

Nanostrutturazione di un complesso di Dy(III) con proprietà di magnete a singola molecola

Candidato: Laura Mati

Relatore: Matteo Mannini matteo.mannini@unifi.it

Correlatore: Roberta Sessoli roberta.sessoli@unifi.it

Il presente lavoro di tesi è stato focalizzato sullo studio delle proprietà chimiche, morfologiche e magnetiche di film ottenuti mediante la nanostrutturazione di un complesso a base di Dy(III), il complesso $[Dy(tta)_3(L)]$ con $tta^- = 2$ -tenoiltrifluoroacetato e $L = 4,5$ -bis(propiltio)-tetratiofulvalene-2-(2-piridil)-benzimidazolo metil-2-piridina. In particolar modo l'attenzione è stata focalizzata nel valutare la possibilità di adottare le tecniche della sublimazione in alto vuoto e quella dell'auto-assemblaggio di molecole su superficie da soluzione per la deposizione di questo complesso su superfici solide. I tentativi di nanostrutturazione effettuati in questo lavoro di tesi sono giustificati dalle interessanti proprietà di magnete a singola molecola di questo sistema che lo rendono un buon candidato verso la futura realizzazione di dispositivi spintronici basati su molecole magnetiche. Il complesso in esame è stato realizzato e studiato in fase massiva dai ricercatori del gruppo del Dr. Kevin Bernot dell'Università Europea di Bretagna in collaborazione con il gruppo del Dr. O. Cador dell'Institut des Sciences Chimiques di Rennes.

Nella fase preliminare di questo lavoro di tesi abbiamo analizzato il sistema in fase massiva mediante la spettroscopia fotoelettronica a raggi X (XPS) in modo da avere un riferimento utilizzabile una volta effettuata la deposizione su superficie, analogamente abbiamo utilizzato la suscettometria AC per studiare le proprietà magnetiche del complesso e per valutare come esse potessero essere influenzate dai trattamenti necessari in alcuni processi di nanostrutturazione.

Di seguito abbiamo eseguito test di deposizione del $[Dy(tta)_3(L)]$ su superficie sia mediante sublimazione in alto vuoto, sia tramite la tecnica dell'autoassemblaggio di monostrati da soluzione. I film così realizzati sono stati quindi caratterizzati in termini morfologici, chimici e magnetici. La microscopia a forza atomica (AFM) ha evidenziato che il complesso tende a dar luogo ad accrescimento strato per strato sia su superfici metalliche che su vetro. Misure XPS hanno mostrato tuttavia che, sia il processo di sublimazione in alto vuoto del complesso, sia la deposizione mediante self-assembling comportano una parziale alterazione della struttura molecolare del sistema. Le misure di suscettometria AC hanno confermato che la parziale decomposizione del complesso porta ad un netto peggioramento delle proprietà magnetiche rispetto al materiale in fase massiva. I risultati raccolti pertanto escludono che questo tipo di sistemi possa essere trasferito su superficie mediante le strategie testate e suggeriscono di utilizzare altre metodiche di nanostrutturazione come la deposizione per electron spray, tecnica che consente probabilmente di preservare questi sistemi intatti nel processo di trasferimento su superficie.