

RELAZIONE DEL PRESIDENTE

PAGINA BIANCA

Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi

Sede in Via Panisperna, 89/a – 00184 Roma
Sede provvisoria c/o Compendio Viminale – Pal. F. 00184 Roma
Cod. Fisc. 97214300580 - Partita IVA 06431991006

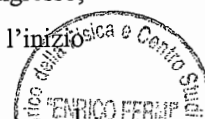
CONTO CONSUNTIVO 2006

Relazione del Presidente

Le attività di questa Istituzione, che sono un impegno concreto su ciò che stava a cuore a Fermi, sono riassunte in questa relazione introduttiva al Conto Consuntivo 2006 e sono articolate come segue:

- i. **Grants**, per "Nuovi ed eccezionali Talenti" e per ricercatori a livello senior e junior, al fine di indirizzarli verso ricerche originali e di valore interdisciplinare.
- ii. **Progetti Interdisciplinari** del Centro, ai fini della realizzazione e della promozione di ricerche originali ed interdisciplinari.
- iii. **Diffusione della Cultura Scientifica**, in particolare presso le Scuole Medie Superiori, con la partecipazione di studenti e docenti al Progetto "Extreme Energy Events" (nel seguito denominato EEE).
- iv. **Memoria Storica**, attraverso il ripristino del Complesso Monumentale di Via Panisperna, di straordinario valore storico, da adibire in parte a **Museo**.

Nel 2006 il Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi (nel seguito denominato Centro Fermi) non ha ancora potuto disporre dello storico Complesso Monumentale di Via Panisperna, che gli compete per legge come sede per le sue attività istituzionali. Nel corso dell'anno sono proseguiti i lavori per la realizzazione dell'ingresso su Via Cesare Balbo, in modo da rendere l'accesso al Complesso Monumentale, per ragioni di sicurezza, indipendente rispetto al Ministero dell'Interno. Come ricordato più volte, nelle operazioni di scavo sono stati rinvenuti reperti archeologici, per lo più del II secolo d.c. che saranno inglobati nella struttura dell'ingresso, accrescendo il valore storico ed estetico del Complesso. Nel corso del 2007 è infine previsto l'inizio



del trasferimento in altra sede del personale del Ministero dell'Interno, attualmente ancora all'interno di questa, la consegna del Complesso Monumentale e l'inizio dei lavori di ristrutturazione, tra cui il ripristino dell'Aula Magna e l'inizio dell'allestimento della parte dell'edificio adibita a Museo.

Per quanto riguarda il Consuntivo finanziario 2006, va tenuto presente che l'incremento del fondo ordinario del MIUR, avuto sul finire del 2004 e del 2005, unitamente alla recente creazione del Centro Fermi hanno ovviamente prodotto, con l'andare a regime delle varie attività, uno sfasamento tra gli impegni deliberati e la spesa corrente, che sarà annullato alla fine del 2007.

In questa relazione riassuntiva sono riportati gli impegni di spesa per il 2006, relativi alle varie attività, suddivisi in Risorse Umane (ivi incluse le spese per materiale scientifico di consumo, per missioni) e Attrezzature, intese come strumentazione scientifica inventariabile.

Il Centro Fermi ha coinvolto nel 2006 un totale di 77 ricercatori, tra vincitori di Grant e collaboratori a progetto, ed un totale di 113 tra docenti e studenti, coinvolti nel Progetto EEE, che si sono recati al CERN per la costruzione dei rivelatori. Inoltre, nel corso del 2006, sono stati pubblicati 124 articoli su riviste scientifiche internazionali, aventi come affiliazione il Centro Fermi.

L'amministrazione e la direzione del Centro Fermi si è avvalsa di 1 ricercatore e di 1 tecnologo, in comando dai Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, di un funzionario e di un collaboratore di amministrazione, con contratti a tempo determinato.



SINTESI DELLE ATTIVITÀ

GRANTS PER NUOVI TALENTI

Contribuire con iniziative originali e di prestigio a risolvere il problema della carenza di buone opportunità professionali per i giovani ricercatori è nei fini istituzionale del Centro Fermi. A partire dal 2002 è stata a questo scopo dedicata una apprezzabile parte delle risorse con **Grants di prestigio per Nuovi Talenti**, completata con l'assegnazione di **Grants** a livello **Senior** e di **Grants** a livello **Junior**.

Questi Grants, rinnovabili fino a tre anni, sono commisurati per prestigio ed importo alle migliori borse di studio europee. I ricercatori sono selezionati dal Consiglio di Amministrazione sulla base di un loro Progetto di Ricerca. I candidati sono segnalati da scienziati, appartenenti a prestigiose Università e ad importanti Istituzioni internazionali, che si sono distinti sia per contributi originali, con scoperte o invenzioni importanti per il progresso della fisica, sia per la loro intensa attività di ricerca e formazione.

Nel corso del 2006, tra conferme e nuove assegnazioni, sono stati attribuiti 16 Grants, per Nuovi Talenti e Grants a livello Senior. Sono stati inoltre dati 26 Grants a livello Junior a giovani ricercatori, in parte dedicati ai Progetti Interdisciplinari del Centro Fermi.

Nel corso del 2005, "Anno della Fisica", sono stati assegnati 7 Junior Grants annuali, usufruiti nel 2006, ai migliori 7 studenti del corso di Fisica Subnucleare della Fondazione Ettore Majorana di Erice. In particolare, sono stati scelti studenti provenienti da nazioni non appartenenti alla Comunità Europea o al G7, con la clausola che il Grant sia utilizzato nella nazione di origine.

Il Centro Fermi ha posto l'interdisciplinarietà nella ricerca scientifica tra i suoi obiettivi primari, in pieno accordo con la varietà delle problematiche affrontate dai vincitori di Grants, riportate nella lista seguente:

- *Fisica Statistica per Strutture Cosmologiche*
- *Prima Formazione delle Galassie e delle Stelle*
- *Origine delle Anisotropie nella Radiazione di Fondo Cosmico in Cosmologia di Stringa*
- *Fenomenologia delle Interazioni Fondamentali ai Collider presenti e futuri*
- *Superconduttività ad Alta Temperatura Critica e Correlazione Elettronica*
- *Superconduttività non Adiabatica e Meccanismi Microscopici nei Superconduttori ad Alta Temperatura Critica*



- *Dinamica nei Sistemi Complessi: Alte e Basse Frequenze vicino alla Transizione Vortex*
- *Conseguenze della Compattificazione nella Violazione di CP e nella Gerarchia.*
- *Individuazione e Analisi di Segnali di Transizione di Fase Adroni-Quark Gluon Plasma in Esperimenti con Ioni Pesanti Ultrarelativistici*
- *Supergravità e Stringa e loro conseguenze sulla Fisica delle Particelle Elementari.*
- *Complessità dalle Strutture Nanometriche a quelle Cosmiche*
- *Algoritmi ed Architetture in Linguaggi Avanzati Object-Oriented per la Simulazione e la Ricostruzione di Eventi di Grande Complessità.*
- *Studio della Struttura a Quarks della Materia Nucleare*
- *Comunicazione e Autorganizzazione in Sistemi Biologici, Tecnologici e Sociali*
- *Propagazione della Radiazione Elettromagnetica in Materia Soffice: Effetti Non-Lineari, Proprietà emergenti e Complessità*
- *QCD ad Alta Densità di Energia*
- *Dalla Scala di Planck al Raggio di Hubble*
- *Superstringhe: Quantizzazione ed Applicazioni*
- *Minimal-Life: Costruzione in Laboratorio di Cellule Viventi Semi-sintetiche*
- *Luce e Complessità*
- *Buchi Neri Acustici*
- *Geofluidodinamica sulla Grande Conveyor Belt e sue Implicazioni Climatiche*
- *Quark Gluon Plasma Advanced Computing*
- *Gravitational Waves from Oscillations of rotating Compact Stars*
- *Search for new physics signal with the Compact Muon Solenoid (CMS)*
- *Informazione quantistica: distribuzione e conversione su molti sistemi*
- *Microrisonatori Ottici*
- *Matematica e Diagnosi Medica*
- *Biofotonica e Microlaser*
- *Picometria*
- *Noncommutative Gauge Theories and Geometry of Fluxes*
- *Fisica degli adroni nella regione del GeV e fisica dei leptoni nella regione del TeV oltre il Modello Standard*
- *Suoni Cardiaci e diagnosi clinica*
- *Oltre l'Approssimazione di Bethe*
- *Dirac Fermions with Zero effective Mass in Condensed Matter*
- *Attractor mechanisms and space-time singularities*



- *Risonanza Magnetica e Funzione Cerebrale*
- *Silenzio Cosmico.*

Nel corso dell'anno, alcuni Grantisti del Centro Fermi hanno anche vinto concorsi per posizioni permanenti in Università o Enti di Ricerca, a conferma della validità delle scelte fatte dal Centro Fermi, rinunciando quindi al Grant ricevuto.

In Tabella sono riportate le spese nel corso del 2006 per Nuovi Talenti e Senior Grants, in unità di migliaia di euro:

<i>Nuovi Talenti</i>	Spese
<i>Senior Grants</i>	2006
Risorse Umane	511



PROGETTI INTERDISCIPLINARI

In attesa della disponibilità della sede istituzionale, il Centro ha realizzato le proprie attività relativamente ai Progetti Interdisciplinari, avvalendosi degli spazi messi a disposizione dagli Enti di Ricerca e dalle Università con cui intrattiene rapporti di collaborazione sulla base di Convenzioni stipulate nel 2006 o già nel triennio scorso. Le Convenzioni stipulate, relativamente ai Progetti Interdisciplinari e alla Diffusione della Cultura Scientifica, sono:

1. Convenzione Quadro con l'Università "La Sapienza" di Roma
2. Convenzione con il Dipartimento di Fisica dell'Università "La Sapienza" di Roma, concernente il Progetto "Risonanza Magnetica e Applicazioni allo Studio della Funzione Cerebrale"
3. Convenzione con la Fondazione Santa Lucia, in connessione con il Progetto "Risonanza Magnetica e Applicazioni allo Studio della Funzione Cerebrale"
4. Convenzione con il Dipartimento di Fisica dell'Università "La Sapienza" di Roma, concernente il Progetto "Complessità, dalle Strutture Nanometriche a quelle Cosmiche"
5. Convenzione con il Dipartimento di Fisica dell'Università "La Sapienza" di Roma, concernente la "Memoria Storica"
6. Convenzione con l'Università di Tor Vergata di Roma, concernente i Progetti "Calcolo Parallelo Interdisciplinare" e "Comunicazione ed Informazione Scientifica e Memoria Storica"
7. Convenzione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), concernente la realizzazione di attività inserite nel Progetto di "Informazione Scientifica"
8. Convenzione Quadro con l'Università di Roma 3, che include come primo Progetto "The Minimal Life, verso cellule semisintetiche viventi", avviata alla fine del 2004
9. Convenzione Quadro con l'Università di Pisa, che include come primo Progetto "Matematica e Diagnosi Medica"
10. Convenzione Quadro con l'Università di Torino, che include come primo Progetto la "Geofluidodinamica"
11. Convenzione Quadro con l'Università di Bologna, nel cui ambito è stato avviato il Progetto "Buchi Neri Acustici"
12. Convenzione Quadro con l'Università di Salerno, che partecipa attivamente al Progetto "La Scienza nelle Scuole: Extreme Energy Events (EEE)"
13. Convenzione Quadro con il CERN di Ginevra, concernente inizialmente il Progetto EEE
14. Convenzioni con gli Istituti Scolastici partecipanti al Progetto EEE.



Sono in corso di completamento altre Convenzioni, che saranno operanti nel 2007.

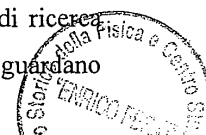
Per quanto riguarda il 2006 i Progetti Interdisciplinari del Centro Fermi sono stati:

1. Risonanza Magnetica Nucleare e Applicazioni allo Studio della Funzione Cerebrale
2. Problemi Interdisciplinari riconducibili a Simulazioni Numeriche su Larga Scala
3. Complessità dalle Strutture Nanometriche a quelle Cosmiche, comprendente:
 - a) Strutture Complesse nell'Universo su Larga Scala
 - b) Bioinformatica e Networks
 - c) "The Minimal Life": verso cellule semisintetiche viventi.
4. Matematica e Diagnosi Medica
5. Geofluidodinamica
6. Picometria
7. Buchi Neri Acustici
8. Risonatori Ottici
9. Silenzio Cosmico
10. Suoni Cardiaci e Diagnosi Clinica.

1. *Risonanza Magnetica e Applicazioni allo Studio della Funzione Cerebrale*

Nell'ambito del suo primo piano triennale il Centro Fermi ha approvato il progetto "Risonanza Magnetica e Funzione Cerebrale". Nel corso del 2006 il Progetto ha continuato ad operare mediante un Centro Informatico, dotato di attrezzature avanzate per nuove metodiche di Imaging funzionale con Risonanza Magnetica. E' stata inoltre realizzata la connessione del Centro Informatico a Laboratori di ricerca, come il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", e a numerosi centri di indagine Neurologica, diffusi nel territorio e negli USA, come la Fondazione Santa Lucia in Roma, il Dipartimento di Scienze Neurologiche dell'Università "La Sapienza", l'Istituto Neurologico Mediterraneo (I.R.C.C.S. Neuromed, Isernia), l'I.R.C.C.S. Policlinico S. Matteo di Pavia, il Center for Magnetic Resonance Research di Minneapolis, il Brigham & Women's Hospital di Boston. Sono state quindi eseguite numerose sessioni di imaging funzionale che hanno fornito una considerevole quantità di dati, analizzata con le apparecchiature messe a disposizione dal Centro Fermi.

Nel 2006 un gruppo di lavoro stabile è stato impiegato su differenti fronti dell'attività di ricerca pianificata. Le attività del Progetto coinvolgono 8 collaboratori e 2 Junior Grants e riguardano



essenzialmente lo studio delle problematiche tecniche connesse all'impiego combinato di metodiche fMRI ed elettrofisiologiche (EEG), lo studio e la modellizzazione del segnale BOLD fMRI nel midollo spinale, lo studio della dinamica metabolica cerebrale e di patologie cerebrali con MRS.

Le spese relative sono riassunte in Tabella, in unità di migliaia di euro:

Risonanza Magnetica	Spese 2006
Risorse Umane	272
Attrezzature	22

Il Progetto è individuato come tema di interesse di specifiche Convenzioni con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma "La Sapienza" e con la Fondazione Santa Lucia di Roma.

2. Problemi Interdisciplinari riconducibili a Simulazioni Numeriche su Larga Scala

Uno dei principali aspetti interdisciplinari che accomuna diversi settori di ricerca è rappresentato dal fatto che la maggior parte dei fenomeni naturali è caratterizzata dalla presenza di un numero estremamente elevato di gradi di libertà. È questo il caso della materia biologica, degli ammassi stellari o dei nuclei atomici. A causa di ciò l'utilizzo di tecniche numeriche su larga scala rappresenta spesso l'unica via percorribile e la necessità di economizzare il numero di operazioni numeriche necessarie alla risoluzione di un dato problema rappresenta indubbiamente una problematica interdisciplinare. In particolare, i sistemi complessi presentano spesso numerosi minimi quasi degeneri nella loro funzione di partizione. Tali minimi sono separati da barriere energetiche che rendono l'esplorazione dello "spazio delle fasi" estremamente dispendiosa dal punto di vista computazionale. Nuovi metodi sono in sperimentazione per accelerare la simulazione di tali sistemi. La metadinamica, introdotta dal Prof. Michele Parrinello e da alcuni suoi collaboratori, è risultata un metodo estremamente efficiente nella trattazione di diversi problemi ai quali è stato dedicato il presente Progetto. Le seguenti problematiche sono state oggetto della attività del 2006:

- 1) Studio teorico-computazionale dei processi di fibrillizzazione
- 2) Studio dell'inibizione del folding dell'HIV protease
- 3) Simulazioni numeriche di QCD su reticolo nel regime chirale



- 4) Simulazioni e modelli teorici per l'origine delle strutture complesse
- 5) Studio dei processi di aggregazione nelle proteine. Il caso della proteina prionica
- 6) MadEvent
- 7) Dinamica delle reti di interazioni tra proteine nella cellula
- 8) Ruolo di mutazioni della proteina KRAS nella sindrome di Noonan: uno studio di dinamica molecolare.

Nel corso del 2006 il progetto di simulazioni numeriche su larga scala si è avvalso di un parco macchine costituito da 4 clusters di PC, denominati *Fermi1*, *Fermi2*, *Fermi3* e *Fermi4*. Tutte le macchine sono funzionanti a regime, già dal 2004. I collaboratori del Centro Fermi, che hanno gestito i clusters del Progetto “Problemi Interdisciplinari riconducibili a Simulazioni Numeriche su Larga Scala”, ammontano ad un totale di 3, incluso un Junior Grant proveniente dall'Istituto ETH di Zurigo, in Convenzione con il Centro Fermi. Le spese relative al Progetto sono riassunte in Tabella, in unità di migliaia di euro:

<i>Simulazioni Numeriche</i>	Spese 2006
Risorse Umane	70
Attrezzature	-

Il Progetto è individuato come tema di interesse di specifiche Convenzioni con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma “Tor Vergata” e con l'Istituto ETH (Eidgenössische Technische Hochschule) di Zurigo.

3. Complessità: dalle Strutture Nanometriche a quelle Cosmiche

Un aspetto caratteristico della nostra società, sia per le attività scientifiche che per quelle economiche e sociali, è la necessità di orientarsi nella *enorme quantità di dati* accessibili per estrarre le *Informazioni Rilevanti*. Questo problema epocale richiede lo sviluppo di una Teoria della Informazione con caratteristiche innovative in cui i Fenomeni Critici e Auto-Organizzati possono giocare un ruolo cruciale. Riteniamo che la base concettuale di queste innovazioni possa identificarsi nei fondamentali sviluppi che si sono avuti nella *Fisica Statistica* e nella *Teoria della Complessità* nell'ultimo decennio. Inoltre i più recenti sviluppi di queste teorie verso lo studio delle



proprietà strutturali e funzionali dei *Networks*, oltre alle naturali applicazioni a vari sistemi fisici e biologici, aprono interessanti e inaspettati sviluppi verso le proprietà della rete Internet, delle reti sociali, industriali ed economiche.

In questo contesto ci siamo concentrati su 3 progetti (di cui il sottoprogetto “The Minimal Life”, che si è aggiunto nel corso del 2004 merita una descrizione più dettagliata), che riguardano problematiche tra le più affascinanti ed attuali e per le quali è ragionevole attendersi importantissime novità a causa della gran quantità di dati che si stanno accumulando.

1) Strutture Complesse nell’Universo a Larga Scala, in particolare:

- a) Proprietà di Scaling nel Clustering delle Galassie, con implicazioni per i Raggi Cosmici connesso alla Diffusione della Cultura Scientifica ed al Progetto EEE
- b) Correlazioni e Strutture nella Radiazione di Fondo, Relazione di Harrison-Zeldovich e Superomogeneità
- c) Simulazioni e Modelli Teorici per l’Origine delle Strutture Complesse, Massa dei Buchi Neri al centro delle Galassie.

2) Bioinformatica e Networks, in particolare:

- a) Biologia ed Informazione
- b) Networks Complessi e le Reti Autosimili
- c) Comunicazione e Auto-Organizzazione in sistemi biologici, tecnologici e sociali.

3) Sottoprogetto “The Minimal Life”

La nostra attuale idea dell’origine della vita sulla Terra, suppone che si sia sviluppata dalla materia inanimata attraverso una lunga serie di passi spontanei di complessità molecolare crescente, fino al punto in cui strutture chiuse, semi permeabili, furono capaci di vita, definita come il verificarsi simultaneo di tre proprietà: omeostasi (metabolismo interno come uno scambio con l’ambiente), auto-riproduzione e mutazione/evoluzione. Tuttavia anche l’organismo unicellulare più semplice esistente sulla Terra è estremamente complesso: contiene almeno 500 geni e in proporzione questa “semplice” vita microbica è basata su un’interazione di molte migliaia di macromolecole. Questa complessità fa nascere la domanda se ciò sia realmente necessario per la vita. Il presente progetto di ricerca si propone di rispondere a questa domanda attraverso esperimenti, costruendo in laboratorio e usando liposomi, cellule viventi semi-sintetiche, con la minima possibile complessità.

Il termine semi-sintetico sta a indicare che mentre i compartimenti, come anche le



tecniche operative sono sintetici, i componenti macromolecolari come gli enzimi e gli acidi nucleici sono tratti da strutture esistenti.

Nel corso del 2006 i collaboratori del Centro Fermi, che hanno partecipato ai primi 2 sottoprogetti del Progetto “Complessità”, sono stati 6, tra cui 1 Senior Grant e 3 Junior. Al sottoprogetto “The Minimal Life” sono stati assegnati 1 Senior Grant e 3 Junior. Il totale delle spese relative al Progetto “Complessità” è riportato in Tabella, in unità di migliaia di euro:

<i>Complessità</i>	Spese 2006
Risorse Umane	239
Attrezzature	3

Il Progetto è individuato come tema di interesse di specifiche Convenzioni con il Dipartimento di Fisica dell’Università di Roma “La Sapienza” e con l’Università di Roma Tre.

4. *Matematica e Diagnosi Medica*

Scopo fondamentale del Progetto è quello di individuare le aree della Medicina ove l’apporto matematico (corredato da opportune tecniche numeriche, statistiche ed informatiche) possa sostenere il medico per sempre più affidabili diagnosi e prognosi.

Vengono presi in considerazione due settori di grande interesse scientifico e di forte rilevanza sociale:

- Prognosi /diagnosi dei tumori. Si prevede che vada esplorata la possibilità di sperimentare tecniche di apprendimento statistico dai dati (sistemi di classificazione basati sulla ottimizzazione, quali le Support Vector Machines) in un contesto ampiamente interdisciplinare, in riferimento alle patologie tumorali più aggressive. In particolare si prevede di concentrare l’attenzione sul cancro della tiroide, della mammella e del colon.
- Diagnosi di sonnolenza nel soggetto sano e nelle patologie neurologiche per individuare uno stato di ridotta vigilanza (sonnolenza). Verranno utilizzati segnali provenienti dal guidatore e dalla vettura, che saranno analizzati, in una prima fase, essenzialmente mediante Trasformata di Fourier e Analisi della Varianza.

Le Istituzioni coinvolte nel Progetto sono:



(a) Azienda Universitaria Ospedaliera Pisana

(b) Dipartimento di Matematica, Facoltà di Scienze M.F.N., Università di Pisa

(c) Dipartimento di Neuroscienze-Clinica Neurologica, Facoltà di Medicina, Università di Pisa.

Il Progetto è individuato come primo tema di interesse di una Convenzione Quadro con l'Università di Pisa.

Il Progetto si è avvalso di 17 collaboratori con contratti a progetto e di 1 Junior Grant.

Le spese relative sono riassunte in Tabella, in unità di migliaia di euro:

<i>Matematica e Diagnosi Medica</i>	Spese 2006
Risorse Umane	250

5. Geofluidodinamica

L'aumento generalizzato della temperatura superficiale del nostro pianeta, accompagnato da un contestuale incremento della presenza in atmosfera di gas cosiddetti ad effetto serra, sono stati indicati come possibili precursori di una destabilizzazione del sistema climatico terrestre. Fra gli eventi climatici che potrebbero presentare le più disastrose anomalie viene indicata la possibile interruzione della "Great Ocean Thermohaline Conveyor Belt (GOTCB)" che produrrebbe le condizioni per l'instaurarsi di una nuova glaciazione favorita, paradossalmente, dal riscaldamento planetario. L'idea portante che ispira questo Progetto è quella di accantonare la pretesa di simulare circolazioni atmosferiche e marine nelle supposte *medesime* condizioni dei processi naturali, bensì di cercare di studiare la dinamica di tipologie *schematiche* di sistemi flussi, di cui sono note le condizioni iniziali. Questa linea di ricerca è stata avviata alla fine del 2004 in convenzione con l'Università degli Studi di Torino, che ha allestito presso il proprio Dipartimento di Fisica Generale il Laboratorio Geo-Fluido-Dinamico Rotante (LGFDR).



Il Centro Fermi ha attivato per il Progetto “Geofluidodinamica” 2 Grants a livello Junior. Le spese nel 2006 relative al Progetto sono riassunte in Tabella, in migliaia di euro:

<i>Geofluidodinamica</i>	Spese 2006
Risorse Umane	50

6. Buchi Neri Acustici

Nella teoria generale della relatività è prevista l'esistenza di buchi neri, ovvero situazioni in cui la densità di materia è tale che non vi è modo di sfuggire alla gravità. Tuttavia è stata avanzata l'ipotesi che i buchi neri evaporino lentamente, rilasciando la materia al loro interno sotto forma di radiazione, detta “di Hawking”. Si è recentemente scoperto che il moto di un fluido in opportune condizioni obbedisce ad equazioni simili a quelle della relatività generale ed è possibile costruire dei sistemi di fluidi in moto, in cui si dovrebbe quindi poter verificare o meno l'esistenza di un effetto analogo alla radiazione di Hawking. Questa radiazione dovrebbe essere emessa per ragioni cinematiche, la sua esistenza dovrebbe prescindere dalla dinamica del sistema. Si è anche osservato che esistono altri sistemi, nella fisica dello stato solido, per i quali si ha una simile analogia. Lo scopo di questo Progetto (per definizione altamente interdisciplinare) è quindi lo studio di tali sistemi, allo scopo di verificare questa analogia e le sue conseguenze.

A questo Progetto, in collaborazione con l'Università di Bologna, è stato assegnato 1 Junior Grant.

In Tabella sono riassunte le relative spese per il 2006:

<i>Buchi Neri Acustici</i>	Spese 2006
Risorse Umane	35



7. *Picometria*

Il Dipartimento di Fisica Generale dell'Università di Torino è inserito in un Progetto internazionale riguardante la ridefinizione dell'attuale unità di massa. Il metodo che appare più promettente è basato sulla relazione tra la costante di Avogadro ed il parametro reticolare di un opportuno monocristallo monoisotopico di silicio. Allo scopo bisogna fare ricorso ad una tecnica di interferometria doppia X-ottica. Ovviamente una rideterminazione della costante di Avogadro è fondamentale di per sé. Un opportuno analizzatore di raggi X è stato realizzato, il calcolo dettagliato dei campi elettromagnetici in uscita dall'analizzatore è particolarmente importante per la valutazione degli effetti sistematici ed il Centro Fermi supporta questa parte del Progetto.

A questo Progetto è stato assegnato 1 Junior Grant. In Tabella sono riportate le relative spese per il 2006:

<i>Picometria</i>	Spese 2006
Risorse Umane	30

8. *Microrisonatori Ottici*

I risonatori sono circuiti che trovano larghissimo impiego in elettronica, nei dispositivi a microonde ed in particolare in ottica. Il gruppo di ricerca del Laboratorio Tecnologie Optoelettroniche dell'Istituto di Fisica Applicata IFAC-CNR ha avviato, in collaborazione con Centri di Ricerca ed Università europei, uno studio su applicazioni avanzate di microrisonatori sferici dielettrici, sia come nuove sorgenti laser che come biosensori innovativi. Oggetto di questo Progetto del Centro Fermi è l'avvio di un indirizzo completamente nuovo, connesso alla misura degli effetti prodotti da onde gravitazionali e l'estensione di queste attività. Gli obiettivi specifici sono quindi:

- Sviluppare microlaser basati su microsfele di vetri drogati con terre rare e su materiali a centri di colore
- Sviluppare sensori microsferici, in particolare per l'individuazione in tempo reale di sequenze anomale di DNA (marker tumorali)
- Studiare la fattibilità di sensori di onde gravitazionali, impieganti risonatori microsferici

