

Ai posteri il beneficio della gomma

La gomma, estratta dalla corteccia di alcune piante del genere *Hevea* presenti nella foresta brasiliana, era nota in Europa dalla fine del Settecento: i nativi la chiamavano con uno strano nome che gli esploratori europei interpretarono come caucciù. Si trattava di un materiale elastico che poteva essere sciolto in un solvente e, in soluzione, poteva essere steso su un tessuto rendendolo impermeabile; un brevetto relativo a questa applicazione porta la data del 1791 e nel 1822 l'inglese Charles Macintosh (1766-1843) aveva inventato l'indumento impermeabile. Una industria di manufatti di gomma ebbe inizio nel 1820 ad opera dell'inglese Thomas Hancock (1786-1865) il quale apportò al-

cune utili innovazioni nella lavorazione della gomma greggia. I manufatti così ottenuti, però, erano di limitata durata e soprattutto diventavano appiccicosi a caldo e fragili a freddo. La "febbre della gomma" che aveva investito l'America nei primi anni del 1800, era già finita nel 1830; migliaia di oggetti di gomma venivano buttati via o restavano invenduti per questi inconvenienti.

SFORTUNE E...

È a questo punto che interviene Goodyear: da ragazzo aiutava il padre in un negozio di ferramenta che fallì abbastanza presto - le imprese commerciali a cui si dedicò nei sessanta anni della sua vita furono tutte un fal-

Siamo spesso debitori di cose importantissime, essenziali per la vita tecnica ed economica, a persone grandissime nella sfortuna. Un esempio è l'americano Charles Goodyear (1800-1860), scopritore della vulcanizzazione della gomma. Senza la sua invenzione non potremmo andare in automobile, non potremmo usare Internet, io non potrei scrivere questo articolo sul computer, non avremmo luce elettrica nelle case: non potremmo godere delle merci e dei beni della società moderna.

Giorgio Nebbia

limento; per tutta la vita fu ossessionato dai misteri della "gomma elastica". La leggenda vuole che Goodyear, in prigione per debiti, si sia fatto portare dalla moglie dei campioni di gomma per vedere come potevano esserne migliorate le caratteristiche; se la gomma era appiccicosa forse aggiungendo qualche polvere l'inconveniente avrebbe potuto essere eliminato. Tornato a casa, provò allora a scaldare la gomma con magnesia, ma i vicini protestavano per la puzza che si levava dalla sua casa; per farla breve provò molte altre sostanze e, facendosi prestare dei soldi, cercò di produrre sovrascarpe di gomma che erano un peggio dell'altra. La grande crisi eco-





nomica americana del 1837 lo gettò sul lastrico e si ridusse a vivere con la moglie e il figlio mangiando il pesce che pescava nel porto di Boston.

Nel 1839, sempre nella miseria più nera, viveva a Woburn, nello Stato del Massachusetts, destinata a diventare celebre proprio per la scoperta della vulcanizzazione; in quell'inverno, Goodyear lasciò una miscela di gomma e zolfo su una stufa; la miscela prese quasi fuoco e fu gettata nella neve fuori dalla finestra; quando fu raffreddata si rivelò un materiale del tutto diverso: era ancora una gomma elastica, impermeabile all'acqua, ma era resistente al calore, facilmente lavorabile e trasformabile in oggetti utili. Il caso aveva premiato l'uomo che aveva dedicato tutta la sua vita a trasformare la gomma greggia nel materiale più importante della storia, quello che si sarebbe chiamato "gomma vulcanizzata". Dopo un altro inverno di miseria, malattie, lutti familiari (dei dodici figli sei morirono nell'infanzia), Goodyear finalmente trovò degli industriali che riconobbero l'importanza della scoperta che però egli non aveva ancora brevettato. Goodyear mandò vari campioni della nuova gomma in Inghilterra e uno di questi cadde sotto gli occhi del pioniere inglese della gomma, già ricordato, Thomas Hancock, quello che, nei venti anni precedenti, aveva invano cercato di ottenere della gomma di qualità accettabile commercialmente. Hancock notò la presenza di tracce di zolfo nella gomma vulcanizzata e immediatamente brevettò, nel 1843, l'effetto vulcanizzante dello zolfo,

portando via a Goodyear la scoperta che egli aveva fatto quattro anni prima.

Quando Goodyear presentò la domanda per un brevetto, scopri che Hancock lo aveva preceduto di poche settimane. Goodyear presentò, alle fiere mondiali di Parigi e Roma del 1850, i suoi oggetti di gomma vulcanizzata, riscosse un grande successo, ma finì di nuovo in prigione per debiti, con tutta la famiglia, per due settimane, perché non aveva ancora riscosso il compenso per il suo brevetto. In prigione ricevette la croce della Legion d'Onore assegnatagli dall'imperatore Napoleone III. Quando morì nel 1860 Goodyear lasciò 200.000 dollari di debiti alla famiglia; come testamento scrisse: "la vita non si può valutare soltanto sulla base dei soldi; non mi rammarico di avere seminato e che altri abbiano raccolto i frutti del mio lavoro. Un uomo deve rammaricarsi soltanto se ha seminato e nessuno raccoglie".

... FORTUNE?

È sorprendente che Goodyear sia arrivato alla vulcanizzazione per via empirica, con l'antico processo per tentativi ed errori (lo stesso con cui Midgley arrivò al piombo tetraetile, come si è ricordato in *Chimica News*, 2005, 10, 38); solo nel 1860, lo stesso anno della morte di Goodyear, il chimico inglese Charles Greville Williams (1829-1910) riconobbe che la gomma era un polimero di un idrocarburo con due doppi legami, l'isoprene: $H_2C=CH-C(CH_3)=CH_2$. Fu così chiarito il ruolo centrale dello

zolfo: attraverso legami che coinvolgevano l'apertura di uno o più doppi legami, le molecole di poliisoprene si univano fra loro in strutture le cui proprietà dipendevano dal numero di atomi di zolfo; se tutti i doppi legami erano saturati con zolfo e la vulcanizzazione era prolungata, come scoprì lo stesso Goodyear, si otteneva un materiale duro e nero che chiamò ebanite e che fu prodotto come sostituto del prezioso legno di ebano. In altre parole, regolando le condizioni di vulcanizzazione, si potevano ottenere materiali molto diversi, adatti a molti usi.

Grazie alla scoperta di Goodyear la richiesta di gomma nel mondo aumentò immediatamente. Il Brasile, che deteneva il monopolio della produzione e esportazione del caucciù, fu investito da un'ondata di ricchezza e di speculazioni: folle di nativi e di immigrati miserabili si dedicarono a raccogliere lattice dalle piante di *Hevea*, dapprima distruggendo la foresta più vicina e accessibile, poi andando a cercare piante più all'interno, nel bacino del Rio delle Amazzoni. Manaus, porto fluviale di esportazione della gomma, diventò il centro di stravaganze e miserie per tutta la seconda metà dell'Ottocento; uno sguardo al clima del tempo si ha nel film "Fitzcarraldo", di Werner Herzog, del 1982, nel quale il personaggio del barone della gomma del titolo, è interpretato da Klaus Kinski. Come tutti i monopoli, anche quello della gomma brasiliana non durò a lungo. Nel 1876 un viaggiatore inglese riuscì a portare via dal Brasile, clandestinamente, piantati-

1958-2008
50
 YEARS
 OF MEASUREMENT
 AND COUNTING.

Per la misura di livello non improvvisare...



MicroTREK trasmettitore TDR ad onda guidata, misure fino a 24 metri per liquidi, polveri e granulati.

- Tecnologia in tecnica a due fili
- Protocollo digitale per la programmazione
- Condizioni di esercizio: fino a 40 bar, 200°C
- Misura diretta del volume o del peso del prodotto
- Calibrazione in campo: non necessaria

E se non basta...

disponiamo di molteplici tecnologie per la trasmissione e misura di livello:

- Ultrasuoni
- Radar in modulazione di frequenza FMCW
- Capacitivi
- Battente idrostatico
- Magnetostrittivi

Per maggiori informazioni sul prodotto: vendite@isoil.it



Cinisello B.- Mi (Italy)
 tel. +39 0266027.1
www.isoil.com

ISOIL
 INDUSTRIA

Le soluzioni che contano

readerservice.it n. 19972



ne di Hevea che furono trapiantate in India, Malesia, Ceylon, Indocina.

Ai primi del Novecento, inglesi, francesi e olandesi producevano caucciù nelle loro colonie dell'Estremo Oriente; al Brasile restavano vaste estensioni di foresta amazzonica distrutta, uno dei primi disastri ecologici, rimediato soltanto dopo molti decenni di rimboscimento e difesa del suolo. Il monopolio del Brasile diventava così un oligopolio di Inghilterra, Olanda, Francia e Stati Uniti; le industrie americane avevano proprie piantagioni di *Hevea* in Brasile e Liberia. Ciò avveniva in un momento in cui il diffondersi dell'elettricità in seguito alle invenzioni della dinamo e dei motori elettrici provocava un aumento della richiesta di gomma come isolante per i fili elettrici. Lo sviluppo delle automobili contribuì, con la richiesta di gomma per camere d'aria e copertoni, a far ulteriormente aumentare la richiesta di caucciù. Ben presto la gomma di piantagione fece concorrenza come qualità a prezzo a quella del Brasile il quale attraversò un periodo di grave crisi economica.

STORIA IN SINTESI

Ma l'avventura della gomma era appena cominciata; per sfuggire alle importazioni della gomma naturale da Paesi geograficamente lontani, i Paesi industriali, prima e durante la Seconda Guerra Mondiale, hanno sviluppato dei processi per riprodurre sinteticamente molecole simili a quella dell'isoprene.

La maggiore attenzione fu dedicata al butadiene, $H_2C=CH-CH=CH_2$, uguale all'isoprene con un gruppo metilico di meno. Il butadiene era vulcanizzabile e poteva essere prodotto da molte diverse materie prime:

dal carbone, attraverso il carburato di calcio e l'acetilene; dall'alcol etilico di origine agricola, da frazioni "leggere" della distillazione del petrolio, dal cracking catalitico delle benzine. Il butadiene poteva essere polimerizzato insieme ad altre molecole con un solo doppio legame, come lo stirene; nasceva così la chimica delle gomme sintetiche, anche se non spariva la produzione e il consumo di gomma naturale, usata in mescole insieme ai vari tipi di gomma sintetica.

Nel 1960 la produzione di gomma sintetica aveva uguagliato quella di gomma naturale, due milioni di tonnellate ciascuna. Nel 2006 la produzione di gomma sintetica era salita a 12 milioni di tonnellate, ma anche quella di gomma naturale era aumentata a 9 milioni di tonnellate. I tre principali Paesi produttori sono la Thailandia, l'Indonesia e la Malaysia, tutti e tre attraversati da turbolenze politiche, seguiti da India e Cina la cui produzione di gomma naturale sta aumentando rapidamente sia perché cresce la richiesta interna sia perché possiedono condizioni climatiche favorevoli alle piantagioni di *Hevea*. Nel mondo il commercio della gomma, in gran parte trattata e vulcanizzata secondo l'invenzione di Goodyear, riguarda ogni anno oltre 21 milioni di tonnellate di materiali che entrano nei copertoni di automobile e di aereo, nei fili elettrici, nei rulli industriali, nei nastri trasportatori dei raccolti agricoli, nelle scarpe, in innumerevoli merci e processi industriali. Tutto grazie al povero Goodyear.