

premio della Start-Cup sponsorizzata dalle Università di Padova e Bologna. E' stato inoltre depositato un brevetto su tale progetto.

- d) L'attività sullo sviluppo di un sistema di misure di distanza ad elevata precisione con l'utilizzo del laser, in collaborazione con la Ditta Tecnogamma s.p.a di Badoere (TV), è volta allo sviluppo di sensori di distanza per impieghi in condizioni difficili es. su materiali incandescenti e/o per elevata precisione (alcuni micron su alcuni metri).
- e) Sono stati approvati due progetti PONTE "Sviluppo di una telecamera innovativa per alte velocità di acquisizione funzionante con metodo tomografico e sensori lineari" in collaborazione con E-Motion s.r.l (PD) e "Sviluppo di un sensore piccolo ed integrato per il monitoraggio di radiazione UV con impiego ambientale sanitario e personale" in collaborazione con Deltaohm s.r.l (PD).

Infine per quanto riguarda le attività di formazione, si è attivato un Corso di Master di II livello in Ottica Applicata in collaborazione con il Dipartimento di Astronomia e il Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova. I corsi del Master, a cui si sono iscritte 16 persone alcune provenienti da Industrie della regione, si svolgeranno nel 2003.

Programma Piano Materiali Innovativi

Nel corso del 2002 sono proseguiti i due progetti finanziati nell'ambito del Piano "Materiali Innovativi" finanziato dal MIUR sulla legge 488:

Progetto 5B "Potenziamento di strutture e di ricerca per servizio e trasferimento tecnologico" suddiviso in:

Workpackage 1 – "Potenziamento della struttura di realizzazione, caratterizzazione e testing di dispositivi superconduttori basati su materiali ad alta temperatura critica (Prof. Ruggero Vaglio - Napoli)

Workpackage 2 – Realizzazione di dispositivi laser unipolari a cascata quantica operanti nel medio infrarosso per la rivelazione di tracce gassose (Dott. Gaetano Scamarcio - Bari)

Workpackage 3 – Potenziamento strutturale per la Risonanza Magnetica di Spin Elettronico per la Biologia e l'Ambiente (Prof. Luigi Sportelli – Cosenza)

Workpackage 4 – Deposizione di materiali innovativi mediate fascio di cluster in alto vuoto e studi spettroscopici avanzati (Prof. Giuseppe Faraci – Catania)

Workpackage 5 – Potenziamento di strutture di ricerca per servizi e trasferimento tecnologico per lo sviluppo di materiali polimerici funzionali e strutturali e realizzazione di nuova strumentazione (Prof. Marco Giordano – Pisa)

Workpackage 6 – Potenziamento di strutture di ricerca e servizio per materiali Innovativi ed Artificiali (Prof. Antonio Siri – Lab. Lamia Genova)

Progetto 5A – “Nuove Infrastrutture – Potenziamento di strutture di ricerca per servizio e trasferimento tecnologico” suddiviso in:

Workpackage 1 - Realizzazione di un centro di Criogenia (Prof. Giuseppe Carini - Messina)

Workpackage 2- Realizzazione di un Centro di microscopia ad alta risoluzione (Prof. Alfonso Franciosi – Laboratorio TASC- IN FM Trieste).

Potenziamento della struttura di realizzazione, caratterizzazione e testing di dispositivi superconduttori basati su materiali ad alta temperatura critica

L'attività del Progetto si e' articolata nelle linee seguenti:

A1) Realizzazione di nastri superconduttori di YBCO mediante la tecnica dei film spessi in deposizione continua.

A2) Realizzazione di nastri di compositi BSCCO/Ag con alta densità di corrente critica per applicazioni in magneti di interesse biomedico.

A3) Sintesi di materiali superconduttori innovativi con opportune proprietà di epitassia.

A4) Fabbricazione di giunzioni Josephson e tunnel, dispositivi a tre terminali, per lo sviluppo di applicazioni in campo elettronico, nucleare ed in radio frequenza

A5) Messa a punto di dispositivi e sistemi di sensoristica basati su SQUID innovativi, in vari ambiti di applicazione, tra cui lo sviluppo di tecniche di valutazione non distruttiva. Le attività sono in linea con la tempistica prevista.

Realizzazione di dispositivi laser unipolari a cascata quantica operanti nel medio infrarosso per la rivelazione di tracce gassose

Durante il terzo anno di attività del progetto, l'ampliamento delle capacità scientifico - tecnologiche dell'Unità di Ricerca INFM di Bari ha raggiunto l'auspicato livello competitivo a livello internazionale nella progettazione e realizzazione di nuovi dispositivi a cascata quantica operanti nel medio infrarosso. Sulla base del successo ottenuto durante il secondo anno, relativo alla progettazione e fabbricazione di laser a cascata quantica basati su eterostrutture GaInAs/AlInAs/InP, che ha portato al record assoluto di potenza ottica, l'attività del terzo anno è stata indirizzata alla realizzazione e studio di dispositivi laser a cascata quantica GaAs/AlGaAs, sia utilizzando know-how e facilities interamente disponibili in ambito INFM, sia in collaborazione con ricercatori e laboratori stranieri. In particolare, è stata ulteriormente rafforzata la collaborazione con il laboratorio nazionale INFM-TASC di Trieste.

La maggior parte delle attrezzature previste sono state acquisite ed installate. In particolare, è stato finalmente concluso l'arbitrato tra UdR-Bari e la ditta aggiudicataria della gara per l'allestimento del laboratorio camera pulita, con l'accoglimento di tutte le motivazioni da noi addotte. Pur con i conseguenti ritardi, sono stati ultimati i lavori per l'installazione dei banchi chimici.

Potenziamento Strutturale per la Risonanza Magnetica di Spin Elettronico per la Biologia e l'Ambiente

Lo scopo principale del progetto è stato il potenziamento della strumentazione per la Risonanza Magnetica di Spin Elettronico in dotazione del Laboratorio di Biofisica Molecolare dell'Unità di Ricerca INFM-Cosenza da spettrometro operante in onda continua CW-EPR ER 200D SRC a spettrometro pulsato FT-EPR Bruker ELEXSYS E 580 operante a 10 GHz e con questo svolgere attività di ricerca sia di base che applicata su sistemi di interesse biologico

Deposizione di materiali innovativi mediante fascio di clusters e studi spettroscopici avanzati

Durante il III anno sono stati ottenuti i risultati preliminari previsti; infatti:

- a) la macchina di produzione dei cluster è stata operativa, anche se con una interruzione dovuta al trasferimento di sede;
- b) sono stati controllati i campioni prodotti mediante analisi in laboratori stranieri (SRRC-Synchrotron Lab. Taiwan) dove è stato ottenuto un turno di misure con luce di sincrotrone durante il mese di luglio; per questo turno è stato inviato in missione il dr. La Rosa che aveva già analizzato alcuni campioni con spettromicroscopia ad Elettra.
- c) l'apparato è stato completato con sistemi di pompaggio ed attrezzature suppletive completando il sistema di acquisizione dati.

Gli obiettivi di programma sono stati quindi conseguiti, anche se con qualche ritardo che potrà ampiamente essere colmato nel quarto anno concesso come proroga. Questo periodo aggiuntivo sarà utilizzato per il completamento

della ricerca di base ed alcune estensioni dal punto di vista applicativo.

Potenziamento di strutture di ricerca per servizi e trasferimento tecnologico per lo sviluppo di materiali polimerici funzionali e strutturali e realizzazione di nuova strumentazione

Di seguito si evidenziano per ciascuno azione gli obiettivi realizzativi raggiunti nel corso del terzo anno di attività in aggiunta a quanto dichiarato nelle precedenti relazioni.

a1 Sintesi in massa di due polimeri selezionati ed ulteriore sintesi di un co-polimero 50/50; Misure su prototipi di dispositivi.

a2 Messa a punto strumentazione-Misure di viscosità, calorimetriche, rilassamento meccanico e dielettriche su PLCSC sintetizzati su seconda serie; Misure di viscosità, calorimetriche, rilassamento meccanico e dielettriche su PLCSC sintetizzati su seconda/terza serie; Misure di viscosità, calorimetriche, rilassamento meccanico e dielettriche su PLCSC sintetizzati su seconda/terza serie; Misure dinamico-meccaniche e di viscosità su leghe formulate.

a3 Misure SNOM 20nm e birifrangenza imaging su PLCSC sintetizzati su seconda/terza serie; Misure SNOM 3nm e Raman-imaging su PLCSC selezionati.

a4 Messa a punto strumentazione ESR a 38GHz- Messa a punto LODESR a 5GHz; Misure ESR/LODESR a 5GHz,38GHz su campioni selezionati.

a5 Caratterizzazione morfologica (SEM, DSC) delle miscele poliolefina/polimerofluorurato. Effetto compatibilizzante di copolimeri innestati o ramificati. Prove di stampaggio delle miscele compatibili a base di poliolefine e polimeri fluorurati per l'ottenimento di lastre e film. Valutazione delle proprietà meccaniche, idro-ed oleo-repellenti e della permeabilità ai vapori e gas.

Potenziamento di strutture di ricerca e servizio per Materiali Innovativi ed Artificiali

Sono stati realizzati nastri superconduttori in BSCCO/Ag tramite la tecnica Powder-In-Tube allo scopo di ottimizzare il processo di fabbricazione di spezzoni lunghi di conduttore. I nastri fabbricati sono stati caratterizzati elettricamente, strutturalmente e magneticamente allo scopo di valutare il grado di tessitura dei grani superconduttori e l'omogeneità delle loro proprietà superconduttive.

Gli obiettivi realizzativi conseguiti nel terzo anno possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Fabbricazione di nastri superconduttori in BSCCO/Ag con densità di corrente critica di 25 kA/cm^2 a 77K e di lunghezza sino a 100 metri.

- Realizzazione di nastri superconduttori ad elevato numero di filamenti aventi proprietà elettriche e meccaniche ottimizzate.

Sono proseguite le attività volte a verificare le possibilità di utilizzo dello spettroellissometro acquisito nell'ambito del progetto nello studio di film sottili ed ultrasottili cresciuti in ambiente reale.

E' proseguita l'attività prevista nel progetto P5BW6A3 che consisteva nella messa a punto di apparati di microscopia AFM/STM per lo studio di materiali, in particolare per quanto riguarda le proprietà tribologiche su scala nanometrica.

Infine e' proseguita l'attività presso il laboratorio-officina per la realizzazione di dispositivi e strumenti di interesse industriale e di apparecchiature destinate alla divulgazione scientifica

Progetti di Ricerca Avanzata (PRA)

I PRA sono progetti di ricerca di rilevanza internazionale, su tematiche fortemente innovative che coinvolgono gruppi multidisciplinari, che possono comprendere anche esterni all'Istituto, ma senza oneri finanziari. Sono selezionati con bando annuale attraverso un Review Panel che opera con l'ausilio di peer-review internazionale, vengono finanziati interamente per le spese ritenute necessarie alla realizzazione degli obiettivi proposti, e hanno durata triennale.

La loro particolare struttura consente di investigare le proprietà scientifiche peculiari e di impiegare strumentazione unica avvalendosi di gruppi di lavoro altamente competenti.

Dal 1996 sono stati avviati 41 progetti con un investimento stabile di circa 3 milioni di euro l'anno.

Nel luglio 2002 sono giunti a compimento i tre anni previsti per lo svolgimento dei seguenti PRA avviati nel 1999.

Il Consiglio Scientifico, tenutosi a febbraio, ha acquisito le relazioni finali sui progetti, redatte dai responsabili e dai monitori seguendo uno schema predisposto. Lo schema prevedeva l'inserimento di commenti relativi sia ai risultati scientifici sia al management delle risorse umane e finanziarie fornendo un'analisi economica comparata degli obiettivi scientifici raggiunti e dei costi sopportati, dando un "valore alla ricerca".

A luglio del 2002, attraverso i monitoraggi periodici e le relazioni di fine milestone (periodo di attività), si sono altresì assegnati gli ulteriori finanziamenti per i milestone successivi per i PRA avviati nel 2000 (III ed ultimo milestone) e 2001 (II milestone).

Attraverso l'esame delle relazioni intermedie redatte sia dai responsabili (Project Manager) sia dai monitori (designati dall'Istituto per garantire un adeguato controllo scientifico e finanziario), il Consiglio Direttivo ha potuto verificare il buon andamento dei progetti avviati nel 2000 e nel 2001, potendone confermare il finanziamento rispettivamente per il terzo ed il secondo anno di attività.

Secondo la procedura di monitoraggio, nel novembre 2002 i responsabili dei PRA avviati nel 2001 hanno tenuto un'audizione presso il Consiglio Scientifico, il quale ha potuto verificare il generale procedere delle attività secondo gli obiettivi iniziali

dettagliati nei "proposals" e suggerire alcune strategie da adottare al fine di potenziare e sviluppare le eventuali ricadute tecnologiche dei risultati conseguiti.

L'avvio di nuovi PRA nel 2003 è subordinato all'acquisizione di ulteriori risorse finanziarie dal MIUR.

Attività delle sezioni

Il finanziamento 2002 dell'INFM alle Sezioni Tematiche destinato alla Ricerca Diffusa e alla Formazione è stato di circa 6,4 M€ ed è stato distribuito secondo criteri basati sulla consistenza delle attività delle singole Sezioni.

A loro volta le Sezioni hanno assegnato le risorse ai gruppi afferenti presso le Unità di Ricerca (UdR), i Gruppi Coordinati e i Laboratori sulla base di un'accurata valutazione della produttività dei singoli ricercatori, avvalendosi del database anagrafico V.A.S. - Evidenze dell'INFM e sulla base dei progetti di ricerca presentati.

Il finanziamento specifico destinato ai Progetti Avanzati ed Iniziative di Sezione (PAIS) è stato di 3,3 M€: nel 2002 sono stati approvati 43 nuovi progetti (~~un elenco dettagliato è riportato in Appendice 7~~) e sono stati avviati nuovi interventi di potenziamento o acquisizione di strumentazione.

La produttività scientifica dell'Istituto conferma l'elevato standard della ricerca svolta nelle Sezioni INFM: 2405 pubblicazioni su riviste internazionali (~~numero in costante crescita~~), di cui il 35% apparso sulle riviste con il maggior impatto scientifico (IF ~~superiore a 2.5, secondo i criteri del JGR 2000~~), il 45,61% frutto di collaborazioni internazionali (dati aggiornati a fine 2001) e circa il 7.5% sulle riviste più prestigiose (Nature, Science e Physical Review Letters); l'IF medio delle pubblicazioni con collaborazioni internazionali è 2.5.

Il numero di pubblicazioni per ricercatore dell'Istituto è pari a circa 2,4, mentre il numero di pubblicazioni internazionali per ricercatore è di circa 1,7.

Di seguito vengono riportate sinteticamente le principali attività di ricerca sviluppate e i risultati più significativi, ottenuti nel corso del 2002, dalle sette Sezioni Tematiche.

Sezione A: Fisica Atomica e Molecolare, Fisica dei Plasmi, Ottica Non Lineare ed Elettronica Quantistica

L'attività svolta dalla Sezione nel 2002 ha riguardato i seguenti settori:

- sorgenti coerenti, per sistemi ad alto contenuto innovativo, come: (i) microlaser in continua e pulsati per comunicazioni ottiche, (ii) laser a femtosecondi, (iii) laser a semiconduttori sia inorganici sia organici per regioni spettrali rispettivamente del vicino infrarosso e del visibile-uv;
- ottica nonlineare: è proseguita l'attività sullo studio dei solitoni ottici spaziali e lo studio di strutture a "photonic band gap" monodimensionali in guida; tale lavoro in sistemi VCSEL di GaAs/GaAlAs (pubblicato sulla rivista Nature) fornisce la prima dimostrazione dell'esistenza dei solitoni in cavità e la loro indipendenza e manipolabilità;
- ottica quantistica: si sono ottenuti risultati d'assoluto valore in campo internazionale nei filoni: (i) teletrasporto quantistico e quantum imaging; (ii) condensazione di Bose-Einstein (BEC);
- all'innovazione e all'applicazione di tecniche spettroscopiche ad alta risoluzione;
- plasmi magnetizzati per fusione e plasmi d'interesse astrofisico: la Sezione ha contribuito allo sviluppo del centro teorico "Burning Plasma Research Center" nato in compartecipazione tra l'INFM (Sezione A), l'Institute for Scientific Interchange (ISI) e il Politecnico di Torino;
- tecnologie ottiche: risultati significativi riguardano l'ottimizzazione dei processi di fabbricazione e di caratterizzazione di guide passive e attive a scambio ionico e protonico.

Tra le iniziative trasversali e i progetti di ricerca avviati dalla Sezione A, ricordiamo il network, denominato FEMTOLAB, cui afferiscono laboratori della Sezione, dislocati sul territorio e con strumentazione complementare, allo scopo di fornire un servizio qualificato riguardante l'utilizzo di sorgenti laser di punta ad impulsi ultrabrevi e delle relative tecniche di misura, consentendo di affrontare tematiche di ricerca inesplorate in diversi settori della struttura della materia. La strumentazione dei laboratori del

network è a disposizione degli utenti appartenenti sia alla Sezione A sia alle altre Sezioni dell'INFM. La Sezione A ha istituito un fondo speciale per contribuire alle spese di missione dei gruppi che utilizzano la strumentazione di FEMTOLAB.

Nel 2002 con l'avvio dei CRS COHERENTIA e ULTRAS, una parte delle attività di ricerca della Sezione sono riconosciute strategiche a livello nazionale.

La Sezione è stata impegnata nel trasferimento tecnologico promuovendo azioni di spin-off e partecipando allo sviluppo di strumentazione di ricerca. In particolare, si sottolinea l'esperienza positiva dello spin-off Phoenix di Padova. In relazione allo sviluppo di strumentazione, si cita il proseguimento dell'attività relativa alla realizzazione di spettrometri a tempo di volo e l'ingegnerizzazione e la commercializzazione di microscopi SNOM.

Sezione B: Biofisica

I principali risultati scientifici, documentati dalle pubblicazioni scelte dal comitato scientifico per le Highlights INFM hanno riguardato i seguenti aspetti:

- Incapsulamento di cellule in nanocapsule polimeriche e dimostrazione, mediante l'uso di microscopia confocale a due fotoni e con l'impiego di opportune sonde fluorescenti, della capacità delle cellule di sopravvivere e di replicarsi anche in queste condizioni estreme. La ricerca ha meritato la copertina di Langmuir.

- Identificazione della prima di una serie di metalloproteine implicate nell'ossigenazione dei neuroni, con interessanti novità relative al ripiegamento e all'uso di cavità interne

- Studio della dinamica interna della carboxy-mioglobina (MbCO) inglobata in matrici di trealosio attraverso spettroscopia FTIR e ricombinazione del CO dopo flash-fotolis in campioni di estrema secchezza

Una delle iniziative più importanti promosse dalla sezione B è stata lo sviluppo di un laboratorio NMR ad alta risoluzione per applicazioni nel campo della Biologia Strutturale. L'acquisto della strumentazione è stato possibile grazie ad uno sforzo congiunto dell'Istituto Nazionale di Fisica della Materia (che ha promosso

l'iniziativa tramite un PAIS di sezione), l'Istituto Superiore di Sanità e l'Università di Roma Tor Vergata. La strumentazione disponibile nel laboratorio è la seguente:

- Spettrometro NMR Bruker 700 MHz con reverse detection a tripla risonanza e gradienti di campo
- Spettrometro NMR Bruker 400 MHz con reverse detection a tripla risonanza e gradienti di campo
- Accessorio per alta risoluzione di solidi CP-MAS
- Stazioni grafiche SI e PC con server per elaborazione dati

Attualmente vengono svolti progetti di sezione mirati alla soluzione della struttura tridimensionale di proteine prodotte con le tecniche del DNA ricombinante e di loro interazioni con molecole di DNA.

I ricercatori della Sezione hanno partecipato a numerosi esperimenti presso large scale facilities. In particolare sono stati utilizzatori, su base competitiva, presso la sorgente neutronica ILL di Grenoble per lo studio del comportamento elastico, quasi-elastico e anelastico di biosistemi. In questo contesto vanno particolarmente menzionate la partecipazione e il supporto della Sezione al CRG che gestisce lo spettrometro IN13, nonché l'attività sul medesimo riguardante l'effetto del trealosio sulla dinamica di biopolimeri e l'interazione lipidi-proteine per studi di dinamica molecolare. C'è stata inoltre una significativa partecipazione a esperimenti con radiazione di sincrotrone presso ESRF a Grenoble, Elettra a Trieste e DESY ad Amburgo sia per aspetti di cristallografia nell'ambito della proteomica che di scattering da biosistemi (Xanes, Exafs, Reflexafs.). Inoltre si sono svolti esperimenti di crescita di cristalli di proteine sullo SPACE SHUTTLE.

Sono stati organizzati nell'ambito delle tematiche biofisiche quattro convegni nazionali e tre convegni internazionali.

Nell'ambito delle attività che rappresentano un contributo al potenziamento tecnico-scientifico del sistema produttivo e industriale segnaliamo:

- Avvio delle attività del Progetto PON Cos(OT) "Consorzio per lo Sviluppo di Distretti Industriali per le Osservazioni della Terra"

- Collaborazioni con l'ARPA Basilicata e la Regione Basilicata per lo svolgimento di attività di ricerca (progetti e convenzioni) e di formazione (tirocini e tesi di laurea)
- Partecipazione al Centro Regionale di Competenza (della Regione Campania) "Analisi e monitoraggio del rischio ambientale" (Unità Operativa Aria della Sezione Tematica Rischio Antropico)
- Collaborazioni e contratti con le seguenti industrie: Tecnofarmaci, Keryos, Kemon, Glaxo Sithkline.

Sezione C: Liquidi, Solidi Disordinati e Materia Soffice

Le ricerche svolte dalla Sezione C coprono un vasto spettro di problemi e materiali, utilizzando varie tecniche sperimentali, teoriche e di simulazione al calcolatore, con utilizzo importante delle grandi sorgenti di luce di sincrotrone e neutroni.

Alcuni dei risultati di ricerca recenti più significativi riguardano i seguenti argomenti:

- Arresto dinamico in sistemi colloidali
- Osservazione di analogie fra processi dinamici nelle proteine e in altri sistemi complessi quali liquidi e vetri
- Studio sperimentale (presso ESRF) del fenomeno dell'espansione termica negativa
- Scrittura e lettura ottica a risoluzione ultra-lunghezza d'onda in campo vicino su film polimerici spin-coated
- Studio dell'instabilità termodinamica vibrazionale di sistemi modello
- Analisi sperimentale della termodiffusione in un sistema di cariche elettriche disperse (effetto Soret).

Molti esperimenti sono stati condotti presso le grandi sorgenti di luce di sincrotrone e di neutroni: afferenti alla Sezione C risultano fra i proponenti di circa 30 esperimenti approvati a ESRF; di 6 esperimenti approvati a ILL di circa 30 esperimenti approvati a ISIS. Diversi esperimenti sono stati effettuati anche presso LLB.

Si segnala la direzione scientifica di ESRF (F. Sette, aderente esterno alla Sezione C), la presenza nei Comitati Scientifici di selezione di ILL e ESRF, nonché nel Management Committee di COST 88 (Data Storage) e il coordinamento del relativo

Workgroup "Materiali Organici".

Durante il 2002 è proseguita l'attività di sviluppo di strumentazione avanzata presso le linee di luce e di neutroni delle infrastrutture summenzionate. Gli interventi più significativi in questo campo sono stati:

- Inizio del progetto dello spettrometro VERDI per neutroni nella regione dell'eV presso ISIS.
- E' proseguita la costruzione dello spettrometro per neutroni BRISP; le parti principali dell'apparecchiatura sono state tutte trasportate in loco.
- E' stato installato un nuovo banco di rivelatori presso IN13 (ILL), e si è iniziata la realizzazione del nuovo position-sensitive detector per scattering a basso angolo.
- E' stato installato presso BM29 (ESRF) un rivelatore multicanale per diffrazione da polveri.

E' stata inoltre sviluppata strumentazione avanzata per la ricerca nelle Unità di Ricerca:

- Diffrattometro X su progetto originale
- Microscopio ottico per modulazione rapida del punto di osservazione
- Spettrometro dielettrico su 9 decadi di frequenza
- Spettrometro dielettrico differenziale
- Strumento polivalente per lo studio temico-ottico di cristalli liquidi
- Completamento dello spettrometro Brillouin ultravioletto HIRESUV

Sono state messe in atto collaborazioni con imprese, azioni di sviluppo e trasferimento tecnologico e di potenziamento del sistema produttivo, fra le quali si segnalano:

- Contratto di consulenza INFM-Medinet S.p.A. Milano relativo a sviluppo ed industrializzazione di un "Esercitatore Respiratorio"
- Produzione di materiali avanzati in condizioni di alta pressione, commercializzati
- Collaborazione nella ricerca e nello sviluppo di prodotti farmaceutici con la Aventis-Pharma, e di prodotti impiegati nel settore agroalimentare con la Aventis-CropScience

- Collaborazione con la ditta Frontier Research System per la progettazione di nanodispositivi a superconduttore
- Contratto con la ditta Rijk Zwaan (NL) per la selezione non distruttiva di sementi
- Completamento e messa a punto di spettrometro Raman portatile a fibre ottiche per operazioni su beni culturali
- Collaborazione con varie industrie e ASI per applicazioni e dispositivi a cristalli liquidi, nonché supporto scientifico a due aziende di spin-off sempre nel campo dei cristalli liquidi

Per quanto riguarda l'attività di formazione e divulgazione, oltre alla normale formazione di laureandi e dottorandi, e di insegnanti della scuola media, che in diversi casi prevede lo stage degli studenti per periodi più o meno lunghi presso le grandi infrastrutture di luce di sincrotrone e di neutroni, si segnalano l'organizzazione della Euroconference "Reactivity in organised microstructures" (Milano), la co-direzione della "School on synchrotron radiation" (L'Aquila), la formazione di personale della ditta Ausimont (Firenze), la produzione di una guida multimediale su CD per la Facoltà di scienze (Pisa), la partecipazione all'organizzazione delle Olimpiadi della fisica (Pisa), la formazione di operatori nel campo dei beni culturali (Istituto di patologia del libro, Istituto centrale del restauro) all'uso della spettroscopia Raman (L'Aquila).

Sezione D: Magnetismo, Metalli e Superconduttività

L'attività di ricerca della Sezione D riguarda tre importanti campi della fisica della materia:

- la *superconduttività* tradizionale e quella ad alta temperatura, con studi degli aspetti di base e delle applicazioni, con particolare riguardo alle proprietà elettroniche, magnetiche, termiche e meccaniche, alla dinamica delle linee di flusso, e alle fluttuazioni di spin e di carica;
- il *magnetismo*, con studi teorici sulle proprietà fondamentali e con una significativa attività sperimentale orientata sui sistemi nanostrutturati, sui clusters molecolari, i films e i multistrati magnetici, sulla magnetoelasticità in leghe ferromagnetiche;

- i *metalli*, con avanzati metodi sperimentali di analisi spettroscopica e con nuove procedure quali il raffreddamento ultra rapido e la nanomacinazione, e lo studio dei sistemi metallo-idrogeno finalizzato alla conoscenza delle sue proprietà dinamiche anche in vista delle applicazioni per il reperimento di fonti e vettori energetici alternativi e meno inquinanti.

Il coinvolgimento degli Afferenti alla Sezione D in attività sperimentali di spettroscopia neutronica presso le sorgenti ILL e LLB sostenute dall'INFM è stato in netta crescita nel corso del 2002, come testimoniato dal numero e dalla qualità delle proposte di esperimento approvate dai Panel internazionali di selezione. A questo proposito, l'attività svolta nel 2002 può essere così sintetizzata:

sono stati svolti complessivamente 24 esperimenti presso:

4 presso ISIS, Rutherford Appleton Laboratory, Oxford;

2 presso LLB - Laboratoire Leon Brillouin, Saclay;

6 presso ILL - Institut Laue-Langevin, Grenoble;

3 presso ESRF - European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble;

3 presso ISIS e PSI - Paul Scherrer Institute, Villigen;

1 presso CRTB - Centre de Recherches sur les Très Basses Températures, Grenoble;

1 presso ISIS e ILL

1 presso ISIS e ELETTRA - Synchrotron Light Laboratory, Trieste;

1 presso DESY - Deutsch Elektron Synchrotron, Amburgo;

1 presso LURE - Laboratoire de rayonnement synchrotron, Orsay -Parigi.

Per i grandi impianti è stata realizzata la seguente strumentazione:

- Presso Elettra a Trieste è iniziata la costruzione di una linea di luce di sincrotrone infrarossa (IRSR).

- Prototipi rivelatore PSD a microstrip di Si/Gd per neutroni. Sviluppo rivelatore ed elettronica di front-end veloce.

- Prototipi di lenti di Fresnel per neutroni. Sviluppo di una matrice di Si/Ni.

- Collimatore a sezione esagonale per neutroni termici.

Come contributo al potenziamento tecnico-scientifico del sistema produttivo e sociale, sono state attivate collaborazioni con Pirelli, Ansaldo, Siemens, Europa Metalli, Esaote Biomedica per la realizzazione di cavi superconduttori e con Agusta, Fiat, Istituto Scientifico Breda, Iae, Eta, El.Ma. per lo svolgimento di attività di modifica controllata di superfici per applicazioni meccaniche e per idrogeno come vettore di energia.

Sezione E: Semiconduttori e Isolanti

L'attività coordinata e promossa dalla Sezione E, diretta all'innovazione ed allo sviluppo di materiali e processi con ricadute per l'elettronica e l'optoelettronica avanzate, è proseguita secondo lo sviluppo delle seguenti linee di ricerca:

- Architetture e nanotecnologie a stato solido per l'elaborazione dell'informazione
- Elettronica molecolare
- Vetri funzionalizzati per la fotonica
- Dispositivi fotonici innovativi
- Materiali e concetti per l'optoelettronica basata sul silicio
- Micro e nanotecnologie per la medicina, l'ambiente e i beni culturali
- Materiali avanzati e nuove tecnologie di fabbricazione

Un punto di forza della sezione è la presenza di una comunità molto attiva di fisici teorici bene integrati con i gruppi sperimentali che oltre a partecipare attivamente ed in modo determinante al raggiungimento dei risultati menzionati svolgono una importantissima attività di innovazione nelle metodologie di modellizzazione di processi e materiali che garantisce il permanere delle ricerche svolte nella sezione alla frontiera in ambito internazionale.

Sezione F: Superfici e Interfacce

L'attività di ricerca della Sezione F riguarda si è articolata secondo le seguenti linee di ricerca:

- Sviluppo e utilizzo della luce di sincrotrone per analisi delle superfici