

Cluster metallo carbonilici come precursori per lo sviluppo di nuovi sistemi catalitici nanostrutturati

La crescente domanda di processi chimici più efficienti e sostenibili richiede lo sviluppo di materiali catalitici innovativi, dotati di elevata attività e selettività. I cluster metallo carbonilici, composti molecolari da un nucleo metallico circondato da leganti CO, permettono di controllare con precisione struttura, dimensione e proprietà elettroniche, elementi chiave per lo sviluppo di nuovi sistemi catalitici. Inoltre, nel caso di cluster eterometallici, la contiguità di metalli diversi può generare effetti sinergici difficilmente ottenibili con superfici metalliche convenzionali.

L'attività di ricerca prevede in una prima fase la sintesi di cluster carbonilici omo- ed eterometallici, che verranno caratterizzati mediante spettroscopia NMR, UV-Vis e IR e diffrazione a raggi X su cristallo singolo. In una seconda fase, i nanocluster ottenuti saranno impiegati come precursori di catalizzatori nanostrutturati, supportati o omogenei: la rimozione controllata dei leganti CO a bassa temperatura consente di ottenere nanoparticelle metalliche ultrapiccole e monodisperse, o singoli atomi.

Infine, i materiali ottenuti saranno testati in reazioni di ossidazione, riduzione e funzionalizzazione selettiva di substrati organici, oltre che in processi termo-, foto- e (foto)elettrocatalitici per la valorizzazione della CO₂ e la produzione di idrogeno da fonti rinnovabili (acqua, biomasse), inclusi il rilascio e lo stoccaggio di idrogeno in vettori energetici quali ammoniaca e alcoli. I materiali supportati saranno preparati per deposizione o impregnazione controllata e caratterizzati mediante TEM, XRD, TPD (CO₂/NH₃), area superficiale BET e chemisorbimento di molecole sonda.