

Nobel per la chimica ai mattoncini del nanomondo

Sauvage, Stoddart e Feringa, maghi delle molecole
L'italiano Balzani: "Stupito di non essere tra i premiati"

LUCA FRAIOLI

ROMA. Hanno usato le singole molecole come fossero mattoncini Lego. Le hanno assemblate per costruire ruote e "carrozzeria". Poi, sfruttando le proprietà elettriche di quelle strane catene di atomi, le hanno messe in movimento, come delle vere e proprie automobili. Il francese Jean-Pierre Sauvage, il britannico James Fraser Stoddart e l'olandese Bernard L. Feringa hanno vinto il Nobel per la chimica 2016 «per aver realizzato», recita l'annuncio ufficiale della Reale Accademia svedese delle Scienze, «la macchina più piccola mai costruita».

Siamo nel nanomondo, dove le distanze si misurano in miliardesimi di metro (i nanometri, ap-

La motivazione: "Hanno costruito e messo in moto la macchina più piccola"

punto) e le strutture più complesse sono le molecole, catene di atomi tenuti insieme da legami chimici. Negli ultimi trent'anni gli

scienziati si sono intrufolati in questo universo in miniatura ed hanno imparato a manipolarlo sfruttando proprio le leggi della chimica. Jean-Pierre Sauvage, che ora insegna all'Università di Strasburgo, ha costruito la prima nanomacchina nel 1983, facendo passare una molecola lineare all'interno di una molecola ad anello e poi richiudendo la prima su stessa, in modo da collegarle come le maglie di una catena. Un "manufatto" estremamente semplice, ma che dimostrò la possibilità di creare nano-oggetti. Pochi anni più tardi il lavoro di Sauvage sarebbe stato sviluppato da Stoddart, oggi alla Northwestern University di Evanston, in Illinois, con concatenazioni di molecole sempre più complesse.

Da allora si sono progettati dispositivi via via più ambiziosi: interruttori, pistoni, ingranaggi, fino a veri propri "nanoveicoli". Nel 1999 Feringa, dell'Università di Groningen, ha realizzato il primo motore molecolare, dove per motore si intende un meccanismo che assorbe energia, sotto forma di luce o elettricità, e la trasforma in movimento.

Una volta imparato a modellare le molecole e a farle muovere, utilizzarle per costruire "le macchine più piccole del mondo" è

stato relativamente semplice: si "incollano" alle quattro estremità di una molecola a forma di X altrettante nanoruote. Queste ultime se colpite da un fascio di elettroni saranno spinte a ruotare su se stesse, producendo così il movimento dell'intera nanomacchina.

«Il segreto è nel saper progettare le molecole in modo che si combinino fino a ottenere le forme volute» spiega Piersandro Pallavicini, docente all'Università di Pavia e autore del romanzo *La chimica della bellezza*, appena pubblicato da Feltrinelli. «Ma soprattutto» continua Pallavicini «l'abilità di chi ha vinto il Nobel è stata quella di saper gestire i legami chimici: perché una ruota molecolare rotoli è necessario che i suoi legami si rompano e si ricompongano in modo reversibile».

Le applicazioni future? Si parla di nuovi nanochip per i computer del futuro o di dispositivi da usare in medicina. «Questi ultimi sono già una realtà» dice Pallavicini. «Esistono nanocontenitori di farmaci con porte molecolari che si possono aprire e chiudere a comando dall'esterno del corpo umano, in modo da controllare la somministrazione in modo estremamente preciso».

Tra i pionieri di questa chimi-

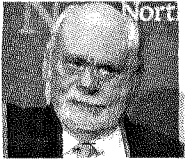
ca c'è anche l'italiano Vincenzo Balzani, professore emerito all'Università di Bologna, che ieri non ha nascosto la propria delusione dopo l'annuncio fatto a Stoccol-

Il professore romagnolo: "Peccato sia stato ignorato il contributo dei nostri ricercatori"

ma: «Mi sono stupito di non essere stato incluso tra i premiati» ha confessato «ma è bello anche arrivare quarti». Balzani, tra i cento chimici più citati al mondo e accademico dei Lincei, è considerato una della massime autorità mondiali nel controllo delle nanomacchine. «Ho ottant'anni e altro da fare, ma mi dispiace soprattutto per i miei collaboratori. In questo modo è stata ignorata la scuola italiana, che pure è di eccellenza» ha detto a *Repubblica*.

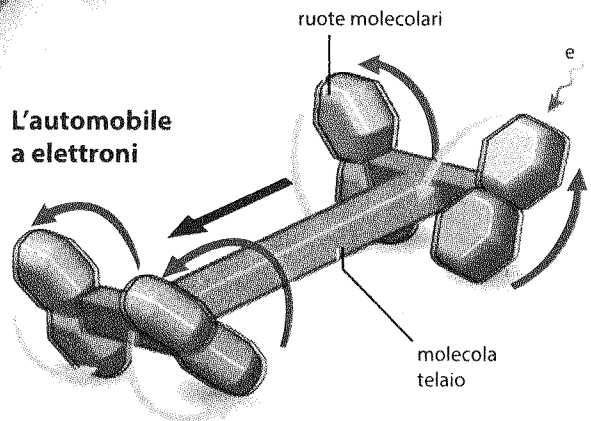
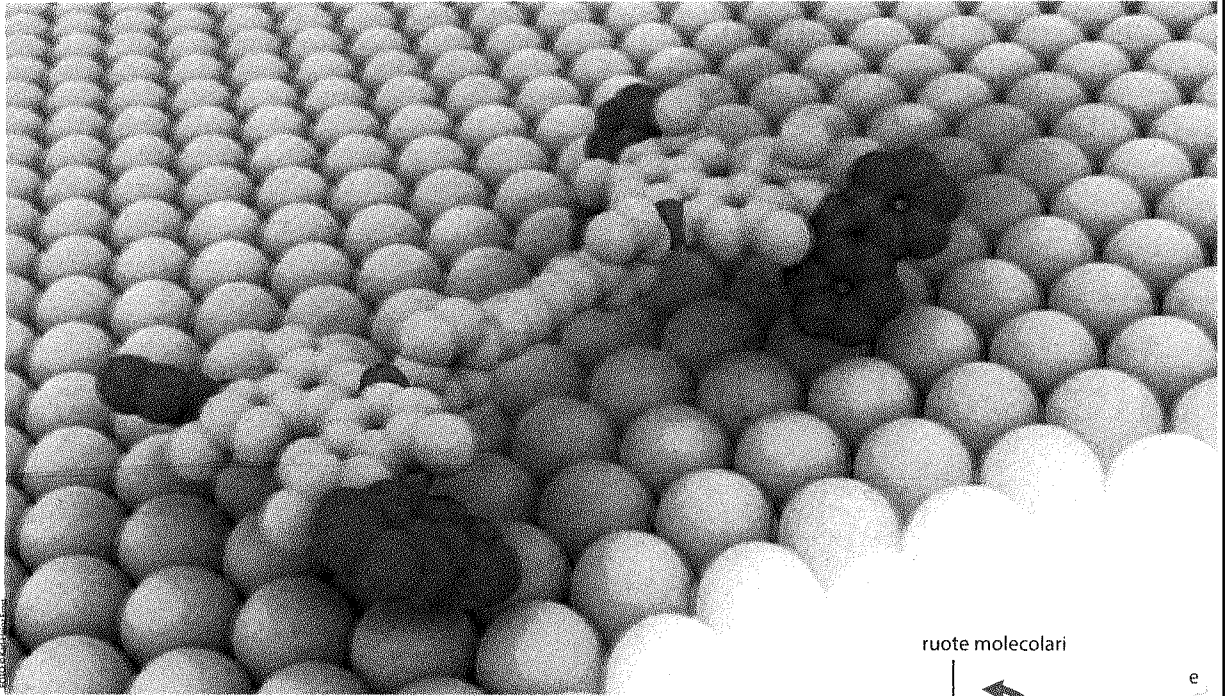
«In effetti» conferma Pallavicini «Balzani ha firmato decine di lavori insieme ai vincitori del Nobel. Forse l'Accademia delle Scienze ha scelto di premiare chi ha sintetizzato le nanomacchine e non chi ha studiato come controllarne il movimento».

© RIPRODUZIONE RISERVATA



I VINCITORI

Dall'alto, il francese Jean-Pierre Sauvage, 71 anni, lo scozzese Fraser Stoddart, 74 anni e l'olandese Bernard Feringa, 65 anni



Le macchine molecolari si muovono seguendo le leggi della chimica, anziché quelle della meccanica. In questa "automobile" basta avvicinare un elettrone alle ruote affinché queste cambino configurazione, iniziando a ruotare e spingendo dunque in avanti la "macchina"

