

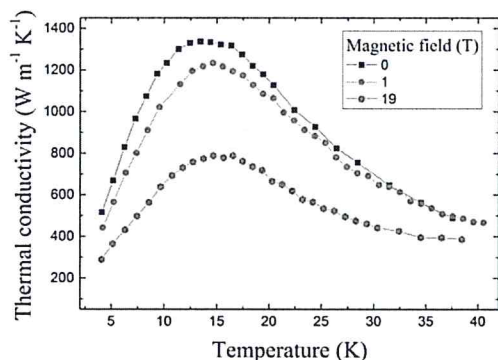
**RELAZIONE DI ATTIVITÀ PER IL PROGRAMMA SHORT TERM MOBILITY**

**“PROPRIETÀ TERMOFISICHE IN ALTO CAMPO DI SUPERCONDUTTORI TECNICI HTS”**

In relazione al Programma Short Term Mobility dal titolo “Proprietà termofisiche in alto campo di superconduttori tecnici HTS”, svolto nel periodo 16 Ottobre – 3 Novembre 2016, di cui lo scrivente è stato Fruitore, si riportano qui di seguito i risultati dell'attività condotta presso l'Istituzione ospitante, ovvero il Group of Applied Superconductivity of the Department of Quantum Matter Physics (DQMP), University of Geneva (UNIGE).

L'attività di ricerca si è incentrata sulla determinazione della conducibilità termica  $k$  al variare della temperatura  $T$  in alto campo magnetico di superconduttori tecnici (altresì detti conduttori) basati su materiali HTS (High Temperature Superconductors). In particolare, i campioni analizzati sono cavi del tipo powder-in-tube (PIT) di nuova generazione con filamenti di superconduttore HTS Bi-2212 (formula completa:  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_x$ ) in matrice di Ag, utilizzata quale stabilizzante elettrico e termico. Lo studio riguarda campioni sottoposti a differenti trattamenti termici di sinterizzazione dei filamenti con lo scopo di individuare il trattamento migliore in termini di prestazioni globali del cavo, intese come miglior rapporto tra corrente critica ingegneristica, campi critici, temperatura critica e stabilità rispetto al quench (ovvero stabilità rispetto ad una transizione repentina dalla fase superconduttiva a quella normale). Tecnica ed apparato di misura sono descritti in dettaglio in *M. Bonura and C. Senatore, Supercond. Sci. Technol. 28 025001 (2015)* e riferimenti collegati.

In Figura 1 sono mostrate le curve  $k(T)$  di uno dei campioni analizzati ottenute a tre differenti valori del campo magnetico, applicato in direzione parallela al cavo.



**Figura 1:** Andamento della conducibilità termica in funzione della temperatura per tre differenti valori di campo magnetico, applicato in direzione parallela al campione (le linee sono guide per l'occhio).

L'identificazione dei parametri descrittivi dell'andamento di  $k(T)$  in funzione del campo è passaggio fondamentale ai fini della modellizzazione del comportamento termico del cavo e, di conseguenza della stabilità rispetto al quench. Gli andamenti osservati risultano in linea con quelli attesi nel caso in cui la conducibilità termica del campione sia determinata in larga parte dalla conducibilità termica dello stabilizzante, tipicamente di diversi ordini di grandezza maggiore di quelle degli altri materiali presenti nel conduttore. La posizione ed il valore del massimo nella curva  $k(T)$  e la variazione di questi parametri con l'aumentare del campo dipendono fortemente dalla purezza dello stabilizzante, di norma un materiale metallico (Ag in questo caso). Indice di questa caratteristica del materiale è il

rapporto  $RRR$  tra la resistività misurata a temperatura ambiente e la resistività misurata a bassa temperatura, nella regione di saturazione. Data la presenza nel campione di un materiale superconduttore, ovvero di un materiale che per valori di temperatura inferiori a quello della temperatura critica (stimata in circa 90 K per i campioni in analisi) ha resistività praticamente nulla, la determinazione sperimentale della  $RRR$  dello stabilizzante è possibile solo nel caso in cui si riesca a separare lo stabilizzante stesso dalla componente superconduttiva. Vista la struttura del campione, si rende necessaria la rimozione completa del Bi-2212 dalla matrice di Ag. A tal fine, sono stati verificati alcuni trattamenti chimico-fisici tramite i quali si possano rimuovere i filamenti dalla matrice, senza intaccare significativamente proprietà e struttura della stessa.

Le attività svolte ed i risultati ottenuti nel breve arco temporale del progetto, costituiscono solide basi di prossime collaborazioni per una più profonda comprensione delle proprietà termiche di superconduttori tecnici basati su tecnologie HTS di nuova generazione. A tal fine si prevede di poter realizzare analoghe misure ma con setup sperimentale diverso anche presso i laboratori del CNR SPIN in Salerno.

Il Fruitore

*Luca Antonio*

Genova: C.so F. M. Perrone, 24 - 16152 - Genova - ☎ +390106598710 - Fax: +390106506302

L'Aquila: c/o Dip.to di Fisica - Via Vetoio - 67010 - Coppito (AQ) - ☎ +390862433014 - Fax: +390862433033

Napoli: c/o Dip.to di Fisica - Complesso di Monte S. Angelo - 80126 - Napoli - ☎ +39081676438 - Fax: +39081676446

Salerno: c/o Dip.to di Fisica - Via Giovanni Paolo II, 132 - 84084 - Fisciano (SA) ☎ +39089969146 - Fax: +39089968817