



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

## **Chimica verde: il Politecnico di Milano pubblica sulla rivista *Chem* la prima sintesi in fase solida di un nodo Borromeo supramolecolare**

*Milano, 18 novembre 2020* – In uno studio pubblicato oggi sulla prestigiosa rivista **Chem** (*Cell Press*, impact factor: 19,735) un team internazionale capitanato dai proff. Pierangelo Metrangolo, Giuseppe Resnati e Giancarlo Terraneo del Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica “Giulio Natta” del Politecnico di Milano ha realizzato per la prima volta la meccanosintesi di un reticolo cristallino molecolare a topologia Borromea.

I risultati ottenuti dal gruppo del Politecnico di Milano hanno dimostrato che la meccanochimica può essere anche applicata all’autoassemblaggio (*self-assembly*) di strutture supramolecolari multi-componente complesse quali quelle degli anelli Borromei molecolari, dimostrandone inoltre il meccanismo dettagliato di formazione. Si aprono quindi nuove prospettive nella **progettazione di processi chimici complessi** come la **meccanosintesi dei diamanti**, dei materiali assorbenti per lo stoccaggio di idrogeno da utilizzare nelle **automobili del futuro**, dei compositi ultraleggeri per l’**aeronautica** e lo sviluppo di **nuovi farmaci**.

La meccanochimica studia l’applicazione di energia meccanica a una reazione chimica effettuata in fase solida, per influenzarne velocità e decorso. Le sue origini possono essere addirittura fatte risalire all’età della pietra, dove l’uso di mortaio e pestello per la preparazione del cibo o dei coloranti rappresentava, di fatto, un processo caratterizzato da trasformazioni chimiche indotte da forze meccaniche.

I processi meccanochimici sono particolarmente **sostenibili** dal punto di vista ambientale in quanto non fanno uso di solventi tossici o infiammabili, avvenendo completamente in fase solida. Per questo motivo, il loro utilizzo si sta ampiamente diffondendo in numerosi settori industriali della *chimica verde* tra cui la farmaceutica, la chimica dei polimeri e dei compositi.

Nonostante questo, i meccanismi con cui l’energia meccanica contribuisca alla rottura e alla formazione di nuovi legami chimici non sono ancora compresi appieno, così come la generale applicabilità della meccanochimica a tutti i processi chimici, anche quelli più complessi.

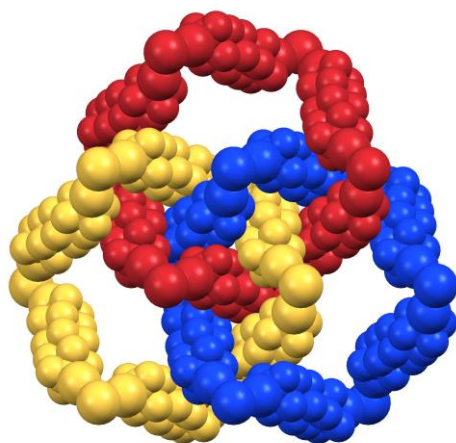
### **BOX**

Per **nodo borromeo** si intende un nodo formato da tre anelli in cui due sono paralleli tra loro ed è solo il terzo che li interpenetra tenendoli tutti e tre assieme. È sufficiente tagliare uno qualunque dei tre che il vincolo che



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

li unisce si scioglie. L'etimologia del nome risale a Federico Borromeo, cardinale e arcivescovo di Milano che lo scelse come suo emblema, simbolo della dinastia borromea, in cui i tre anelli rappresentavano la trinità cristiana. Per questo significato di forza solo nell'unità, il simbolo Borromeo è stato adottato anche da altre culture in varie ere, tra cui gli scozzesi e i vichinghi. Dal punto di vista matematico, la topologia Borromea è una delle più complesse e affascinanti.



*Nodo Borromeo Molecolare ottenuto dai ricercatori del Politecnico di Milano.*

**Fonte:**

“Open vs. Interpenetrated: Switchable Supramolecular Trajectories in Mechanosynthesis of a Halogen-Bonded Borromean Network”, *Chem* **2020**, DOI: 10.1016/j.chempr.2020.10.022.