

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

Rappresentante Nazionale: R. VACCARONE

Struttura di appartenenza: GENOVA

Posizione nell'I.N.F.N.: Dipendente

Ricercatore
responsabile locale: R. VACCARONE

INFORMAZIONI GENERALI

Linea di ricerca	Superconduttività
Laboratorio ove si raccolgono i dati	GENOVA
Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio	SMMS (Scanning Magnetic Microscope with SQUID)
Acceleratore usato	
Fascio (sigla e caratteristiche)	
Processo fisico studiato	Quantizzazione del flusso di campo magnetico nei superconduttori ed interazione flussoni-difetti
Apparato strumentale utilizzato	Microscopio magnetico a SQUID
Sezioni partecipanti all'esperimento	GE
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	
Durata esperimento	5 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO

2001

In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
						Parziali	Totale Compet.		
Viaggi e missioni	Interno	Incontri scientifici					2	2	
	Estero								
Materiale Consumo	Materiale stampa, calcolo, etc.					2	11.5		
	Prep. campioni					3			
	Materiale elettrico ed elettronico					2			
	Consumo He liquido					2			
	Ricottura mumetal					2.5			
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
Totale							13.5		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE
PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	2		11.5						13.5
TOTALI	2		11.5						13.5

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:

Il programma presentato in Consiglio di Sezione per l'anno 2001 è consistente con il numero di persone interessate, gli spazi e le attrezzature a disposizione.

Mod. EC. 3

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

PREVENTIVO GLOBALE PER L'ANNO 2001

In ML

Struttura	A CARICO DELL' I.N.F.N.									A carico di altri Enti
	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp. e Facch.	Spese Calc.	Affitti e Manut. Appar.	Mater. inventar.	Costruz. appar.	TOTALE Compet.	
GENOVA	2		11.5						13.5	0
TOTALI	2		11.5						13.5	0

NB. La colonna **A carico di altri Enti** deve essere compilata **obbligatoriamente**

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000

Nel febbraio 2000 la fase di costruzione dei componenti e l'assemblaggio del microscopio magnetico si è conclusa, secondo la prima milestone fissata. Tra le parti costituenti l'apparato, oltre alla struttura del criostato stesso, ricordiamo: schermo magnetico e sospensione antivibrante all'esterno, e nella parte criogenica il movimento di scansione, gli attuatori piezoelettrici, il misuratore capacitivo di posizione, con l'elettronica DSP per misura posizione e controllo. Tutti questi componenti sono stati sviluppati, realizzati e testati separatamente per questo esperimento.

Approfondendo il collaudo del criostato si sono evidenziate difficoltà nel raffreddare sufficientemente alcune parti, tra cui il blocco mobile a cui è fissato il microSQUID. Si sono quindi introdotti alcuni collegamenti termici aggiuntivi, che devono necessariamente incorporare parti flessibili e contatti a pressione. L'efficienza di tali contatti è bassa, ed il sistema richiede sostanziali miglioramenti.

Si sono testati 5 microSQUID, con bobine di diverso diametro. Il primo chip, fornito da "Quantum magnetics" già cablato e collaudato, non ha funzionato. Su questo chip si sono evidenziati al microscopio i punti in cui lo SQUID viene danneggiato. Due altri SQUID dello stesso chip hanno dato anch'essi risultati negativi. Un secondo chip, montato a Genova, ha invece funzionato in He liquido. Dopo alcune misure che indicavano basso dV/dF ed alto noise ($8 \cdot 10^{-6}$ F0Hz-1/2), rimuovendo le resistenze di protezione, si è raggiunto un noise di $2 \cdot 10^{-6}$ F0Hz-1/2, con bobina da 50 mm. I microSQUID richiedono elevata corrente di modulazione e feedback. L'elettronica di controllo è stata modificata a tale scopo, su indicazione di Star Cryoelectronics (ex CONDUCTUS). Tuttavia l'accoppiamento tra gli SQUID IBM e il sistema elettronico PC100-PFL100 non è ancora ottimale. Inoltre l'elevata corrente di modulazione (120 mA), in una bobina che è posta in un layer interno, potrebbe essere la causa della distruzione di alcuni SQUID. Mentre il funzionamento in bagno di due SQUID del secondo chip è stato soddisfacente, gli stessi elementi non hanno fornito alcun segnale quando montati sul supporto definitivo nel microscopio. Si sta verificando se tale comportamento derivi da carenze delle schermature elettromagnetiche, o da eventuali riscaldamenti locali del chip.

B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001

Durante il collaudo del sistema si sono presentate difficoltà di funzionamento per componenti essenziali, come lo SQUID. A tutt'oggi risulta difficile individuare esattamente le cause delle disfunzioni, e prevedere quindi i tempi di conclusione della messa a punto. L'utilizzo del microscopio per misure su materiali e componenti Superconduttori non può iniziare ancora. L'inizio di tale attività deve essere procrastinata verso la fine dell'anno in corso.

L'obiettivo principale di questa ricerca è l'osservazione della disposizione dei flussoni in condizioni di stato critico in fili superconduttori ad alta T_c , allo scopo di indagare le cause che limitano il trasporto di corrente in tali materiali (fratture, zone del materiale degradate, cattiva connessione tra grani). Anche su campioni non preparati, ad esempio multifilamentari o variamente incapsulati in matrici metalliche, sarà possibile ottenere mappe dettagliate (risoluzione circa uguale allo spessore della matrice), utili per individuare difetti o disuniformità macroscopiche.

Una seconda parte della ricerca sarà dedicata all'analisi di film SC sia a bassa che ad alta T_c di buona qualità. Sarà necessario determinare innanzitutto sotto quali condizioni sia possibile (ad es. temperatura vicina a T_c , campo magnetico vicino ad H_c) evidenziare difetti della superficie con un'analisi magnetica. Stabilita la corretta tecnica diagnostica, si potrà utilizzare il microscopio su film di Nb, NbN, Nb₃Sn ed altri materiali sviluppati nell'INFN negli anni scorsi.

Vi sono state richieste per analizzare con il microscopio in questione materiali innovativi e determinare la presenza in essi di fasi superconduttive (anche in tracce). Tali analisi sono facilmente realizzabili e potrebbero essere assai produttive. Si prevede anche di poter visualizzare l'integrità di SQUIDs, di bolometri a ponte sospeso, filtri S/C o altre strutture con dettagli di dimensioni micrometriche.

C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
1997	2	5	12.5				20		39.5
1998	2	6	25				6		39
1999	1	5	18				6		30
2000	2	7 *	9						18
* + 5 s.j.									
TOTALE	7	23	64.5				32		126.5

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

PREVISIONE DI SPESA

Piano finanziario globale di spesa

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Materiale di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	2		11.5						13.5
TOTALI	2		11.5						13.5

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

REFEREES DEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Argomento
CELANI Francesco	
PALMIERI Vincenzo	

MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001	
Data completamento	Descrizione

COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE
IBM - Thomas Watson Research Center
University of Illinois at Urbana-Champaign Science and Technology Center for Superconductivity

LEADERSHIPS NEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Funzioni svolte

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

Consuntivo anno 1999/2000

LAUREATI		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
POZZO Andrea Laurea in FISICA	Sensore di posizione capacitivo per un microscopio magnetico a SQUID	Industria
Laurea in		
DOTTORI di RICERCA		
Dott in		
PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI		
Relatore	Tiolo	Conferenza o luogo

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

Consuntivo anno 1999/2000

SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	
Missioni Estere	
Consumo	
Trasporti e facchinaggio	
Spese Calcolo	
Affitti e manutenzioni	
Materiale Inventariabile	
Costruzione apparati	
Totale storni	

CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA

Data	Tiolo	Luogo

SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

Consuntivo anno 1999/2000

MILESTONES RAGGIUNTE	
Data completamento	Descrizione
Febbraio 2000	Completamento apparato ed inizio collaudo
Commento al conseguimento delle milestones	

SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA
Attuatori piezoelettrici bimorfi per temperature criogeniche realizzate da PI CERAMICS.
Misuratore digitale capacitivo di posizione e sensore 2 D.

Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline
La Società PHYSIK INSTRUMENTE produce ora le lamine piezoelettriche sviluppate in collaborazione. Modello PL 140.32.255.

Codice	Esperimento	Gruppo
1130	SMMS	5

Struttura
GENOVA

Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000

1. The cryogenic positioning system for a magnetic microscope, A. Bevilacqua, P. Musico, P. Ottonello, A. Pozzo and R. Vaccarone, PHIL. MAG B, 2000, Vol. 80, No. 5, 929-936.
2. Cryogenic behaviour of piezoelectric bimorph actuators, R. Vaccarone and F. Moller, Proc. ICMC, Montreal 1999.
3. A cryogenic scanning stage with position control for magnetic microscope, R. Vaccarone, A. Pozzo, R. Puppo, PHYSICA B, 2000, Vol. 284, 2115.

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

SMMS

5

R. VACCARONE

GENOVA

continua

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE
GENOVA	Personale												
	Ricercatori	3,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE	1,1	FTE			FTE							
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,37				Ricercatori+Tecnologi				0,37
	SMMS	2			11.5								13.5
	di cui sj												
	Totali	2			11.5								13.5
	di cui sj												
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				12,27									
TOTALI													
Totali	2			11.5									13.5
di cui sj													
Confronto con il modello EC4													
Mod. EC4 dati	2			11.5									13.5
Totali-Dati EC4													
Personale													
Ricercatori	3,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo					
FTE	1,1	FTE			FTE								
Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,37				Ricercatori+Tecnologi				0,37	
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				12,27									