

2) Titolo del progetto: ***Analisi di fenomeni quantistici in materiali superconduttori in condizioni estreme di temperatura e di campi magnetici***

Responsabile: Dr. Gaia Grimaldi (CNR), Prof. Angela Nigro e Dr. Antonio Leo (Università di Salerno)

Descrizione del progetto:

In alcuni materiali superconduttori è stato osservato che in certe condizioni sperimentali di temperatura, campo magnetico e corrente elettrica applicata, compaiono instabilità che perturbano fortemente lo stato superconduttore. Nei superconduttori del II tipo la struttura del reticolo di vortici presente può subire delle modifiche in grado di compromettere lo stato superconduttore. Per preservare la capacità del superconduttore di trasportare elevate correnti senza dissipazioni è necessario studiare queste instabilità, che possono rappresentare la maggior sorgente di disturbo nei magneti costruiti con i suddetti materiali. L'obiettivo di questo lavoro sarà quello di studiare le diverse tipologie di instabilità utilizzando tecniche magnetiche e di trasporto elettrico, per indagare in maniera sistematica sulle caratteristiche di questi eventi, sulle condizioni che le determinano e su come procedere per rafforzare la stabilità dello stato superconduttore anche agendo sui diversi tipi di impurezze eventualmente da introdurre nel materiale. In questo modo, oltre allo studio di tutta la fisica fondamentale riguardante la dinamica dei vortici nei superconduttori del II tipo, ci si propone di poter suggerire un modo per migliorare le prestazioni applicative dei materiali analizzati.

Le attività a carattere sperimentale si svolgono nel laboratorio avanzato di Scienza dei Materiali e Ricerca Tecnologica – Master Lab - gli esperimenti vengono condotti in condizioni estreme di elevati campi magnetici fino a 16 T e fino a bassissime temperature di circa 0.05 K prossime allo zero assoluto. In Master Lab si è in grado di misurare e testare campioni da laboratorio in forma di film sottile, di cristalli singoli e di cavi lunghi qualche cm, che possono essere raffreddati in flusso di elio gas o in condizioni statiche.

Contatti (e-mail): gaia.grimaldi@spin.cnr.it

Riferimenti bibliografici

Antonio Leo, Angela Nigro, Gaia Grimaldi, *Critical phenomenon of vortex motion in superconductors: Vortex instability and flux pinning*, LOW TEMPERATURE PHYSICS 46, 375 (2020);

G. Grimaldi, A. Leo, F. Avitabile, N. Martucciello, A. Galluzzi, M. Polichetti, S. Pace, A. Nigro, *Vortex lattice instability at the nanoscale in a parallel magnetic field*, NANOTECHNOLOGY (2019) 30, 424001;

Grimaldi, Gaia; Leo, Antonio; Nigro, Angela; Pace, Sandro; Braccini, Valeria; Bellingeri, Emilio; Ferdeghini, Carlo, *Angular dependence of vortex instability in a layered superconductor: the case study of Fe(Se, Te) material*, SCIENTIFIC REPORTS (2018) 8, 4150.