

## **Relazione soggiorno prof Yakmi Jatinder Vir 2011:**

Sono stati affrontati come nel programma precedente i seguenti argomenti:

1) Sensori basati su transistor ad effetto di campo fatti di un film ultra-sottile di semiconduttore organico.

I transistor organici a film ultra-sottile mostrano una marcata sensibilità ad agenti esterni, in quanto lo strato di trasporto di carica è in diretto contatto con l'ambiente circostante. In più l'area di esposizione è massimizzata. Queste caratteristiche uniche suggeriscono un vasto uso di tale dispositivo nel campo della sensoristica. Con il Prof. Yakhmi abbiamo affrontato le problematiche legate alla fabbricazione e in particolare la crescita controllata di film ultrasottili di Pentacene e Perylene (PDI-8CN2) con spessori che variano nel range 1-10 nm. È stato fatto uso della camera di crescita in alto vuoto di materiali organici presso l'ISMN. Inoltre abbiamo affrontato le tecniche di caratterizzazione a sonda (principalmente AFM) dei film fabbricati. Il contributo del Prof.

Yakhmi, il quale ha un'esperienza vasta nei sensori organici ed ibridi, è stato decisivo nell'ottimizzazione del processo di fabbricazione mirato all'applicazione del transistor organico per la sensoristica.

2) Crescita e caratterizzazione elettrica in-situ e in tempo reale di film ultra-sottili di semiconduttori organici.

È fondamentale avere un'adeguata conoscenza della fisica che governa il funzionamento dei transistor organici a film ultra-sottile, per poter adottare adeguate soluzioni alle problematiche legate alla sensoristica. A tale scopo sono state affrontate le possibili soluzioni sperimentali da adottare per studiare le proprietà di trasporto di carica nei transistor organici ad effetto di campo. Abbiamo fatto uso della camera di crescita e caratterizzazione elettrica in-situ presso l'ISMN, per progettare un esperimento mirato allo studio del trasporto di carica dei singoli strati molecolari di semiconduttore organico. Come semiconduttore organico abbiamo testato un tipo p (Pentacene) ed un tipo n (Perylene). Da questi esperimenti si possono determinare in modo accurato lo spessore ottimale e le condizioni di crescita adatte per ottenere il compromesso fra conducibilità del film semiconduttore e sensibilità dello stesso verso gli agenti esterni.

Si è visto con il precedente programma che i film sottili del semiconduttore di tipo n Perylene (PDI-8CN2) crescono con un meccanismo fuori dal comune, dove la necessità di ulteriori investigazioni per chiarire i risultati. E questo avviene soprattutto nelle fasi iniziali.

Con gli studi di questo secondo programma, abbiamo provato che combinando la crescita in tempo reale e caratterizzazione elettriche si può stabilire una relazione importante tra meccanismo di crescita e risposta elettrica.

Si propone di ripetere gli esperimenti nel futuro cambiando ogni volta i parametri di crescita tale (temperatura del substrato e velocità di crescita).

Il prof. Yakhmi ha portato alcuni film recentemente progettati nel laboratorio della BARC (India) a base di porfirina e altri materiali della BARC. Materiali per dispositivo con struttura controllata da legami sigma-pi si è iniziata la caratterizzazione e sono in preparazione delle pubblicazioni.

Il prof. Yakhmi ha partecipato e animato meeting interni su dispositivi organici ibridi, discutendo su problemi di interesse comune su materiali multifunzionali.

Il proponente.

Fabio Biscarini

