



Proposta di tesi di dottorato di ricerca in Fisica, presso il Politecnico di Torino

Studio dei processi di magnetizzazione di materiali superconduttori massivi finalizzato allo sviluppo di dispositivi per lo schermaggio e la produzione/ottimizzazione di campi magnetici

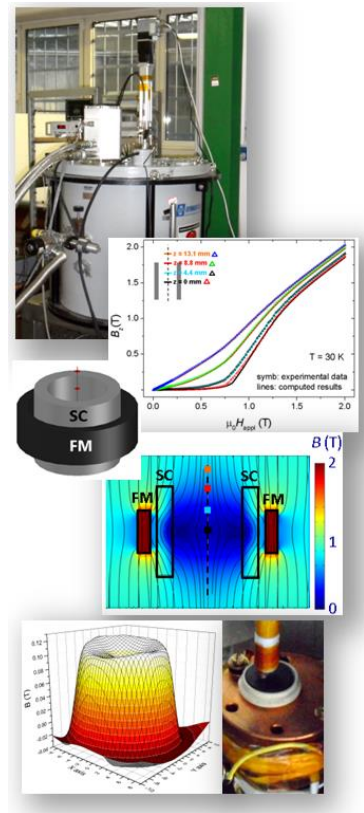
La capacità di schermare un campo magnetico o di generarlo e/o di ottimizzare la sua distribuzione è alla base di applicazioni di materiali superconduttivi massivi (bulk) che, negli ultimi anni, hanno suscitato un notevole interesse (es. J. Durrell et al., Supercond. Sci. Technol. 31 (2018) 103501). In tale campo, infatti, negli ultimi anni la tecnologia basata sull'uso di superconduttori bulk a medio-alta temperatura di transizione ha compiuto enormi progressi, abbinando l'ottimizzazione dei metodi di crescita del superconduttore a tecniche di calcolo per studiare i processi di magnetizzazione di tali materiali e predire le prestazioni di futuri dispositivi. Un'ulteriore ottimizzazione di tali dispositivi è inoltre attesa dall'utilizzo di strutture ibride superconduttore-ferromagnete.

Il nostro gruppo di ricerca è attivo in questo campo di ricerca da alcuni anni e propone un progetto di dottorato volto allo studio del comportamento magnetico di bulk superconduttori quali superconduttori cuprati e MgB₂. Lo studio comporterà:

- attività di caratterizzazione sperimentale (in particolare misure magnetiche locali e non)
- attività di simulazione numerica atta a riprodurre e a supportare l'interpretazione dei dati sperimentali e a guidare la progettazione e/o realizzazione di proto-dispositivi di schermi magnetici passivi, magneti permanenti, lenti magnetiche.

Verranno altresì analizzati i processi di magnetizzazione di sistemi ibridi superconduttore-ferromagnete allo scopo di ottimizzare il controllo sia di processi di schermaggio magnetico, sia processi di intrappolamento/concentrazione del flusso magnetico.

Contatto: **Laura Gozzelino** (laura.gozzelino@polito.it; http://www.disat.polito.it/research/research_groups/smim)



Investigation of magnetization processes of bulk superconducting materials for the development of devices for shielding and production/optimization of magnetic fields

The ability to shield an external magnetic field or to act as a magnetic lens or as a permanent magnet is the basis of superconducting bulk applications that have attracted remarkable interest in the last few years (see for example J. Durrell et al., Supercond. Sci. Technol. 31 (2018) 103501). Indeed, in this field the technology based on the use of bulk superconductors with medium-high transition temperature has made enormous progress, joining the optimization of the material growth techniques with calculation techniques able to study the magnetization processes of such materials and predict the performance of future devices. In addition, a further improvement in the performances of these devices is expected by combining superconducting and ferromagnetic materials in the device geometry.

Our group has been working in this research field for some years and proposes a PhD project focused on the study of the magnetic behavior of bulk superconductors such as superconducting cuprates and MgB₂. This study will deal with:

- experimental characterizations (mainly focusing on local and non-local magnetic measurements)
- numerical simulations to reproduce and assist in the interpretation of experimental results, and guide the design and fabrication of prototype of passive magnetic shields, permanent magnets, magnetic lenses.

Furthermore, the magnetization processes of superconducting-ferromagnet hybrid systems will also be analyzed in order to achieve a better control of both magnetic shielding and magnetic flux trapping/concentration processes.

Contact: **Laura Gozzelino** (laura.gozzelino@polito.it; http://www.disat.polito.it/research/research_groups/smim)