

La chimica che ha cambiato il mondo in cui viviamo

Nel numero di dicembre della rivista economica *Forbes Global* sono state riportate le innovazioni che a partire dal 1917 fino al 2000 hanno cambiato il mondo. Per ogni anno, salvo qualche eccezione, è stata scelta una sola innovazione. Fra le 85 innovazioni selezionate, molte potrebbero essere suggerite da ognuno di noi, come la televisione, la fotocopiatrice Xerox, l'internet, i transistor, la penicillina, il vaccino antipolio, le tecnologie del Dna ricombinante, le fibre ottiche, ma c'è ne sono anche quattro, e questo non può che felicemente sorprenderci, che sono frutto solo della chimica.

La prima innovazione è la scoperta del piombotetraetile (anno 1921), antidetonante per i motori a benzina, che ha permesso di utilizzare un elevato rapporto di compressione nel motore aumentandone così l'efficienza. Il prodotto fu scoperto da Thomas Midgley, dopo una ricerca mirata durata cinque anni, con una metodologia di ricerca per esclusione (trial and error).

La seconda innovazione è quella della gomma sintetica (1929) a base di cloroprene, la prima gomma sintetica per usi industriali e la prima ad avere un successo commerciale, messa a punto congiuntamente da Newland, professore all'Università di Notre Dame, che aveva scoperto la sintesi del divinilacetilene a partire dall'acetilene (ed aveva osservato la formazione di vinilacetilene come sottoprodotto) e da ricercatori della Dupont. Nei laboratori di ricerca della Dupont, sotto la guida di Carothers, la ricerca fu proseguita con l'obiettivo di produrre vinilacetilene, e così fu scoperto casualmente sia il cloroprene formatosi per addizione di HCl al vinilacetilene e sia la sua polimerizzazione successiva. L'elastomero, chiamato prima Duprene e poi Neoprene, fu prodotto industrialmente nel 1931. In verità la scoperta delle prime gomme sintetiche (anche se di proprietà inferiori) era avvenuta in Germania nel 1910 da parte della Bayer a seguito del ricerche condotte sulla polimerizzazione dell'isoprene.

La terza innovazione, quella del nylon (1934) la prima fibra sintetica, fu realizzata nel centro di ricerca organica di base creato appositamente dalla Dupont. Carothers, il direttore dei laboratori, aveva iniziato fin dal 1928 una ricerca di base sulle reazioni di polimerizzazione, orientandosi su quelle di policondensazione, diversamente da Staudinger, futuro premio Nobel per la chimica, che in Germania stava studiando le poliaddizioni. Dopo diversi anni di ricerca su questa classe di reazioni, Carothers s'imbatté nella policondensazione dell'acido adipico con esametilendiammina, ricerca che portò alla scoperta della poliammide 6,6. La prima fibra, con il nome di nylon, andò in produzione nel 1938.

L'ultima innovazione è quella della marmitta catalitica (1974), messa a punto dalla Corning Glass Works, dove in tre anni con 300 ricercatori erano stati provati 15 mila catalizzatori diversi, prima di arrivare al risultato finale il platino e il palladio supportato su un monolite ceramico a forma di nido d'ape. L'impianto di produzione del catalizzatore, iniziato nel 1975, è stato il più grande impianto costruito al mondo in acciaio inossidabile. Il catalizzatore è diventato via via sempre più complesso nel corso degli anni per soddisfare le sempre più stringenti regolamentazioni ed opera attualmente nelle condizioni di reazione fra le più estreme che si possono incontrare in una sintesi chimica: bassi tempi di contatto e basse concentrazioni di reagenti, la riduzione degli ossidi di azoto contemporanea all'ossidazione di CO e degli idrocarburi residui, l'esigenza di attività in un largo campo di temperatura e senza creare rallentamenti al flusso dei gas di scarico dal motore. Tutti questi obiettivi sono stati raggiunti assemblando prodotti chimici diversi con funzioni specifiche.

Se queste innovazioni non corrispondono ai più importanti breakthrough nel campo della chimica, bisogna tenere in considerazione che, quelle riportate, sono le innovazioni che secondo osservatori esterni alla chimica hanno maggiormente cambiato il mondo in cui viviamo, anche se dal punto di vista del costume e dell'impatto commerciale. Il mondo esterno alla chimica giudica i prodotti chimici in base alle loro proprietà di comportamento e alla loro utilità: di questo dobbiamo prendere atto, se vogliamo colmare il divario fra chimica e società. Ma queste proprietà di comportamento possono essere studiate solo se si è vicini all'applicazione dei prodotti, che in genere sono esterne al nostro mondo, ed è questa la grande sfida che deve affrontare la chimica e queste le difficoltà in cui è costretta a muoversi.

A questo punto non posso fare a meno di aggiungere io una quinta innovazione: la polimerizzazione stereospecifica del propilene, scoperta da Natta, e che ha portato alla produzioni di polimeri, fra i prodotti chimici organici di sintesi più utilizzati al mondo. Inoltre è possibile aggiungere una nuova traiettoria innovativa che nasce dalla presenza di una profonda cultura scientifica in diversi settori della chimica, accompagnata da una conoscenza capillare dei problemi dell'industria chimica. Natta era solito dire che quando una tematica di ricerca ha delle forti basi scientifiche e quando si è attenti alle possibili applicazioni dei prodotti su cui si lavora, l'innovazione prima o dopo arriva sempre.

Ferruccio Trifirò