

Chimica supramolecolare

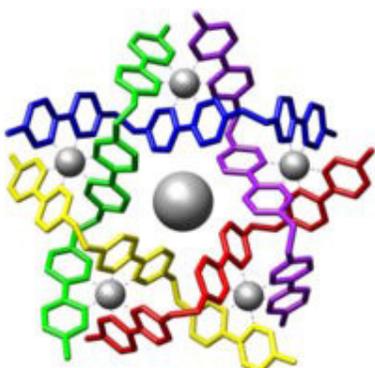


Immagine di una struttura supramolecolare descritta da Jean-Marie Lehn e collaboratori in *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* 1996, 35, 1838-1840

La chimica supramolecolare è una branca interdisciplinare, organizzatasi sistematicamente e razionalmente verso la fine degli anni sessanta, che riprendendo principi e concetti della chimica moderna rappresenta oggi un campo di ricerca in forte espansione.

La linea di indagine che sfociò nella nuova disciplina della chimica supramolecolare ebbe un'origine perfettamente classica, affondando le sue radici nella chimica organica. Charles Pedersen, chimico della Du Pont, nel 1967 annunciò che dei poliesteri macrociclici da lui sintetizzati avevano la curiosa caratteristica di potersi complessare con ioni sodio e potassio, una proprietà dovuta alla loro non meno curiosa forma a corona.

Il valore conoscitivo di questa scoperta venne subito reso più intenso dall'entrata nel nuovo campo del francese Jean-Marie Lehn, un chimico organico fisico che allora era interessato principalmente ai meccanismi di trasporto degli ioni alcalini connessi con i segnali trasmessi nel sistema nervoso.

Le ricerche del gruppo di Lehn iniziarono subito, nel 1967, e con la sintesi di nuove strutture tridimensionali già nel 1969 ottenevano il *sequestro* degli ioni con la formazione di *criptati*. Un secondo gruppo, diretto da Donald Cram, ebbe una falsa partenza, utilizzando i composti di Pedersen come varianti nelle loro consuete ricerche di chimica organica fisica, ma nel 1973 cominciò a pubblicare un fiume di lavori su ciò che fu battezzata la chimica ospite/ospitante.

Lehn nutrì fin dall'inizio l'intenzione di comprendere meglio gli eventi fisiologici costruendo molecole modello che presentassero le stesse caratteristiche dei sistemi naturali, ma nella seconda metà degli anni '70 lo scienziato francese estese le ricerche sperimentali e le interpretazioni teoriche fino a creare, e a definire, l'ambito della chimica supramolecolare come quello in cui sono studiati e (ri)prodotti i processi mediante i quali entità di complessità maggiore risultano da molecole meno complesse a causa dall'azione di forze intermolecolari.

Si schiudeva anche da questo punto di vista classico tutto l'orizzonte dell'auto-organizzazione molecolare, con almeno due finalità ben visibili: la mimesi di sistemi biologici (viventi, se interviene l'autocatalisi) e la costruzione di vere macchine molecolari, adatte, ad esempio, al calcolo digitale.

Fra le linee di ricerca più attive vi sono: il riconoscimento molecolare; nel campo dell'auto-replicazione quella di oligonucleotidi e di micelle; nel settore dell'auto-organizzazione, l'ottenimento di mesofasi tubulari, recettori fotosensibili, interruttori.

Lehn, parafrasando Richard Feynman e il suo noto discorso *There's plenty of room at the bottom* sulle nanotecnologie (con l'espressione *There's even more room at the top*) indicò come la chimica non solo deve guardare verso l'estremamente piccolo, ma può andare anche al di sopra delle dimensioni molecolari, studiando la complessità supramolecolare.

Davanti al pubblico mondiale dei chimici, nel Congresso della IUPAC di Tokyo, Lehn propose il termine con cui correntemente designano la nuova disciplina: chimica supramolecolare