



Nanotecnologie e catalisi

a cura di Giuseppe Sironi

Si è tenuto l'8 luglio scorso la riunione tecnica su "Nanotecnologie e catalisi" organizzata da Federchimica in collaborazione con il Cnr. Alla riunione erano presenti circa settanta ricercatori fra industriali e accademici. L'importanza dell'incontro tecnico di ricerca (il terzo sulle nanotecnologie), non è stato solo l'aver evidenziato come le proprietà catalitiche di diversi tipi di solidi dipendano dalla capacità di controllo della loro nano e micro dimensione, ma anche l'aver presentato tecniche sviluppate nel campo della catalisi che possono essere utilizzate anche in altri settori industriali. Sarà proprio questo aspetto che cercherò di evidenziare in questa breve nota, selezionando alcuni dei lavori presentati. Le relazioni specifiche fra nano-dimensione e proprietà catalitiche e le applicazioni delle nanotecnologie alla catalisi ambientale saranno descritte invece nei singoli lavori che saranno pubblicati su questa rivista. In questa nota, per comodità, sono riportate solo le comunicazioni relative al controllo delle micro e delle nanodimensioni di cristalliti di ossidi misti e quelle relative al controllo delle nanodimensioni di cristalliti metallici (ultime due).

Preparazione di microcristalliti di ossidi misti in solventi organici, di G. Mazzoni et al., Lonza Polymer Intermediates Scanzorosciate (BG)

La preparazione di ossidi misti di vanadio e fosforo è stata realizzata in solventi organici con riducenti organici per controllare la quantità di acqua di cristallizzazione, la velocità di crescita e lo stato difettivo dei cristalliti. La preparazione di ossidi misti in fase organica, non solo permette la presenza di specie ioniche diverse da quelle presenti in soluzione acquosa, ma anche di controllare la crescita dei cristalliti e di orientare una diversa evoluzione dei precipitati durante le fasi di calcinazione e attivazione.

Stabilizzazione idrotermica di microcristalliti di TiO_2 , di C. Lehaut, E. Roncari et al., Millenium (Usa) Cnr (Faenza)

La stabilizzazione di cristalliti di anatasio durante trattamenti ad alta temperatura in presenza di acqua è stata realizzata decorando e drogando la superficie dell'anatasio con cluster di silice amorfa. Questi trattamenti sono stati realizzati intervenendo nella fase di preparazione dell'ossido a bassa temperatura, con una tecnologia proprietaria sviluppata dalla Millenium. Il trattamento con la silice non solo stabilizza le dimensioni dei cristalliti ma anche ne rallenta la transizione di fase anatasio-rutilo.

Nanocomposti ibridi a partire da argille anioniche, di L. Basile, A. Vaccari, G. Fornasari (Università di Bologna)

Le argille anioniche sono costituite da uno strato idrossidico positivo intercalato da anioni scambiabili.

L'anione può essere costituito da acidi organici o da anioni metallorganici permettendo così la preparazione di un'enorme varietà di composti ibridi inorganici-organici.

Fine tuning della reattività di microcristalliti a base di ossidi misti, di F. Cavani, E. Etienne, F. Trifirò (Università di Bologna e Atofina, FR)

La preparazione di cristalli molecolari di eteropoliacidi o di sali dove è possibile sostituire sia lo ione centrale (P, Si), sia lo ione dell'elemento di transizione (Mo, W, V) e sia il catione (metalli alcalini, alcalini terrosi o cationi metallici) costituisce un metodo versatile per preparare cristalliti di ossidi misti con diversa funzionalità.

Preparazione di ossidi nanostrutturati mediante sintesi e idrolisi controllata, di M. Bertinelli (Università di Verona)

È stata presentata una tecnica di preparazione basata sulla combustione di soluzioni di ioni degli ossidi misti dei quali si voglia preparare cristalliti di 10-20 nm e con elevata area superficiale. La preparazione avviene per reazione esotermica di un ossidante (nitrato o perclorato) con un combustibile organico (urea, carboidrazide o glicina).

Nanotecnologie per processi a basso impatto ambientale, di C. Rizzo, A. Cairati, C. Perego (Enitecnologie San Donato Milanese)

Sono state descritte diverse tecniche per preparare microcristalliti a porosità controllata di zeoliti giocando sulla natura del templante organico utilizzato nella fase di preparazione dei silicoalluminati.

Catalizzatori metallici nanostrutturati derivanti da vapori di metalli, di G. Vitulli, Cnr (Pisa)

Cristalliti nanostrutturati di metalli e leghe sono stati preparati utilizzando vapori di metalli come reagenti secondo una tecnica nota come Metal Vapour Synthesis. La tecnica consiste nella contemporanea condensazione di vapori di uno o più metalli con vapori di leganti organici debolmente stabilizzanti sulle pareti fredde di opportuni reattori sotto alto vuoto.

Studio cinetico mediante calcolo DFT della reattività degli idrocarburi su aggregati catalitici di palladio supportati, di V. Bertani, C. Cavallotti et al., Politecnico di Milano

È stato portato un esempio di come con l'impiego della chimica quantistica, in particolare del metodo del funzionale di densità (DFT) e della teoria dello stato di transizione sia possibile determinare la reattività superficiale di cluster di palladio. In particolare sono state determinate le costanti cinetiche ed i parametri termodinamici di un sistema reagente in presenza di un catalizzatore.