



## Un genio e due trappole tecnologiche

**U**n genio lo era per davvero, Thomas Midgley, nato nel 1889 in una cittadina della Pennsylvania negli Stati Uniti; senza aspettare di laurearsi in ingegneria meccanica all'Università Cornell, si cercò un lavoro come disegnatore nel reparto invenzioni della società National Cash Register. Ci restò solo un anno e passò poi nell'officina del padre che si occupava di copertoni per automobili. L'impresa fallì e Midgley passò nel 1916 a lavorare in una società, la Dayton Engineering Laboratories Co., la Delco, che era stata fondata da un favoloso personaggio, Charles Kettering (1876-1958), per migliorare il sistema di accensione dei motori delle automobili. Kettering gli affidò il compito di perfezionare un motore a scoppio adatto a generare elettricità per le case isolate nelle quali, per motivi di sicurezza, non si poteva usare benzina, troppo infiammabile; il motore avrebbe dovuto essere alimentato con cherosene, ma

fino ad allora nei motori a scoppio alimentati a cherosene ogni tanto si verificavano delle reazioni esplosive che rovinavano i pistoni. Kettering affidò a Midgley il compito di eliminare l'inconveniente. Midgley pensò che forse l'aggiunta di un colore rosso al cherosene

avrebbe facilitato l'assorbimento del calore della combustione e avrebbe reso più regolare la combustione delle gocce di carburante. La leggenda vuole che un sabato pomeriggio Midgley sia andato in laboratorio a cercare un colorante rosso; non ce n'erano, i negozi erano chiusi e l'unico colorante rosso disponibile era lo iodio che Midgley aggiunse al cherosene scoprendo che aveva le proprietà anti-detonanti cercate.

Questo avveniva nel 1916 e per due anni - l'America era ormai entrata nella prima guerra mondiale - Midgley cercò senza tregua un antidetonante ancora migliore che era intanto richiesto per i carburanti usati nei motori a scoppio per aerei con elevato rapporto di compressione. Finalmente nel 1919 scoprì che l'anilina si comportava meglio dello iodio, ma non era ancora soddisfacente.

Per farla breve, dopo aver provato 35.000 sostanze Midgley scoprì che un composto metallorganico poco noto, il piombo tetraetile, aveva un potere antidetonante soddisfacente in concentrazione bassissima, anche di 0,25 grammi per litro di benzina.

### UNA SOLUZIONE PERICOLOSA

L'annuncio della scoperta fu dato nel 1922, ma ben presto si vide che il suo uso dava luogo alla formazione di incrostazioni di ossido di piombo nel motore; l'inconveniente poteva essere eliminato aggiungendo al piombo tetraetile il dibromuro di etilene; durante la combustione si formava bromuro di piombo, volatile, che veniva eliminato all'esterno del motore, attraverso il tubo di scappamento, nell'aria e nei polmoni delle persone che passavano per la strada.

Inoltre, il processo di fabbricazione del piombo tetraetile risultò essere pericoloso; i primi morti per incidenti in fabbrica si ebbero già nel 1924 e nel 1925, ma soprattutto ben presto le autorità sanitarie misero in guardia sul pericolo di inquinamento dell'aria

**Piombo tetraetile e diclorofluorometano: due invenzioni del secolo scorso, nate per rendere più sicuri i motori a scoppio e i frigoriferi e finite al bando mezzo secolo più tardi per la loro pericolosità. La loro fama (in bene e in male) è nota al grande pubblico, ma forse non tutti sanno che la loro storia ambigua ha preso forma nella stessa mente geniale, quella di Thomas Midgley.**

Giorgio Nebbia

ad opera dei derivati del piombo. I produttori di benzina con piombo e di automobili lottarono duramente contro norme che limitassero o vietassero l'uso del piombo tetraetile nelle benzine; solo l'aggiunta del piombo tetraetile permetteva di mettere in commercio benzine con numero di ottano fra 90 e 100, quali erano richieste dai motori a scoppio sempre più compressi prodotti dall'industria automobilistica per poter offrire ai clienti automobili sempre "più brillanti" e veloci e con elevata "ripresa". Le benzine ad alto numero di ottano erano inoltre indispensabili per i motori da aereo, prima della diffusione della propulsione a reazione. Sta di



fatto che per quasi mezzo secolo il piombo tetraetile è stato prodotto e usato in tutto il mondo e addizionato a decine di miliardi di litri di benzina. La protesta contro il crescente inquinamento atmosferico si è accompagnata con una crescente attenzione per gli incidenti che si susseguivano nelle fabbriche di piombo tetraetile, per le perdite di composti di piombo nel suolo eccetera. Per farla breve, a partire dagli anni sessanta sono state emanate norme nei singoli Paesi per vietare l'addizione del piombo tetraetile alle benzine. Sulla crescita e il declino del piombo tetraetile il lettore curioso potrà leggere vari articoli di William Kovarik su [www.runetedu/~wkovarik/papers](http://www.runetedu/~wkovarik/papers). Ormai nella maggior parte dei Paesi industriali l'uso del piombo tetraetile è stato abbandonato; come antidetonanti sono stati usati vari altri composti, dall'etere etilico butilico terziario, Mtbe, al benzene, poi abbandonato per la sua tossicità, a composti aromatici meno tossici; le industrie automobilistiche hanno dovuto adattarsi a produrre autoveicoli con motori meno compressi e le raffinerie hanno dovuto immettere in commercio carburanti con numero di ottano minore.

### **NUOVE INVENZIONI, NUOVI DANNI ALL'AMBIENTE**

Ma le invenzioni di Midgley non si sono fermate. Nel 1930 stava cominciando la diffusione di frigoriferi commerciali anche a livello domestico. Un giorno un funzionario della

Frigidaire, una divisio-

ne della General Motors che produceva frigoriferi, portò a Midgley un messaggio di Kettering che lo invitava a scoprire un fluido frigorifero non infiammabile, non tossico, poco costoso, che potesse sostituire i fluidi frigoriferi usati allora, come anidride solforosa, cloruro di metile, ammoniac. Anche qui la leggenda racconta che Midgley e i suoi collaboratori, un giorno, dopo colazione, si misero a consultare le International Critical Tables, la bibbia delle proprietà di tutte le sostanze chimiche note; molti dati erano sbagliati, ma col buon senso e un po' di fantasia Midgley ritenne che ideale avrebbe potuto essere una sostanza poco nota chiamata diclorofluorometano. Midgley riuscì a preparare alcuni grammi di questa sostanza per reazione fra il trifluoruro di antimonio e il tetracloruro di carbonio, e vide che era proprio il fluido frigorifero cercato. Il diclorofluorometano, battezzato Cfc-21, fu il primo di una numerosa famiglia di idrocarburi contenenti cloro e fluoro che trovarono ben presto applicazione non solo come fluidi frigoriferi, ma anche come propellenti per spray, nella preparazione di resine espanse, come solventi, soprattutto per la nascente industria elettronica; altri idrocarburi alogenati contenenti anche bromo (halon) ebbero successo come fluidi per estintori di incendio. Centinaia di migliaia di tonnellate di idrocarburi clorurati, fluorurati e bromurati sono stati usati nel corso di quarant'anni e sono finiti nell'atmosfera. Il bel sogno di Midgley ha cominciato a offuscarsi nel 1974 dopo la pubblicazione di un articolo di Molina e Rowland che misero in evidenza il rapporto fra l'immissione nell'atmosfera dei clorofluorocarburi e la diminuzione della concentrazione dell'ozono nella stratosfera, fra 15 e 30 mila metri di altezza. Dal momento che l'ozono stratosferico filtra la radiazione ultravioletta B proveniente dal sole, dannosa per gli esseri viventi, la diminuzione della concentrazione dell'ozono rappresentava un potenziale danno ecologico. Poco dopo si è visto anche che i clorofluorocarburi si comportano come "gas serra" e contribuiscono a trattenere una parte della radiazione solare incidente dentro l'atmosfera che viene così lentamente riscaldata.

Dopo lunghe discussioni si è arrivati



a un accordo, il "protocollo di Montreal" dell'autunno 1987, che ha deciso di vietare la produzione e l'uso dei clorofluorocarburi in quanto responsabili sia del cosiddetto "buco dell'ozono" sia del riscaldamento globale. Il divieto è stato rafforzato nel 1989 dalla conferenza di Helsinki.

E così anche la seconda grande invenzione di Midgley si è tradotta in un insuccesso, dal punto di vista ecologico, il che non oscura l'ingegnosità dell'inventore. Midgley, il chimico, e Kettering, l'ingegnere, hanno occupato un posto importante nella storia delle innovazioni tecnico-scientifiche nel corso degli anni venti e trenta del Novecento.

Midgley ha inventato molte altre cose, dalla prima benzina ad alto numero di ottano per aviazione, ad un aeroplano telecomandato, a vari perfezionamenti nel campo della gomma e della vulcanizzazione.

Midgley ebbe una morte prematura e tragica. Nel 1940 fu colpito dalla poliomielite che lo ha reso invalido; col suo solito spirito inventò un meccanismo di pulegge e cavi che poteva comandare da solo e che gli permetteva di alzarsi dal letto. Purtroppo proprio i cavi di questo sistema una sera si sono arrotolati intorno al suo collo e lo hanno strangolato. Era il 2 novembre 1944 e Midgley aveva solo 55 anni.

