

CORSO di LAUREA MAGISTRALE IN FISICA

Offerta di Tesi Sperimentale in Fisica dello Stato Solido

E. Di Gennaro, F. Miletto Granozio, U. Scotti di Uccio - Dip. Fisica e CNR SPIN

Transizione metallo-isolante nei Gas elettronici bidimensionali

I gas elettronici bidimensionali (2DEG) sono costituiti da elettroni liberi di muoversi parallelamente a un piano, ma confinati da una buca di potenziale nella direzione trasversale (*quantum well*), proprio come avviene nei MOSFET o negli HEMT (Fig.1a).

Nel 2004 è stato scoperto che è possibile generare un 2DEG con alta mobilità elettronica all'interfaccia tra ossidi isolanti. Le proprietà di trasporto elettrico dei 2DEG all'interfaccia tra ossidi dipendono da molti fattori, di carattere strutturale (lo spessore del film epitassiale); chimici (la natura del film epitassiale, la presenza di vacanze di ossigeno, ecc.); fisici (l'esposizione alla luce, l'iniezione di portatori di carica per effetto di campo, ecc.).

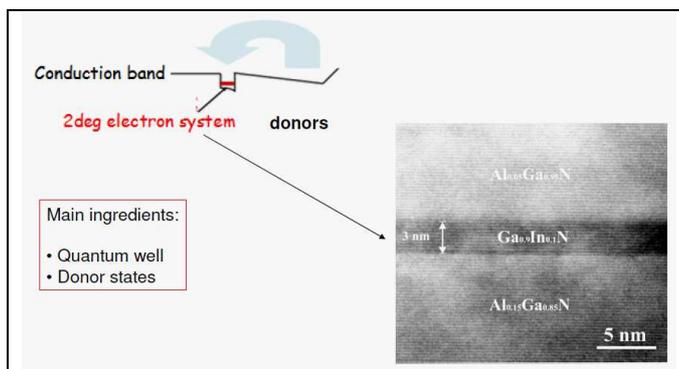


Fig.1a. Schema di un HEMT (high electron mobility transistor) e immagine TEM di un HEMT in sezione.

Il 2DEG è confinato nella buca di potenziale formata dallo strato di $Ga_xIn_{1-x}N$. Gli elettroni che popolano la buca provengono da stati donatori esterni.

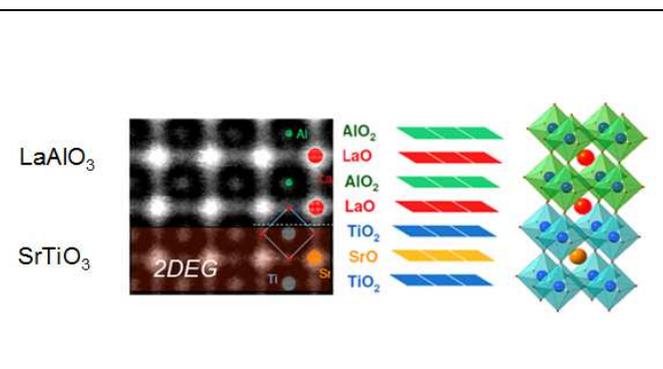


Fig.1b. Struttura di un'interfaccia $LaAlO_3/SrTiO_3$ tra un cristallo di $SrTiO_3$ e un film epitassiale di $LaAlO_3$.

Il 2DEG è confinato in una buca di potenziale collocata in prossimità dell'interfaccia, all'interno del cristallo di $SrTiO_3$. La collocazione degli stati donatori è ancora oggetto di studio.

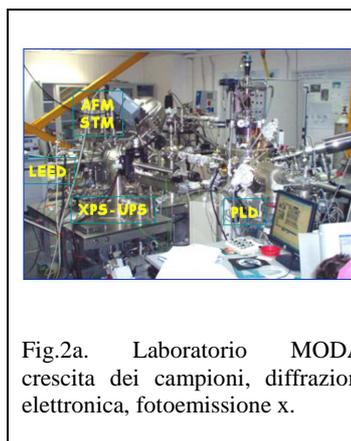


Fig.2a. Laboratorio MODA: crescita dei campioni, diffrazione elettronica, fotoemissione x.

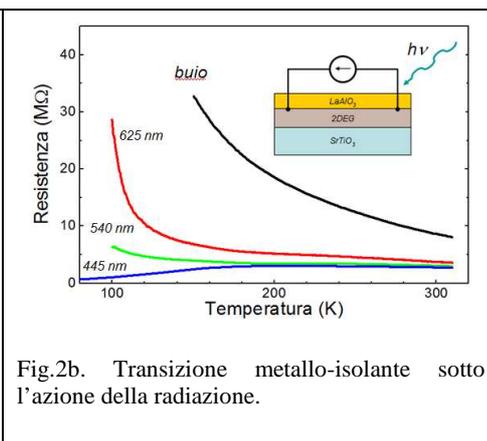


Fig.2b. Transizione metallo-isolante sotto l'azione della radiazione.

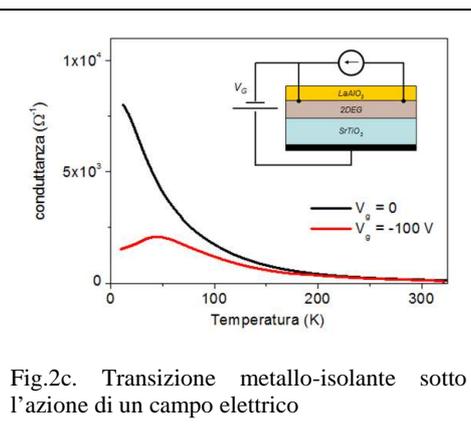


Fig.2c. Transizione metallo-isolante sotto l'azione di un campo elettrico

Obbiettivi della tesi:

- fabbricazione di interfacce tra ossidi che ospitino un 2DEG (Fig.2a);
- caratterizzazione delle proprietà di conduzione e fotoconduzione, anche in presenza di campo elettrico e magnetico (Fig.2b,c).

Competenze acquisite:

- crescita di film epitassiali e amorfi nel sistema MODA e Spettroscopia di Fotoemissione X (lab. 1H25, MSA);
- misure magnetoelettriche (lab. 9, area Ingegneria, P.le Tecchio) e diffrazione x (lab. 1, area Ingegneria, P.le Tecchio).

Altre informazioni: <http://people.na.infn.it/~scotti>

Contatti: Prof. U. Scotti di Uccio, uff. 2Ma25 MSA, TEL. (0816)76823 scotti@na.infn.it