

AVVISO DI SEMINARIO

Il giorno 23/06/2023 alle ore 14:30
nell'aula Seminari

Il Dott. Massimo LONGO

terrà un seminario dal titolo

“Sintesi da fase vapore di tipo chimico e fisico di composti calcogenuri nanostrutturati per dispositivi di memoria a cambiamento di fase”

Proponenti: Prof.ssa Silvia Orlanducci
Prof. Massimo Tomellini

Sintesi da fase vapore di tipo chimico e fisico di composti calcogenuri nanostrutturati per dispositivi di memoria a cambiamento di fase

Massimo Longo

CNR-IMM, Via del Fosso del Cavaliere n. 100, 00133 Rome, Italy

massimo.longo@artov.imm.cnr.it

L'interesse per i dispositivi di memoria ad accesso casuale a cambiamento di fase (PCM) come futuri dispositivi di memoria non volatili e non basati sulla carica (sfruttano il contrasto elettrico tra le fasi amorfa e cristallina del materiale) è sempre crescente. Le PCM offrono alta velocità capacità di memorizzazione multilivello, tanto che stanno emergendo come i principali contendenti per le memorie di classe storage che dovrebbero colmare il divario di prestazioni tra le memorie DRAM volatili e le memorie Flash non volatili.

Una strada percorribile per il downscaling anche oltre i limiti litografici è l'uso di processi di autoassemblaggio con metodi di deposizione chimica, come la deposizione da vapore chimico (CVD), per produrre nanofili (NW) a bassa dimensione a cambiamento di fase come celle di memoria, dato che la loro crescita può essere controllata, insieme al diametro, alla composizione e alla cristallinità. Tra i metodi CVD, la deposizione chimica da fase vapore con metallorganici (MOCVD presso IMM, Agrate) è caratterizzata da un elevato controllo del processo, da un'ampia area di deposizione e dalla trasferibilità industriale, ma il processo per sintetizzare NW a base di calcogenuri presenta condizioni di deposizione molto ristrette.

In questo lavoro, dopo una panoramica introduttiva sui calcogenuri nanostrutturati e sulle sfide per la loro implementazione per i PCM, verrà illustrato l'autoassemblaggio MOCVD del sistema (In-Sb-Te) e dei NWs core-shell Ge/In-Te. Saranno riportate le proprietà chimico-fisiche degli NW cresciuti e sarà studiata la funzionalità di memoria dei relativi dispositivi di prova basati su NW in termini di corrente di programmazione, velocità di commutazione e consumo di energia.

L'interesse per i dispositivi PCM con una migliore temperatura di cristallizzazione è in aumento anche per le applicazioni automobilistiche, dove i dispositivi devono essere in grado di funzionare in modo affidabile ad alte temperature (> 160 °C) per almeno dieci anni. Leghe come $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST225) sono già uno standard per realizzare dispositivi di memoria. Tuttavia, uno dei principali svantaggi dei singoli strati di GST225 è la bassa temperatura di cristallizzazione (T_c), che si traduce in una bassa stabilità termica e in una limitata conservazione dei dati. Un'opzione interessante per aumentare la T_c è la crescita di leghe GST ricche di Ge. Diversi film sottili di $\text{Ge}_x\text{Sb}_2\text{Te}_5$ e $\text{Ge}_x\text{Sb}_2\text{Te}_3$ sono stati da noi depositi mediante PVD (RF-sputtering presso IMM, Roma) e la loro stabilità termica verrà illustrata. Il nostro approccio combina inoltre diversi materiali a cambiamento di fase con proprietà opposte in termini di stabilità termica e velocità di commutazione (Sb_2Te_3 , $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ e $\text{Ge}_x\text{Sb}_y\text{Te}_z$), introducendo anche uno strato di germanio per realizzare interessanti dispositivi di prova.