



Nanotecnologie: la prossima rivoluzione industriale

a cura di Giuseppe Sironi - Federchimica, Milano

Si è tenuto a Milano il 18 gennaio scorso il primo incontro tecnico di ricerca sulle nanotecnologie, organizzato da Federchimica e da CNR. All'incontro hanno partecipato oltre 100 rappresentanti di industrie diverse, centri del CNR e Università italiane. I materiali nanostrutturati sono una classe di materiali con dimensioni fra 50 e 400 nanometri e che contengono circa 900 atomi; questi materiali presentano proprietà elettroniche, magnetiche, meccaniche, superficiali e catalitiche peculiari. Questo primo incontro è stato dedicato essenzialmente alle diverse tecniche di preparazione di nanocomposti inorganici, mentre tre lavori facevano riferimento alla preparazione e proprietà di nanocomposti polimerici. Di quest'ultimi lavori, quelli di Carrus (Pirelli) e di Camino (Università di Torino) sono stati riportati per esteso su questo numero della rivista dedicato ai polimeri, dietro richiesta del suo direttore, mentre la nota di Chiellini verteva sull'utilizzo di nanoparticelle polimeriche come veicolanti di farmaci. In particolare nell'intervento di Emo Chiellini del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale di Pisa è stato descritto l'utilizzo di nanoparticelle di polimeri sintetici biodegradabili per la cessione controllata di farmaci e proteine. Qui di seguito sono elencate le diverse tecniche di preparazione di nanocomposti analizzate nel primo incontro tecnico.

Assemblaggio di cluster in fase gassosa. Paolo Milani del Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano ha descritto l'utilizzo di fasci supersonici di cluster di carbonio per la preparazione di film strutturati a base di particelle fullereniche immerse in amorfo. Questa tecnica è stata utilizzata per la preparazione di un supercondensatore a base di elettrodi di carbonio nanostrutturato che potrebbe essere utilizzato per l'immagazzinamento di energia pulita per il settore trasporti (ad esempio in circuiti ibridi).

Nanocomposti metallici all'interno di matrici polimeriche. Gianfranco Carotenuto del ITMC CNR di Napoli ha descritto la preparazione di nanocomposti metallici preparati all'interno di matrici polimeriche a base di polivinilalcol, polimeri acrilici e polivinilpirrolidone. La sintesi delle particelle metalliche avviene assistita dal polimero che partecipa alla sua formazione e crescita. In particolare con questa tecnica sono state preparate nanoparticelle d'argento.

Nanoparticelle da atomi solvatati. Giovanni Vitulli del CNR di Pisa ha presentato la tecnica della "metal vaporization" in presenza di molecole organiche per preparare cristalli nanometrici ad uno o più componenti. La tecnica si basa sulla preparazione di metalli solvatati con differenti solventi che sono i precursori di microcluster metallici. In questi microcluster di metallo solvatati, l'interazione del legante organico è così debole che possono essere considerati come cluster di "naked metals".

Con questa tecnica sono stati preparati diversi catalizzatori metallici a base di metalli nobili e non, per reazioni di idrogenazione.

Sintesi di nanoparticelle da microemulsioni. Piero Baglioni del Dipartimento di Chimica dell'Università di Firenze ha presentato la tecnica dell'utilizzo di microemulsioni per facilitare la formazione di nanocomposti. In particolare sono stati proposti dei tensioattivi dove le nanoparticelle inorganiche, possono essere ottenute per combustione. Sono stati portati come esempi la preparazione di particelle d'oro per riduzione di un suo sale all'interno delle gocce di emulsione e di nanoparticelle di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ utilizzato per consolidamento di pitture murali e materiali lapidei.

Utilizzo di fluidi supercritici. Ernesto Reverchon del Dipartimento di Ingegneria Chimica ed Alimentare dell'Università di Salerno ha descritto l'utilizzo di fluidi supercritici in particolare la tecnica del antisolvente supercritico (SAS) per preparare nanoparticelle inorganiche od organiche di dimensione di 20-30 nanometri. Sono stati presentati esempi di preparazione di farmaci, superconduttori, pigmenti e polimeri.

Microparticelle da strutture di amfifili fluorurati. Mario Viscà e Alba Chittofrati di Ausimont hanno descritto l'utilizzo di perfluoropolietere come tensioattivi per preparare da microemulsioni microparticelle inorganiche e polimeriche. Queste micromulsioni utilizzano tensioattivi che possono essere per esempio sali ammoniacali di perfluoropolietere che presentano in posizione terminale gruppi carbossilici. Sono stati presentati come esempi la preparazione di materiali magnetici a base di cobalto ferriti ed ossidi di ferro, nanoparticelle di ZnO ultrapuro e diversi polimeri e copolimeri nanostrutturati.

Nanostrutturati da meccano fabbricazione. Diego Basset della Società MBN di Conegliano Veneto (TV) ha descritto la tecnica della meccanofabbricazione per preparare nanocomposti metallici e ceramici con dimensioni di cristalliti di 10-30 nm, la tecnica si basa sulla macinazione ad alta energia a freddo. Durante il processo di meccanofabbricazione avviene una alligazione meccanica e reazioni meccanochimiche. Come esempi sono state riportate le preparazioni di carburo di silicio, di leghe di magnesio con terre rare e di leghe $\text{Ti-Al}_2\text{O}_3$ per uso biomedicale.

A questo primo incontro ne faranno seguito alcuni mirati: catalisi, farmaceutici e nanostrutture reattive per altri processi/prodotti (come ceramici, compositi ecc.).

Credo che le nanotecnologie sia per le fondamentali conoscenze sulla materia che apportano e apporteranno, sia per i risvolti industriali che in tempi brevi e lunghi saranno resi disponibili, offriranno nuove e rivoluzionarie opportunità volte al miglioramento della qualità della vita.

