

Il racconto *Affinità elettive*

La chimica spiegata con i versi di Dante

MARCO MALVALDI

Jean Perrin, l'autore dell'esperimento definitivo che dimostrò, al di là di ogni ragionevole dubbio, che gli atomi esistono, era solito dire che la chimica «è l'arte di spiegare i fenomeni visibili ma incomprensibili in termini di oggetti invisibili, ma comprensibili – gli atomi». Lo stesso esperimento di Perrin, che era una verifica quantitativa dell'interpretazione del moto browniano, fu pensato in questo senso. Perrin preparò una sospensione di particelle di polline in acqua; in tali tipi di sospensione, le particelle sono leggere e piccole, e non si depositano sul fondo del recipiente, ma si rimescolano in continuazione, con un moto disordinato ed incessante – il moto browniano, appunto – che aumenta di intensità se riscaldiamo il recipiente. Einstein aveva ipotizzato che tale moto venisse dato dalle collisioni tra gli atomi dell'acqua – invisibili – e i granelli di polline, che al microscopio sono visibili. Se Einstein aveva ragione, ci dovevano essere due forze che agivano su questi granelli: la gravità, che fa precipitare i granelli verso il basso, e le collisioni atomiche, che invece li rimescolavano e tendono a riportarli in parte verso l'alto. Misurando la distribuzione, la densità dei granelli nel liquido a diverse altezze, Perrin vide che si accordavano con le previsioni teoriche di Einstein. In pratica, non vide gli atomi; fu in grado di pensare un fenomeno visibile, di misurarlo, e di spiegarlo grazie all'esistenza degli atomi. Alla fine del Diciannovesimo secolo, molti chimici non credevano nell'esistenza degli atomi, ma accettarono la loro esistenza e cominciarono ad usarli

come utensili del pensiero permise alla chimica di mettere il turbo al proprio sviluppo, esattamente come l'invenzione della scrittura permise lo sviluppo del teatro, della poesia e della letteratura.

Gli atomi, oggi lo sappiamo, non sono oggetti indivisibili e definitivi – ma per spiegare i fenomeni chimici usuali non c'è bisogno di dividerli, perché alle temperature ed energie del nostro pianeta la cosa non succede. Pensare ai fenomeni chimici in termini di atomi e molecole è il modo più efficiente e preciso che abbiamo oggi per capire la chimica, ovvero la trasformazione della materia in seguito a una perturbazione.

La conoscenza della chimica ci permette di tramandare ricette che funzionano sempre, perché siamo in grado di descriverle al livello più efficace, senza perderci in dettagli inutili: esattamente come faremmo per dare la ricetta della pasta alla carbonara, non diremmo mai «prendere 70 g di glutine, 70 g di amido e 10 g di cloruro di sodio, e combinarli con 6 milioni di miliardi di miliardi di molecole di H₂O», ma diciamo «prendere 140 g di spaghetti e metterli in acqua bollente e salata». Gli atomi e le molecole sono oggetti necessari, per descrivere la complessità delle reazioni, e sufficienti, perché non occorre andare più in là nel dettaglio. Più che a un cuoco, però, il modo di pensare di un chimico è simile a quello di un poeta. Primo, si prende un fenomeno universale piuttosto incomprensibile in termini delle sue proprietà visibili – perché l'acqua, che è un liquido trasparente, se la riscaldo evapora, mentre la chiara d'uovo, che è un liquido trasparente, se la riscaldo coagula in un gel solido ed elastico? – e provare a descrivere tale fenomeno solo combinando oggetti astratti

elementari che si possono combinare tra loro. Abbiamo le lettere – gli atomi – che possono essere raggruppate in parole – le molecole – in base a principi e regole generali, e possiamo suddividere la descrizione di un fenomeno in una successione, un flusso di tali parole – le reazioni chimiche. Tutto questo senza bisogno di compiere esperimenti, ma semplicemente manipolando oggetti astratti che esistono solo nella nostra testa. Esattamente come un poeta, che ci descrive l'amore tra Paolo e Francesca, o la rabbia del conte Ugolino, con una successione di parole e di analogie; escludo che Dante sia andato all'inferno in ascensore, o che abbia tirato due persone in una piscina piena d'acqua, vi abbia versato dentro azoto liquido per congelarla e poi abbia detto a uno di iniziare a mordere la testa dell'altro – se non altro, nel 1200 l'azoto liquido era molto difficile da procurarsi. L'analogia fra un chimico e un poeta però non si ferma qui. La funzione di una molecola si capisce in base a come è fatta, e anche in base alla sua bellezza, o meglio, a una caratteristica da sempre legata alla bellezza, ovvero la simmetria. Il modo in cui una molecola interagisce con la luce, o con le sue colleghe molecole, dipende molto dai suoi elementi di simmetria, dalla possibilità di poterla ruotare o specchiare in modo tale da trasformarla in se stessa, e spesso anche solo guardando una molecola siamo in grado di inferire alcune sue caratteristiche in modo, almeno qualitativamente, corretto. Sappiamo dire se ruoterà la luce polarizzata, o se il liquido che forma avrà un punto di ebollizione alto o basso, o se solidificherà in una struttura cristallina e ordinata oppure in un blocco amorfo. Dalla forma, dalla simmetria, si possono capire tante cose. Insomma, in fin dei conti, la

chimica è un linguaggio. E uno dei linguaggi con i quali è possibile descrivere la natura, ed è – per me, chimico – il più utile viste le condizioni nelle quali viviamo. Si

possono fare cose meravigliose, con la chimica, ed anche cose orribili, e ci sono state persone che le hanno fatte entrambe, ma questo non giustifica la visione sin

troppo diffusa della chimica come qualcosa che inquina e avvelena il mondo – sarebbe come dire che, siccome Hitler ha scritto il *Mein Kampf*, allora la letteratura è cattiva e pericolosa...

Una unisce gli atomi per trasformarli in molecole; l'altra, la poesia, usa lo stesso metodo con parole e frasi. Così Marco Malvaldi, scienziato e scrittore, svela i legami segreti tra due mondi

Il canto XXXI del Paradiso in una illustrazione di Gustave Doré della *Divina Commedia*

“

Come le pagine più amate della letteratura, anche le combinazioni di particelle hanno una loro bellezza, legata soprattutto alla simmetria

”

Il festival e l'incontro

“Dialoghi sull'uomo”

Da oggi e fino a domenica, a Pistoia, la nona edizione del festival, che quest'anno ha come tema “Romperle le regole: creatività e cambiamento”. Tra i tanti ospiti, tra cui spicca il Nobel Wole Soyinka, c'è Marco Malvaldi, che incontra il pubblico domani alle 12 in piazza del Duomo

