**Studio delle proprietà strutturali ed elettroniche di nanostrutture a base di ftalocianinati di vanadile e titanile.**

***Candidato:*** **Andrea Luigi Sorrentino**

*Relatore:* Matteo Mannini (matteo.mannini@unifi.it)

*Correlatori:*
Lorenzo Sorace (lorenzo.sorace@unifi.it)
Roberta Sessoli (roberta.sessoli@unifi.it)

In questo elaborato di tesi è descritta l'investigazione delle proprietà strutturali ed elettroniche di film nanostrutturati, ottenuti tramite sublimazione in alto vuoto di vanadile ftalocianina, VOPc, molecola che presenta proprietà magnetiche promettenti per un suo utilizzo come *quantum-bit* molecolare basato sullo spin elettronico. I film composti da VOPc e quelli composti da una dispersione dello stesso con il suo analogo isostrutturale diamagnetico TiOPc, con stechiometria nominale VOPc:TiOPc 1:10, sono stati studiati tramite varie tecniche quali la spettroscopia fotoelettronica a raggi X (XPS), la diffrazione a raggi X (XRD) e la risonanza paramagnetica elettronica in onda continua (CW-EPR). L'analisi XPS ha confermato la stabilità dei sistemi studiati, mostrando soprattutto che lo ione vanadio conserva lo stato di ossidazione +4 e quindi il suo carattere paramagnetico. L'XRD ha evidenziato come, sia nel film di pura VOPc, che in quello contenente la miscela VOPc:TiOPc risulti presente la stessa forma cristallina corrispondente a quella più stabile anche nella fase massiva. Tuttavia la spettroscopia CW-EPR ha evidenziato la scomparsa del comportamento paramagnetico nel film di solo VOPc e questo è stato attribuito alle caratteristiche strutturali del film ottenuto che portano ad un accoppiamento degli spin elettronici di ioni vanadile vicini. Il carattere paramagnetico è stato ripristinato grazie alla preparazione del film della miscela VOPc:TiOPc 1:10. Lo studio EPR di questa miscela ha comunque evidenziato un elevato disordine strutturale del film sublimato.

A seguito di tali risultati sono stati preparati dei transistor a effetto campo basati su film ottenuti con miscela VOPc:TiOPc 1:10 e ne sono state studiate le proprietà di trasporto anche in presenza di un campo magnetico esterno riscontrando un comportamento da semiconduttore organico di tipo *p* ed una significativa magnetoresistenza positiva. Le *performances* di questo dispositivo sono state ulteriormente migliorate grazie alla preliminare silanizzazione del substrato utilizzato per la realizzazione del transistor, in cui si è riscontrato sia un incremento della mobilità di carica che un'amplificazione degli effetti di magnetoresistenza. A questi effetti sono stati inoltre associati un incremento del potenziale di soglia del transistor ed una riduzione dell'isteresi nella magnetoresistenza la cui giustificazione richiederà ulteriori analisi. Grazie ai risultati ottenuti prevediamo che i sistemi contenenti VOPc possano permettere di sviluppare interessanti dispositivi che sfruttino l'elevata coerenza quantica di spin di questa molecola, recentemente riportata in letteratura.