

Elettrodeposizione di film sottili di bismuto

CANDIDATO: Andrea Comparini

andrecompa@hotmail.it

La possibilità di produrre film sottili con la tecnica di elettrodeposizione E-ALD (Electrochemical Atomic Layer Deposition) permette di ottenere composti altamente strutturati, controllandone l'accrescimento strato per strato. Mediante questa tecnica è infatti possibile ottenere un ampio range di semiconduttori di interesse industriale. La tossicità e la carenza di alcuni metalli hanno spostato la ricerca verso materiali più abbondanti come il Bi_2Se_3 , sempre più utilizzato negli apparecchi termoelettrici ed optoelettronici.

Di interesse industriale sono anche i film altamente strutturati di Bi metallico. Sono stati infatti recentemente prodotti elettrodi di questo materiale. Il suo vantaggio rispetto ad elettrodi come quello di mercurio, risiede nel fatto che il Bi è un metallo "green" (scarsamente tossico).

La parte sperimentale ha visto uno studio accurato delle condizioni di deposizione degli elementi Bi e Se su elettrodo di Ag, sfruttando la tecnica E-ALD. Il primo passo è consistito nello studio del potenziale di deposizione UPD (Under Potential Deposition) per entrambi gli elementi. A questo potenziale la deposizione è limitata dalla superficie. Si ottengono quindi film sottili costituiti da monostrati (di uno o dell'altro elemento) atomici depositi sull'elettrodo di Ag. Il fenomeno di UPD è reso possibile dal diverso potenziale di deposizione di un elemento su un altro (in questo caso su Ag) o su sé stesso (deposizione massiva).

Una volta determinate le condizioni di deposizione UPD per entrambi gli elementi, è stato possibile accrescere il composto Bi_2Se_3 depositando gli elementi uno strato alla volta (alternando monostrati di Se a monostrati di Bi).

Dato l'elevato interesse per il Bi metallico, è stato in seguito effettuata una deposizione prolungata di solo Bi. È stata in seguito effettuata un'analisi morfologica e composizionale sul film ottenuto. Le tecniche AFM e SEM hanno messo in evidenza l'elevato grado di cristallinità della struttura ed hanno dato conferma che si tratta proprio della fase cristallina $\text{Bi}(102)$.

Riassumendo, si può dire che sono state studiate le condizioni di deposizione UPD su Ag, di Bi e Se ed in seguito si è proceduto nella deposizione di solo Bi, con conferme successive sulla strutturazione e sulla composizione del film ottenuto.

Relatore:

M. Innocenti minnocenti@unifi.it

Correlatore:

M. L. Foresti marialuisa.foresti@unifi.it

