

Intervista a HAROLD KROTO

Piergiorgio Odifreddi

Il primo uso della geometria nella chimica risale al "Timeo", il dialogo platonico nel quale la struttura degli elementi fondamentali della materia viene descritta mediante i cinque solidi regolari, le cui facce sono poligoni regolari dello stesso tipo che si incontrano nello stesso modo in tutti i vertici. In particolare, Platone fece corrispondere il tetraedro al fuoco, l'ottaedro all'aria e l'icosaedro all'acqua, e notò sorprendentemente ciò che oggi noi descriveremmo dicendo che una molecola d'acqua (H_2O) si ottiene componendo due atomi di un tipo e uno di un altro (idrogeno e ossigeno ora, aria e fuoco allora): infatti, i sedici triangoli di due ottaedri e i quattro di un tetraedro si possono appunto ricomporre nei venti triangoli di un icosaedro.

Anche i solidi semiregolari, in cui le facce sono ancora poligoni regolari che si incontrano nello stesso modo in tutti i vertici, ma non devono necessariamente essere tutte dello stesso tipo, hanno ricevuto recentemente un'insospettata e spettacolare applicazione nella chimica. Nel 1985 Harold Kroto scoprì infatti che la struttura di una composizione superstabile di carbonio (C_{60}) da lui osservata in una nebulosa era quella di un icosaedro troncato, a sessanta facce esagonali e pentagonali disposte come in un pallone da calcio. Nel 1991 Robert Curl e Richard Smalley riprodussero la struttura in laboratorio, e il mensile "Science" la elesse a "molecola dell'anno": essa fu chiamata "buckminsterfullerene" in onore dell'architetto Buckminster Fuller, che aveva usato strutture icosaedriche per la costruzione di cupole geodesiche.

Nel 1996 Kroto ha vinto il premio Nobel per la chimica insieme a Curl e Smalley, e il 3 gennaio 2003 ha acconsentito a parlare con noi del suo rapporto con la chimica.

Lei ha dichiarato una sorta di debito "intellettuale" verso il Meccano. Come mai?

Da bambino mi divertivo semplicemente a giocarci, ma poi mi sono reso conto che col Meccano ho imparato a muovere con destrezza le dita: mi ha insegnato un'abilità quasi ingegneristica. Cosa che, ad esempio, non fa il Lego. Ho scritto un articolo per le pagine culturali del "Times", a Natale, suggerendo di regalare ai bambini il Meccano, invece che il Lego.

Che ruolo ha invece giocato la matematica, nel suo sviluppo?

Mi piaceva abbastanza, benchè la mia natura fosse manuale e pratica, e il mio principale interesse fosse la grafica. Ma mi divertiva risolvere problemi, geometrici e analitici. Fui molto colpito quando imparai le proprietà dell'esponenziale: il fatto che non cambia derivandolo, o la bellezza e l'eleganza del suo sviluppo in serie.

E che matematica ha usato nel suo lavoro, in seguito?

Sostanzialmente l'algebra matriciale della meccanica quantistica. In particolare, le applicazioni fisiche dell'algebra dei commutatori agli stati energetici delle molecole. Che poi sono le applicazioni originarie: leggendo "Le origini della meccanica quantistica" ci si accorge che fu il calcolo dell'energia dell'oscillatore armonico che convinse Heisenberg che la sua formulazione della teoria era corretta. L'eleganza della matematica usata in quella dimostrazione è impressionante, almeno per me.

Il suo lavoro sul carbonio C_{60} , però, fu più sperimentale che teorico.

Beh, l'esperimento originario era di radioastronomia. All'epoca fu molto sorprendente trovare del carbonio nello spazio, e io congetturai che si originasse nelle parti più fredde delle stelle, dove i processi atomici possono lasciare il posto a quelli chimici di formazione delle molecole. Cercammo di riprodurre condizioni stellari analoghe a quelle che avevamo osservato, e scoprimmo che c'era qualcosa di speciale nel numero 60. Sulla base del fatto che le forme stabili del carbonio sono esagonali, trovammo una possibile soluzione geometrica introducendo dodici pentagoni, nella forma di un icosaedro troncato. Quindi si trattò di una congettura in parte matematica, e in parte empirica.

Dal punto di vista geometrico, la struttura del carbonio C₆₀ è un solido semiregolare. E' possibile realizzarne chimicamente anche altri?

Non saprei. Certamente ci sono strutture cubiche e prismatiche, e vari tipi di fullerene. Si può congetturare che la maggior parte dei solidi regolari si possano formare col carbonio, almeno in maniera approssimativa. Il dodecaedro è certamente possibile, ma non so se qualcuno ha provato a farne altri: sono difficili da realizzare, e probabilmente non sarebbero utili.

E non si presentano in natura?

Non credo. Ma ci sono altre strutture reticolari: in fondo, i solidi regolari o semiregolari sono molto particolari.

Invece il ruolo della simmetria è molto generale: ad esempio, in fisica è legato ai principi di conservazione. C'è qualcosa di simile anche in chimica?

Certamente. La stessa tavola periodica degli elementi è basata sulla simmetria delle armoniche sferiche introdotte da Schrödinger per lo studio della funzione d'onda. E poiché dalla tavola periodica degli elementi dipende tutta la chimica, e dunque tutta la biologia, la spiegazione fondamentale di ogni cosa, compresa questa nostra conversazione, è basata sulla simmetria delle armoniche sferiche. Se vuole quale dettaglio in più lo può trovare nella mia Lezione Faraday 2002 per la Royal Society, sul mio sito www.vega.org.uk.

A proposito del progetto Vega, lei si è molto impegnato sul fronte della divulgazione scientifica, dai giornali alla televisione. Quale medium considera più efficace per questo scopo?

Internet è senza dubbio il migliore, di gran lunga. Supera di molti ordini di grandezza qualunque sistema di comunicazione che sia mai esistito. Si trovano testi, immagini, filmati nel giro di qualche secondo, su qualunque argomento. Cosa può esserci di paragonabile?

E' dunque finita l'era del libro?

No, ma è rafforzata dai nuovi media. Qualcuno preferisce i libri, qualcun altro i film: gli uni non rimpiazzano gli altri. E poi ci sono le lezioni, che oggi possiamo vedere registrate in rete anche dopo la morte di chi le ha tenute, come nel caso di Feynman.

Uno dei suoi articoli per il "Sunday Times" (7 gennaio 2001) si intitolava: "Gli scienziati non meritano critiche". La scienza non solleva problemi etici?

Il titolo era editoriale, ma il problema è sottile. Naturalmente io credo che gli scienziati abbiano la responsabilità di far sí che il progresso tecnologico venga usato per il benessere dell'umanità. D'altra parte, qualunque tecnologia può essere usata o abusata, per fare del bene o del male: col coltello si può tagliare il cibo a tavola, o la gola del vicino.

E per rimanere, più specificamente, nella chimica?

L'esempio più tipico è la dinamite, che può essere usata per scavare un canale o per fare una mina. La scienza è conoscenza, e il problema è come la società debba usare questa conoscenza. In realtà, però, io sono ateo: per me l'etica si riduce al fare il minor male possibile al prossimo, e a volte bisogna prendere delle decisioni al riguardo.

Una volta lei ha detto di essere un ateo "devoto".

Appunto, una volta. Oggi sono un ateo militante. E se le cose peggiorano, diventerò un ateo fondamentalista.

Perché?

Perché credo che ci siano due tipi di persone al mondo: quelli che hanno credenze mistiche, e quelli che non ce l'hanno. Questi ultimi credono che la vita sia tutto ciò che abbiamo, che dobbiamo godercela e aiutare gli altri a godersela. Gli altri pensano che la vita futura sia più importante di quella presente, e temo che faranno saltare in aria il mondo. Non ho dubbi sul fatto che il maggior pericolo per l'umanità oggi sia ...

... il fondamentalismo religioso.

No, peggio. E' che l'uno per cento dell'umanità ha seri problemi mentali, e una buona parte di questi matti trova giustificazioni religiose per la propria pazzia. Altri la trovano nel nazionalismo e nel patriottismo, il che è altrettanto pericoloso.

E' per questo che lei lavora per Amnesty International?

Non ho tempo di lavorarci veramente, e vorrei fare di più per loro. Ma sono iscritto all'associazione e ne condivido gli obiettivi. Credo che dobbiamo cercare di sradicare la disumanità dell'uomo verso l'uomo, e il caso peggiore è quando lo stato prende il sopravvento e cerca di giustificare le sue azioni sulla base di motivazioni religiose, nazionaliste o patriottiche. E' estremamente pericoloso, soprattutto ora che è facile procurarsi tecnologia avanzata: c'è il rischio di una fine dell'umanità.

Lei non crede che si possa essere religiosi in un senso più alto, vedendo Dio nelle leggi della natura?

Einstein credeva nel Dio di Spinoza, che si rivela nell'armonia del creato, ma non in un Dio che si interessa delle fedi e delle azioni dell'uomo: per me questo è ateismo. Il vero problema è che la maggioranza della gente vive una vita miserabile, e ha un bisogno disperato di aggrapparsi a qualcosa: io credo che questo sia un meccanismo biologico di difesa, senza il quale l'umanità forse non sarebbe sopravvissuta. Solo una minoranza riesce a uscirne e accettare che questa vita è tutto ciò che c'è, e che quando è finita, è finita. Ma questo, più che una risposta, è soltanto un tentativo di dirle cosa penso: a certe domande, in realtà, non si può rispondere.