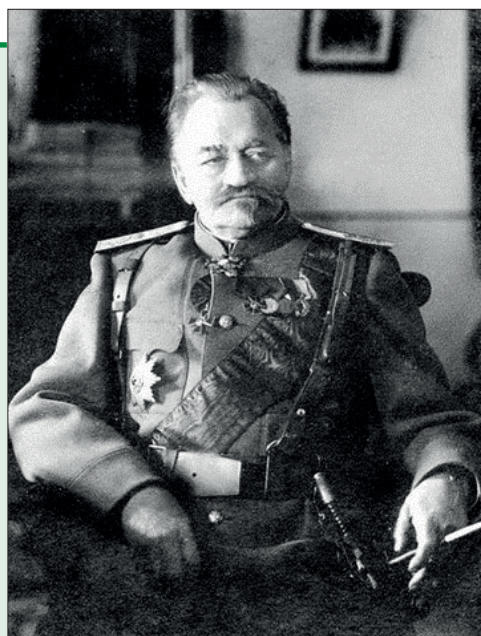
Feldman a porre maggiormente il focus tecnico su tale tematica.

Il team di Feldman riscontrò, nel terreno di cultura di un lievito, quella che sembrava una molecola con effetto estrogenico.

Questa sostanza attiva non era un naturale costituente del lievito, era il BPA.

Dai contenitori in polycarbonato usati per la sterilizzazione in autoclave era infatti migrato bisfenolo A e l'approfondimento dello studio permise di capire che questa non era una evidenza isolata, l'acqua e i materiali autoclavati nel polycarbonato risultavano anch'essi contaminati.

Era il 1992, e questa casualità è una delle pietre miliari nella comprensione del rischio correlato al BPA.



*Aleksandr Pavlovich Dianin nel 1891 sintetizzò per la prima volta il bisfenolo A. Il processo da lui sviluppato è rimasto pressoché inalterato negli ultimi 130 anni.*

Fonte: [Wikimedia Commons](#), pubblico dominio.