

TITOLO: Controllo di stati elettronici in sistemi ibridi con isolanti topologici

Relatori: A.Tagliacozzo (Fed II), P.Lucignano (CNR), G.Campagnano (Fed II).

Ambito: "Materia Condensata teorica", "Fisica Mesoscopica", "Superconduttività".

Gli isolanti Topologici (TI) (es: BiSe, BiTe o anche fili di InAs in particolari condizioni) sono materiali recentemente individuati come molto speciali, per avere stati elettronici di bordo topologicamente protetti, a fronte di proprietà isolanti al loro interno. Questi stati elettronici sono particolarmente attraenti per applicazioni future nell'ambito della Spintronica perché il forte accoppiamento tra lo spin e il moto orbitale permette il controllo e la manipolazione del loro spin.

C'è anche una previsione teorica che strutture ibride "Superconduttore (es. Al, YBCO)/ TI /Superconduttore" presentino proprietà di trasporto elettronico (ovvero caratteristiche Corrente/Tensione) inconsuete, incluso eccitazioni neutre (fermioni di Majorana) che potrebbero essere importanti per realizzare dispositivi per l'Informazione Quantistica.

Al momento la conferma sperimentale è contraddittoria.

La tesi può prevedere lo studio dello spettro di Hamiltoniane modello a partire dalla loro classificazione topologica, oppure mettere in luce le eccitazioni neutre e il loro ruolo nella conduzione elettronica.

Si usano programmi di Mathematica e/o Fortran per la diagonalizzazione delle Hamiltoniane e per lo studio della conduzione attraverso un'eterostruttura, con l'approccio della matrice S.

Sono prevedibili anche tesi più fenomenologiche, connesse all'interpretazione e al fit dei dati di misura su questi dispositivi, raccolti nel Laboratorio di Basse Temperature di D. Stornaiuolo (Fed II) e F. Tafuri (SUN).