



# HIGHLIGHTS LA CHIMICA ALLO SPECCHIO

di Claudio Della Volpe - [claudio.dellavolpe@unitn.it](mailto:claudio.dellavolpe@unitn.it)

## Spazio chimico e spazio umano

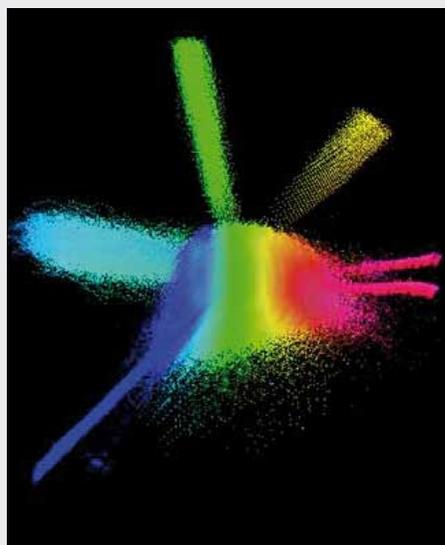
Quante molecole si possono concepire? E quante ne sono state effettivamente concepite e poi sintetizzate? E quante di tali molecole possiamo impunemente produrre o rilasciare nel nostro ambiente?

Sono domande alle quali la chimica moderna sta cercando di rispondere, e non senza fatica.

Secondo Jean-Louis Reymond e Lorenz Blum il solo insieme delle molecole di 13 atomi di C, N, O, S e Cl, denominato GDB-13 [1] contiene oltre 977 milioni di diverse molecole, mentre il GDB-17 [2] (C, N, O, S e gli alogeni) ne conterrebbe oltre 166 miliardi.

Dato che il CAS ne riporta al momento solo poco meno di 71 milioni (comprendenti tutte le molecole sintetizzate nella letteratura chimica) ce ne sono molte altre da sintetizzare.

Il concetto di "spazio chimico", cui fu dedicato uno storico numero di *Nature* [3], comprenderebbe almeno  $10^{60}$  diverse molecole; si tratta, come già notato, di un numero pressoché infinito e noi siamo solo all'inizio di un cammino che avrebbe come durata possibile la vita dello stesso universo.



L'immagine qui riportata [4] è una proiezione dello spazio a 42 dimensioni in cui le molecole del GDB-13 sono rappresentate e in cui i falsi colori sono correlati (rosso 1, blu 0) al conteggio degli atomi in anelli nelle molecole.

Analogo interesse ha ricoperto la ricerca apparentemente "da record" della sintesi della molecola più grande del mondo, la PG5, con una dimensione di circa 10 nm ed

una massa di 200 MDa [5].

L'interesse per queste cose non è solo teorico; il numero di *Nature* cui faccio cenno fu supportato da Aventis, una delle maggiori aziende farmaceutiche del mondo, e il motivo è semplice: solo l'esplorazione sistematica di questo immenso spazio, che è sostanzialmente vuoto di molecole utili alla vita o alla pratica farmaceutica, può portare alla scoperta di gruppi di molecole che, come le stelle nello spazio reale possono essere la sede della vita, possiedono attività utili e/o di interesse biologico.

Da contrattare a questo fa il lavoro di REACH, che sta entrando nella fase più critica in questi mesi e che dimostra che in realtà non sappiamo ancora abbastanza nemmeno delle pochissime molecole, 8.032 nel registro ECHA, che rivestono importanza industriale.

Il lavoro certosino dei chimici ambientali, per esempio delle APPA o dell'ISS, sta pian piano costringendo a rivedere molto di quello che pensavamo sulla innocuità di molte molecole, che però abbiamo contribuito a diffondere a man bassa nell'ambiente, realizzando di fatto il più grande esperimento chimico mai concepito, che ha diffuso su tutta la Terra e in tutta la biosfera atomi e molecole, spesso stabili, ma molte volte pericolosi. Ne ritroviamo dove meno ce lo aspettiamo, per esempio sulla sommità delle montagne, nei ghiacciai, ai Poli, in quelli che potremmo definire "le dita fredde" del pianeta, i punti di condensazione di molecole volatili e stabili che l'umanità ha distribuito equanimente da Polo Nord a Polo Sud.

Sul sito di WECF (Women in Europe for a Common Future), un'organizzazione non-profit sovvenzionata da molti governi europei e dai loro ministeri dell'ambiente (ma non da quello italiano e da nessun grande marchio dell'industria chimica mondiale) ho trovato un breve depliant che cerca di informare sugli EDC.

Gli EDC sono gli Endocrine Disrupting Chemicals, sostanze come i parabeni o gli ftalati, più di 200 sostanze che diventano contaminanti del cibo o dell'ambiente e che hanno rischi potenziali sulla bassa qualità dello sperma umano, sull'infertilità femminile, sul diabete e sul cancro, sull'adiposità e su alcune condizioni neurologiche.

La mia domanda è semplice: perché non siamo noi, perché non sono i chimici, gli esploratori orgogliosi del *Chemical Space* a denunciarne anche i rischi? Perché lasciamo questo ingrato compito ai non-chimici?

Finché faremo fare agli altri il nostro lavoro ci sono due semplici conseguenze: da una parte non lo faranno bene e in secondo luogo noi ne avremo solo conseguenze negative.

Il fatto è che per fare bene questo lavoro di esplorazione dello spazio chimico, che non può essere disgiunto dall'etica e dall'attenzione all'ambiente, dovremo giocoforza assumere una posizione di "terzietà", di indipendenza culturale rispetto a coloro (che sono numerosi) che traggono inusitati benefici economici dalla nostra difficile esplorazione.

Finché ci sarà confusione fra gli esploratori e chi ne attende sulla terraferma industriale i risultati per usarli a proprio vantaggio, spesso senza attenzione alle conseguenze, gli esploratori potranno continuare ad essere considerati delle teste calde o perfino degli sconsiderati, certo non degli eroi.

### Bibliografia

- [1] *J. Am. Chem. Soc.*, 2009, **131**, 8732.
- [2] *J. Chem. Inf. Model.*, 2012, **52**, 2864.
- [3] P. Kirkpatrick, C. Ellis, *Chemical Space*, *Nature*, 2004, **432**(7019), 823.
- [4] [www.gdb.unibe.ch](http://www.gdb.unibe.ch)
- [5] D. Veldhuis, *New Scientist Blog*, 14 gennaio 2011.