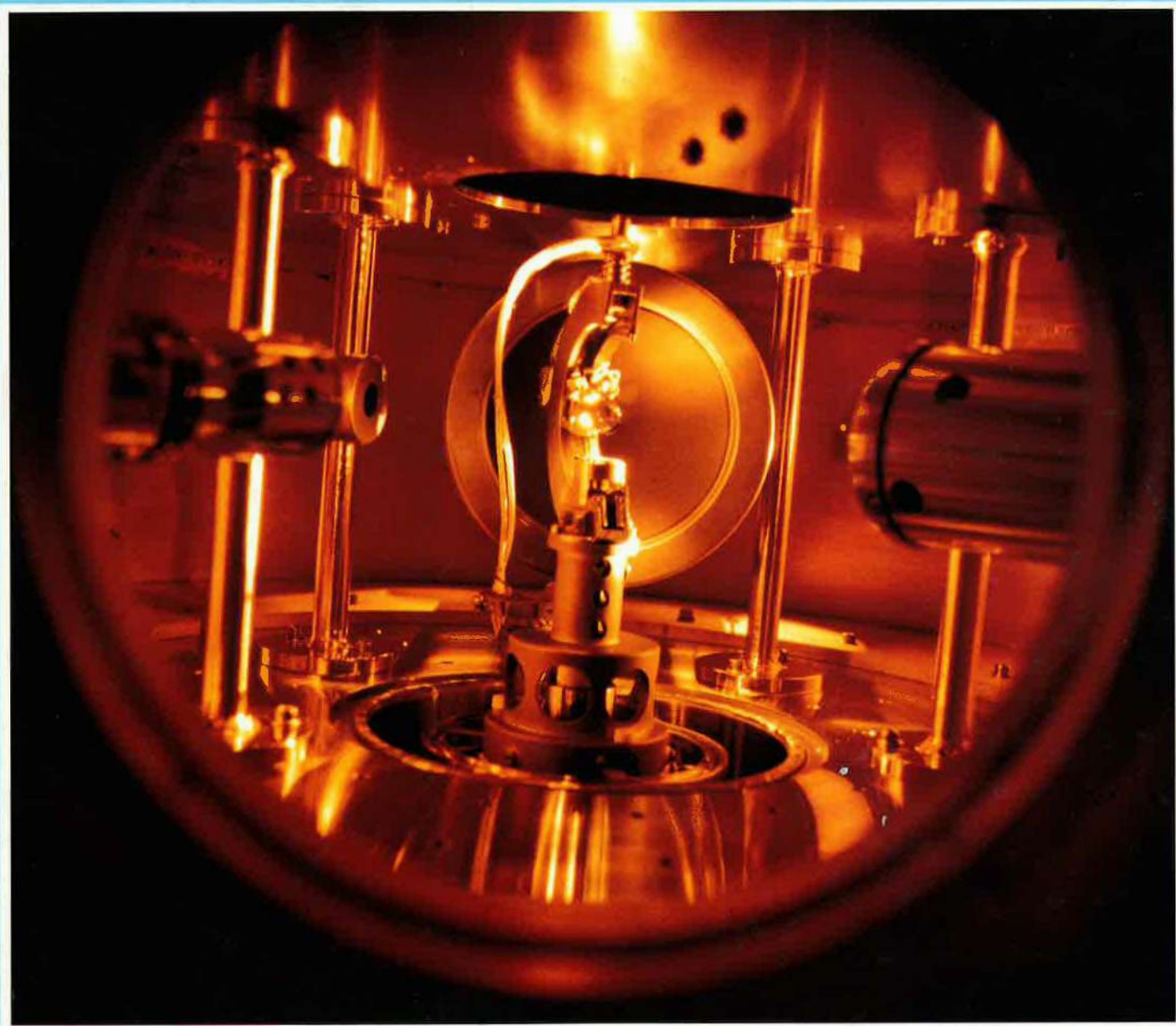




# ITC DOSSIER

Periodico trimestrale  
Supplemento al n. 1/1992 di ITC Informa  
Spedizione in abb. post. Gruppo IV/70%  
Reg. Trib. TN n. 530 del 28/3/87



ISTITUTO STORICO ITALO  
GERMANICO IN TRENTO  
ITALIENISCH-DEUTSCHES  
HISTORISCHES INSTITUT IN TRIENT



ISTITUTO DI SCIENZE RELIGIOSE  
IN TRENTO



ISTITUTO PER LA RICERCA  
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA



CENTRO INTERNAZIONALE  
PER LA RICERCA MATEMATICA



# I SOCI DELL'ISTITUTO TRENINO DI CULTURA

## I SOCI SONO

### a) fondatori

(con quota annua non inferiore a L. 20 milioni)

Provincia Autonoma di Trento  
Cassa di Risparmio di Trento e Rovereto  
Comune di Trento  
Banca di Trento e Bolzano  
Associazione Industriali della Provincia di Trento  
Comune di Rovereto  
Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Trento  
Unione Commercio Turismo ed Attività di Servizio della Provincia di Trento

### b) ordinari

(con quota annua non inferiore a L. 5 milioni)

Istituto di Credito Fondiario  
Consorzio dei Comuni della Provincia di Trento  
Bacino imbrifero dell'Adige  
Istituto Trentino-Alto Adige per Assicurazioni  
Cassa Centrale delle Casse Rurali Trentine

### c) aggregati

(con quota non inferiore a L. 250 mila)  
Banca Calderari

## IL CONSIGLIO D'AMMINISTRAZIONE

Per il triennio 1991/93 il Consiglio d'Amministrazione è formato da:

prof. Achille Ardigò, *presidente*  
avv. Marco Dalla Fior, *vice presidente*  
dott. Edo Benedetti  
dott. Giuseppe Bernardi  
geom. Giovanni Bort  
dott. Marco Oreste Detassis  
prof. Sergio Fabbrini  
dott. Tarcisio Grandi  
dott. Fabio Giacomelli  
rag. Fausto Gobbi  
dott. Celso Pasini  
geom. Mario Malossini  
dott. Pietro Monti  
dott. Silvano Pontara  
p.i. Riccardo Ricci  
dott. Franco Zampini  
dott. Enrico Zobebe  
prof. Fulvio Zuelli

Il Collegio dei Revisori dei Conti è formato da:

rag. Ettore Buccella  
p.i. Aldo Degaudenz  
dott. Paolo spagni

Direttore amministrativo:  
rag. Mario Tonini

Relazioni pubbliche:  
dott. Gianni Faustini

**Anno VI, numero 1**

**Direttore:** prof. Achille Ardigò

**Responsabile:** Gianni Faustini

**Comitato di Redazione:**

Gianni Faustini

Mario Tonini

Franco Zampini

**Per gli Istituti:**

Giovanni Menestrina

Augusto Micheletti

Giuliana Nobili

Achille Varzi

**Progetto grafico:** Bruno Zaffoni

**Foto:**

Bernardinatti

Cavulli

Panato

Zotta

Fotocolor Zotta

Litotipografia Alcione - Trento



Associato all'USPI  
Unione Stampa  
Periodica Italiana

«ITC Informa» e «ITC Dossier» vengono inviati ad operatori della cultura e dell'economia. Chi desiderasse ricevere copia della presente pubblicazione potrà farne richiesta agli uffici dell'ITC, via Santa Croce, 77 - Trento.

Chi intendesse abbonarsi - l'invio è gratuito - potrà segnalare questo desiderio allo stesso indirizzo fornendo i dati utili all'inoltro del periodico.

## SOMMARIO

Questo numero di ITC Dossier è dedicato all'attività del

### **CENTRO DI FISICA DEGLI STATI AGGREGATI ED IMPIANTO IONICO**

In particolare vengono presentati:

L'organizzazione della ricerca	pag. 3
I progetti di ricerca	pag. 5
Le metodologie sperimentali	pag. 17



**Direttore:** Prof. *Massimo Cerdonio*  
Ordinario di Struttura della Materia  
Facoltà di Scienze - Dipartimento di Fisica  
Università degli Studi di Trento

#### Ricercatori:

<i>Bonaldi</i>	<i>Michele</i>	Istituto Trentino di Cultura
<i>Boschetti</i>	<i>Andrea</i>	" " "
<i>Cavalleri</i>	<i>Antonella</i>	" " "
<i>De Lorenzi</i>	<i>Giulia</i>	Consiglio Nazionale delle Ricerche
<i>Ferrari</i>	<i>Maurizio</i>	" " "
* <i>Iannotta</i>	<i>Salvatore</i>	" " "
* <i>Menestrina</i>	<i>Gianfranco</i>	" " "
* <i>Rocca</i>	<i>Francesco</i>	Istituto Trentino di Cultura

(\*) Responsabile di Reparto

#### Tecnici:

<i>Armellini</i>	<i>Cristina</i>	Istituto Trentino di Cultura
<i>Cavecchia</i>	<i>Valter</i>	Consiglio Nazionale delle Ricerche
<i>Corradi</i>	<i>Claudio</i>	Istituto Trentino di Cultura
* <i>Marchetti</i>	<i>Claudio</i>	Consiglio Nazionale delle Ricerche
<i>Mazzola</i>	<i>Maurizio</i>	Consiglio Nazionale delle Ricerche

(\*) Responsabile Apparecchiature e Gestione

#### Segreteria:

* <i>Andrighettoni</i>	<i>Lorenza</i>	Istituto Trentino di Cultura
<i>Dematté</i>	<i>Manuela</i>	" " "

(\*) Responsabile



## Specifici temi di ricerca di base orientati su sviluppo di tecnologia

«Tecnologica» e «di base» sono due termini riferiti alla parola ricerca a volte tra loro in antitesi: preparare nuove tecnologie per progredire nella ricerca di base o progredire nella ricerca di base per preparare nuove tecnologie. In realtà i due concetti sono inestricabilmente connessi. La novità, l'invenzione vengono sempre da uno stimolo scientifico a cui contribuiscono sia la necessità di progresso tecnologico, sia il desiderio di nuova conoscenza.

Naturalmente la specifica scelta del campo di ricerca può far sì che i suoi prodotti possano avere un impatto più o meno a breve termine sulla vita produttiva.

Il Centro di Fisica degli Stati Aggregati ed Impianto Ionico ha concentrato la sua attività sia su alcuni specifici temi di ricerca di base, orientati verso lo sviluppo di nuova tecnologia, sia su ricerca tecnologica, utile al progredire di problematiche di base. Si è cercato, con ciascun progetto, di portarsi a livelli di originalità

piuttosto che mettersi al seguito di tentativi già sviluppati.

Il Centro si occupa di nuovi materiali, sia inorganici che biologici e della loro caratterizzazione:

superconduttori, materiali vetroceramici, conduttori superionici, fullerene, biomolecole antitumorali, antiparassitari biologici. Di questi materiali il Centro studia sperimentalmente diverse proprietà fisiche. Con questi studi contribuisce, in un più vasto panorama nazionale ed internazionale, allo sviluppo di conoscenze e all'utilizzo di tecnologie di rilevanza economica e sociale. Il Centro incrementa direttamente alcune tecnologie nei seguenti settori: dispositivi crioelettronici ed optoelettronici, produzione di vetri e cristalli in atmosfera controllata, reazioni chimiche superficiali assistite da laser, rivelazione fotoacustica di molecole organiche, rivelazione di flussi attraverso canali ionici in membrane biologiche

### Organizzazione della ricerca

Il Centro è nato nel 1983 in Convenzione quinquennale, rinnovabile tra l'Istituto Trentino di Cultura (I.T.C.) e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.). Il C.N.R. mette a disposizione del Centro un finanziamento annuo per la ricerca, che attualmente è di circa 400 Ml divisi tra investimento e spese correnti di funzionamento, un organico di 4 ricercatori e 3 tecnici. L'I.T.C. interviene pariteticamente, mettendo a disposizione altri 4 ricercatori, 2 tecnici, personale di segreteria, la sede del Centro e provvede ad alcune necessità di investimento in strumentazione. Il Centro ha come referenti scientifici, per la discussione e l'approvazione dei suoi programmi, il suo Consiglio Scientifico che include esperti nazionali. E per quanto riguarda i contraenti la Convenzione ha a sua disposizione il Comitato della

Fisica del C.N.R. e il Consiglio di Amministrazione dell'I.T.C. Il Centro è organizzato in reparti che di fatto si identificano in «Progetti di Ricerca», proposti, elaborati ed eseguiti su base quinquennale. Come si può desumere dalle singole schede di progetto, il Centro inserisce le sue attività, spesso come leader, sia in campo nazionale che in campo internazionale, con particolare attenzione all'Europa, anche dell'Est. Tra le molte collaborazioni segnaliamo la recente costituzione di una rete europea di laboratori (European Network) nel campo della dinamica gas-superficie, di cui il Centro è parte attiva e l'attribuzione da parte della CEE di borse di studio per l'attività di ricerca sui farmaci antitumorali.

### Ricadute sul territorio

La presenza del Centro ha conseguenze diverse sulla realtà trentina. Quale Organo del CNR costituisce un punto di riferimento per il CNR stesso quando, come ente nazionale di coordinamento, prende nella giusta considerazione il Trentino per una equa ripartizione delle risorse di ricerca tra le Province italiane.

L'indotto in Trentino a carico del CNR, direttamente attraverso il Centro, è valutabile attualmente, tra spese per il personale, fondi

di funzionamento e di investimento, a circa un miliardo di lire per anno. Il Centro segue la formazione di studenti dell'Università di Trento e studenti trentini iscritti ad altre Università fuori provincia, nello svolgimento della tesi di laurea, offrendo loro la possibilità di accedere a tecnologie di avanguardia e ad un pool di esperti in tali innovazioni. Questo stesso patrimonio di esperti può svolgere diverse funzioni nell'interesse del territorio. Da una parte costituisce un serbatoio di competenze a disposizione di enti ed imprese locali, che possono avvalersene per promuovere attività istituzionali e produttive. Fra le tecnologie di possibile interesse per utenti esterni ricordiamo quello per lo sviluppo di sistemi optoelettronici ed alcune che riguardano l'analisi di acque come: spettrofluorimetria per il dosaggio di traccianti quali la calceina usati per rivelare possibili inquinamenti delle falde acquifere; la granulometria laser per l'analisi morfologica di particelle in sospensione; la tensiometria superficiale per la determinazione della presenza e della concentrazione di tensioattivi. Inoltre lo sviluppo di spettroscopia laser offre la possibilità di misurare la presenza in tracce di diverse molecole. Si rendono così possibili controlli di inquinamento atmosferico, valutazioni dello stato di salute di

piante, controlli di processi di maturazione della frutta in ambiente naturale.

D'altra parte imprese ed enti locali possono essi stessi inserirsi nell'attività di ricerca del Centro e costituire una forza con cui il territorio può stimolare nuove iniziative tecnologiche e/o raccordarsi a quelle già prese su base nazionale. Ricordiamo in questo senso alcune collaborazioni in atto: in campo biomedico con l'USL e la Fondazione Trentina per la Ricerca sui Tumori ed in campo agricolo ed ambientale con l'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige.

### Interazioni tra Centro ed operatori esterni

Inoltre possono essere intrapresi insieme programmi mirati su argomenti di grande interesse per i proponenti esterni. Infatti il Centro si è costituito in modo tale da essere in grado anche sul piano organizzativo e giuridico di partecipare e promuovere iniziative con partners esterni. I rapporti con le realtà locali per lo sviluppo di programmi in questa direzione possono essere gestiti con agilità tramite convenzioni sia con Enti Locali che con imprese private che l'ITC è in grado di instaurare in maniera efficiente e tempestiva in aggiunta ai programmi scientifici propri del Centro.



### Ricaduta sul territorio

**Analizzatore laser a quasi - elastic - light - scattering per la misura delle dimensioni e della carica superficiale di particelle in sospensione in acqua.**

## PROGETTI DI RICERCA

### Processi di interazione gas-superfici solide

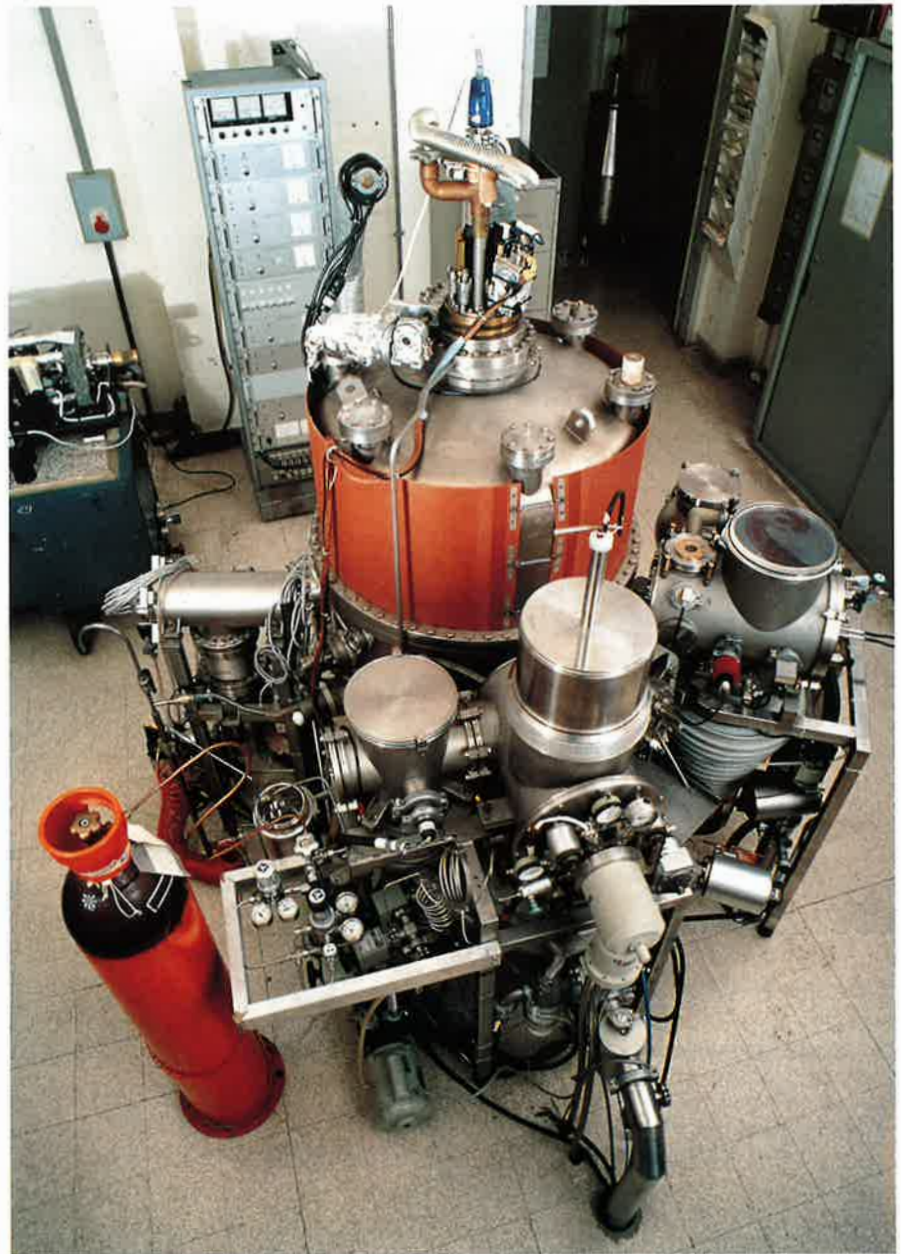
Sulla base di metodologie sviluppate nei nostri laboratori ed accoppiate a metodi più convenzionali, siamo in grado di studiare in modo diretto e ben caratterizzato i processi di scambio di energia e di interazione molecole-superfici anche in presenza di radiazione laser. Dal punto di vista fondamentale questi

aspetti sono determinanti per la comprensione dei processi chimici di superficie, in gran parte poco noti e solo in pochissimi casi studiati in modo microscopicamente ben caratterizzato. L'impatto applicativo di tali studi è senz'altro di grande rilievo anche se non sempre immediato. Esempi tipici sono i processi di «dry etching» (attacco chimico a secco) con l'utilizzo di laser, che hanno il loro campo di

applicazione nelle tecnologie dei semiconduttori e della microelettronica. Processi di scambio di energia, adsorbimento e desorbimento di molecole in presenza di radiazione laser sono determinanti nell'utilizzo e ottimizzazione delle tecniche di scrittura laser (laser writing) e di fotodeposizioni di materiali particolari.

Lo studio delle proprietà di adsorbati di una nuova varietà di molecole (i fullereni) è molto promettente per le potenzialità tecnologiche e per le caratteristiche innovative che presentano: superconduttività ad alta temperatura, durezza, resistenza all'usura, etc... Queste ricerche si avvantaggiano di una intensa collaborazione internazionale ed in particolare, recentemente, hanno portato alla formazione di una rete di laboratori europei (European Network) che collega il reparto di Dinamica Gas Superfici del Centro alle seguenti istituzioni:

- Università Cattolica di Nijmegen (Olanda) - Prof. J. Reuss
- Max-Planck Institut für Stromungsforschung of Göttingen (FRG) - Prof. R. Dürren
- Università di Paris Nord (Francia) - Prof. Ch. Bordè
- Università Tecnica di Zurigo (Svizzera) - Prof. M. Quack
- Università di Dijone (Francia) - Prof. A. Pierre
- Università di Mosca (CSI) - Prof. V. Sartakov

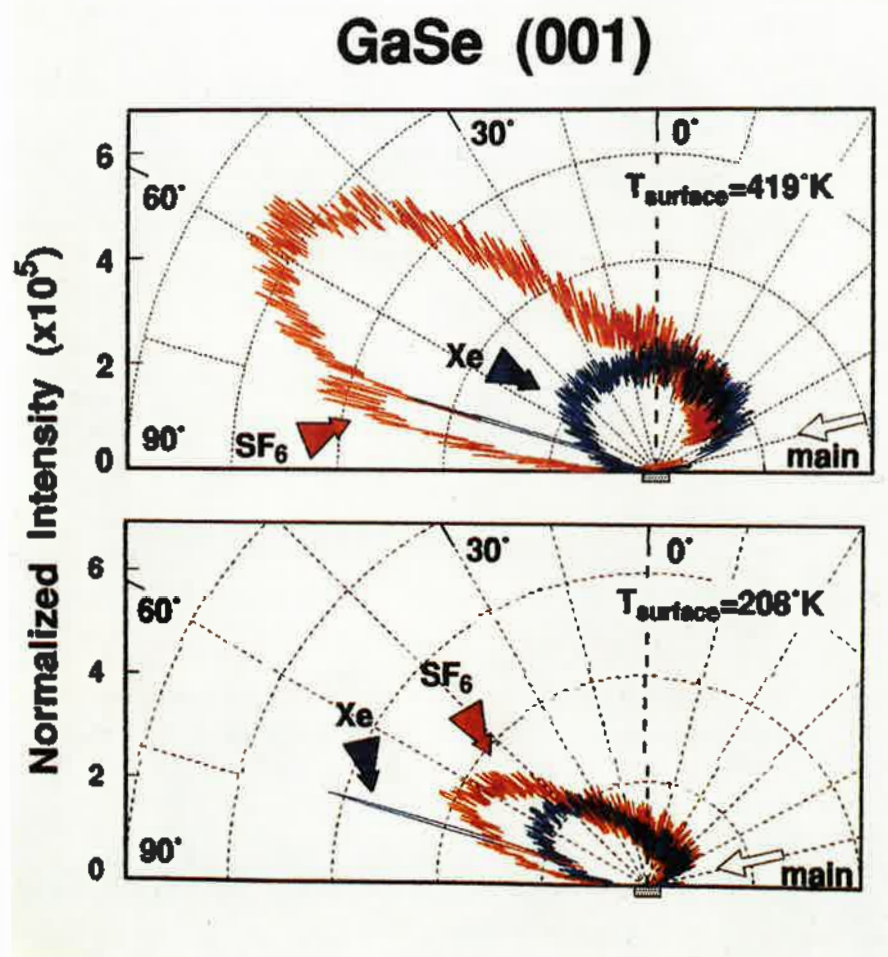


### Processi di Interazione Gas-Superfici Solide

1. Sistema da ultra alto vuoto per studi di fisica delle superfici e dinamica dell'interazione con molecole. L'apparecchiatura è stata in gran parte progettata e realizzata nel Centro.



2. Misura diretta degli effetti dell'energia interna molecolare nei processi di interazione con una superficie solida (GaSe). L'area all'interno delle curve (rossa per la molecola di SF<sub>6</sub>; e azzurra per l'atomo di Xe) è proporzionale all'energia scambiata con la superficie.



*Ulteriori collaborazioni:*

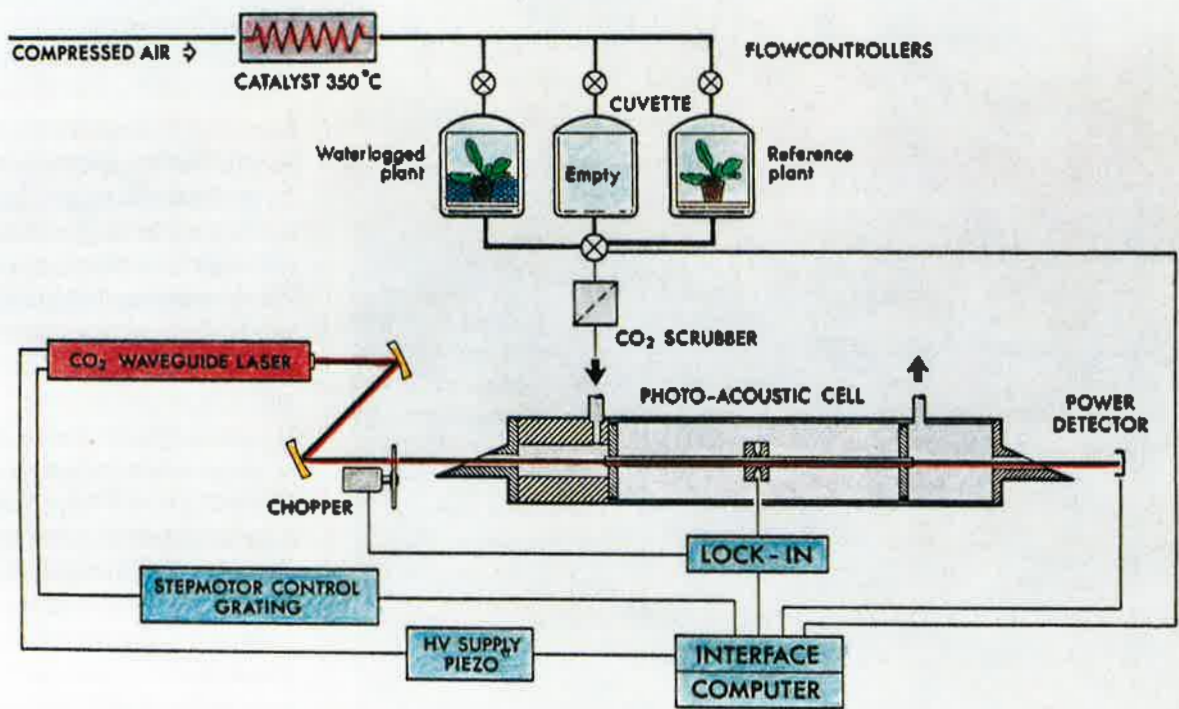
- Università di Princeton - Princeton (USA)
- Università di Padova, Dipartimento di Chimica Inorganica e Metallorganica

- Università Fisica Atomica e Molecolare del CNR (Pisa)
- Università di Montreal, Dipartimento di Chimica (Canada)

### Metodi di spettroscopia laser per lo studio della qualità ambientale

Lo sviluppo di raffinate e sensibilissime spettroscopie laser ha portato alla possibilità di misurare tracce piccolissime di molecole di interesse per l'ambiente, per la biologia, per la salute delle piante nelle foreste e per la conservazione dei prodotti agricoli.

Il Centro, grazie anche ad una stretta collaborazione con il Laboratorio di Fisica Molecolare e dei Laser dell'Università Cattolica di Nijmegen diretto dal Prof. J. Reuss, è in grado di sviluppare nuove metodologie in questa direzione, e dare quindi la possibilità di metterle a disposizione della comunità locale. In particolare è disponibile un sistema basato su metodi fotoacustici e laser CO<sub>2</sub> continui che raggiunge una sensibilità di 6 parti su 10<sup>12</sup> per la molecola di etilene. Questa molecola è uno dei più rilevanti indicatori biologici per la valutazione della salute delle piante con riferimento agli stress ambientali ed agli inquinanti atmosferici. Inoltre l'etilene viene comunemente emessa nei processi di maturazione della frutta ed il suo controllo permette una valutazione diretta e molto accurata del grado di sviluppo raggiunto. Questo sistema ha la possibilità di operare anche in ambienti esterni, e permette quindi



## Metodi di Spettroscopia per lo Studio della Qualità Ambientale

1. Schema del sistema laser e cella fotoacustica per lo studio dell'emissione di etilene dalle piante. Tale sistema è stato sviluppato originariamente nei laboratori del prof. Reuss (Nijmegen - Olanda).

rivelazioni sulle piante o sulla frutta nel loro ambiente naturale. Sono in corso studi per l'utilizzo di altri metodi di spettroscopia laser con l'obiettivo di ottenere sensibilità molto elevate su molecole di interesse ambientale per il controllo dell'inquinamento atmosferico e industriale.

### Collaborazioni:

- Università Cattolica di Nijmegen, Laboratorio di Fisica Molecolare e dei Laser (Olanda) - Prof. J. Reuss

- Istituto Fisica Atomica e Molecolare del CNR (Pisa) - Dr. S. Marchetti

## Conduttori superionici

I conduttori superionici sono caratterizzati da una elevata mobilità ionica, confrontabile anche con quella degli elettroliti liquidi. Questi sistemi possono essere quindi utilizzati nel campo dell'accumulo di energia (batterie allo stato solido di varie

### Conduttori Superionici

In primo piano l'interno della camera a guanti per la preparazione in atmosfera controllata di vetri da fuso e di monocristalli da soluzione.

capacità e dimensioni); oppure nello sviluppo di sensori o di dispositivi elettrocromici, che sono in grado di cambiare le proprietà ottiche (colore - trasmissione - riflettività) a seguito dell'applicazione di un campo elettrico. Lo studio della struttura e della dinamica locale di questi sistemi permette di evidenziare la relazione fra le proprietà di interesse applicativo e le caratteristiche microscopiche, in modo da poterne ottimizzare la produzione.

Il Centro ha competenze specifiche nel campo della Spettroscopia X in assorbimento e in diffrazione, che sono molto adatte allo studio strutturale di sistemi amorfi e vetrosi. In particolare si sottolinea la partecipazione a progetti internazionali per l'utilizzo della Luce di Sincrotrone: in questo quadro si inserisce la partecipazione diretta al progetto GILDA, per la progettazione e la costruzione di una beamline presso la sorgente Europea ESRF a Grenoble.



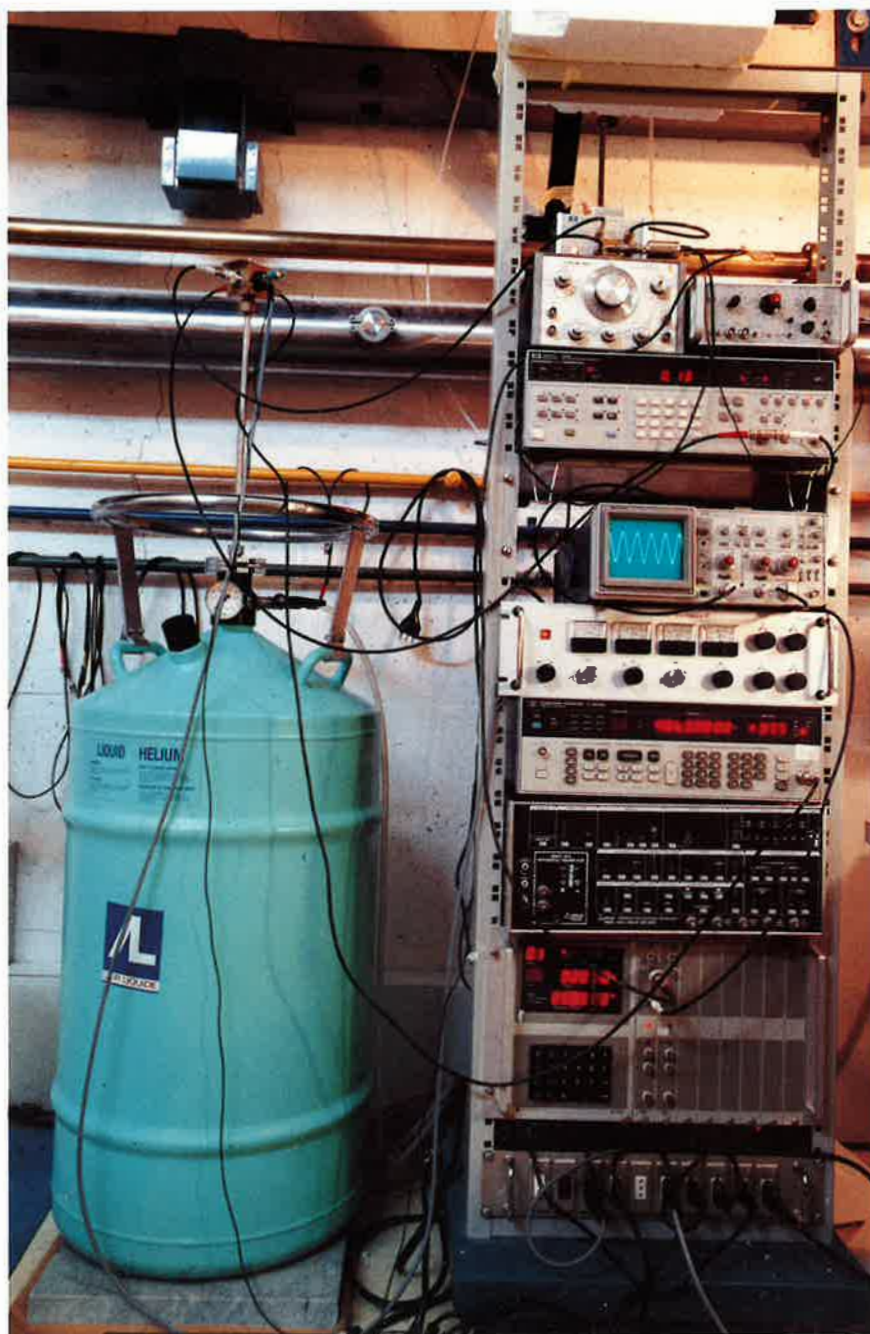
Nel campo della produzione di vetri e di amorfici in genere, il Centro ha acquisito una strumentazione adatta alla preparazione in atmosfera controllata con metodi tradizionali da fusione. Ciò permette il controllo fin dall'origine dei sistemi prodotti e dei parametri essenziali del processo.

*Collaborazioni:*

- Laboratori Nazionali di Frascati dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Frascati (Roma)
- Laboratoire d'Utilisation de Rayonnement Electromagnetique Orsay (Francia)
- European Synchrotron Radiation Facility - Grenoble (Francia)
- Accademia delle Scienze Cecoslovacca - Praga (Cecoslovacchia)
- Jagellonian University, Istituto di Fisica - Cracovia (Polonia)
- University of Latvia, Istituto di Fisica - Riga (Lettonia)

**Dispositivi criogenici e materiali superconduttori**

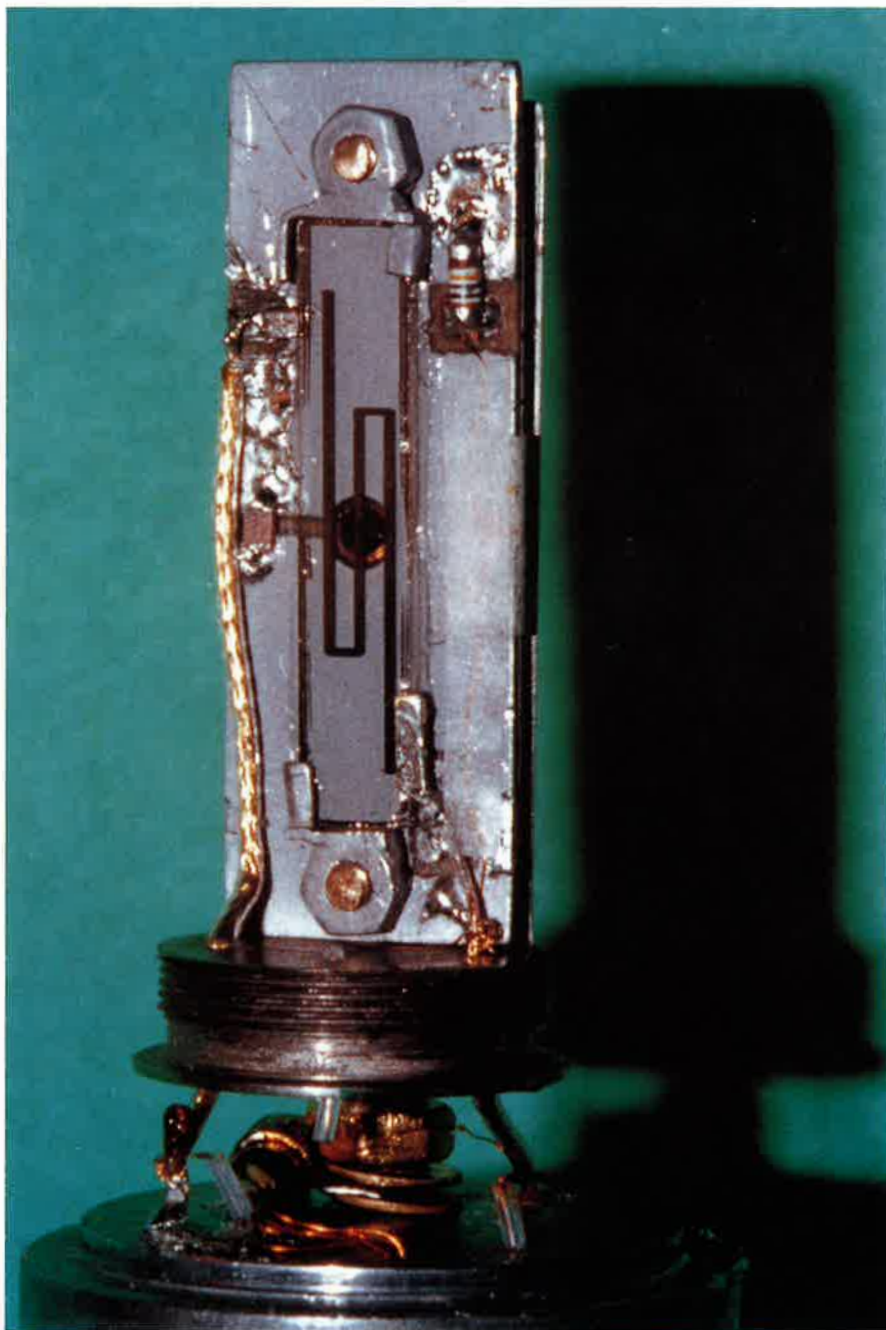
Il fenomeno della superconduttività, in leghe e metalli a bassissima temperatura ed ora in composti ceramici a temperature relativamente più alte, propone la possibilità di realizzare dispositivi elettronici con



**Dispositivi Criogenici e Materiali Superconduttori**

1 - Nella fotografia viene mostrata l'apparecchiatura sperimentale che

contiene sensore superconduttore, lo SQUID a 1.7 GHz. A sinistra il contenitore di elio liquido in cui è immerso il sensore, a destra il complesso dell'elettronica di rilevazione dei segnali. Sullo schermo dell'oscillografo la tipica caratteristica di lavoro del sensore.

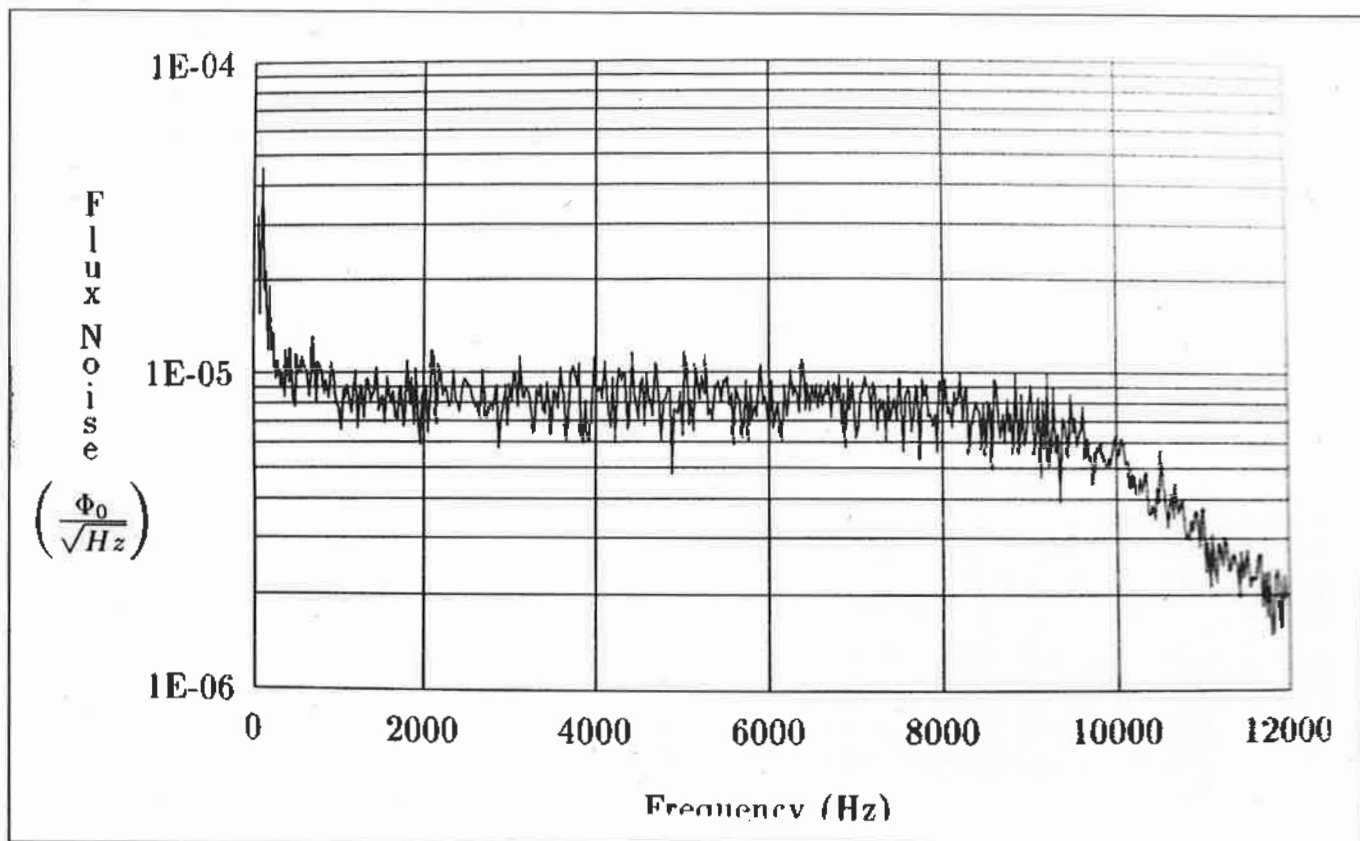


2 - Il sensore realizzato con tecniche di films superconduttori sottili in collaborazione con Institute of Thin Film and Ion Technology - Julich (FRG).

caratteristiche del tutto nuove nel campo dei sensori, degli elementi di computazione, degli amplificatori a basso rumore. Il Centro sviluppa tecnologie di crioelettronica con superconduttori: in particolare realizza dispositivi cosiddetti SQUID (acronimo dall'inglese Superconducting Quantum Interference Device) che funzionano come misuratori ultrasensibili di campi magnetici, di proprietà magnetiche di materiali e come elementi di amplificatori a bassissimo rumore per frequenze fino ai GHz. Al momento di scrivere, lo SQUID alimentato a 1.7 GHz sviluppato nel Centro, è presumibilmente il più sensibile operante nel mondo. Attualmente il sensore, a film sottile, è fabbricato con materiali superconduttori tradizionali. Sarebbe molto interessante se il sensore fosse realizzato con i nuovi materiali superconduttori, cosiddetti ad «alta Tc», cosicché il funzionamento del dispositivo non sarebbe più legato all'utilizzo di elio liquido. Con questo obiettivo, il Centro sta studiando le proprietà magnetiche e di conduzione di film realizzati con alcuni di questi nuovi materiali.

#### *Collaborazioni*

- Università di Trento, Dipartimento di Fisica
- Accademia delle Scienze Polacca - Varsavia (Polonia)
- Accademia delle Scienze Russa - Mosca (CSI)



3 - Figura di rumore del sensore, funzionante in questo caso come magnetometro, in funzione della frequenza di lavoro. Il valore corrisponde ad un minimo flusso magnetico rivelabile di  $2 \times 10^{-20}$  Weber/ $\sqrt{\text{Hz}}$

- Università Statale, Laboratorio Crioelettronica - Mosca (CSI)
- Institute of Thin Film and Ion Technology - Julich (FRG)

#### Precursori di materiali vetroceramici

Le vetroceramiche sono largamente utilizzate nell'industria per la notevole resistenza meccanica, le ottime proprietà isolanti ed il basso coefficiente di dilatazione termica. Questi materiali si ottengono tramite crescita controllata di fasi cristalline nell'amorfo.

Un tale processo, se applicato a precursori, eventualmente accompagnato dal drogaggio con ioni otticamente attivi o particelle metalliche e semiconduttrici di dimensione opportuna, permette di modificare le proprietà del sistema indirizzandolo verso l'uso applicativo specifico (matrici laser, dispositivi optoelettronici, fibre ottiche). In particolare risulta di capitale importanza, sia applicativa che fondamentale, tenere sotto controllo i diversi processi che conducono alla formazione del vetro. Ad esempio in un vetro utilizzato per fibre ottiche dovrà essere evitata qualsiasi forma di cristallizzazione

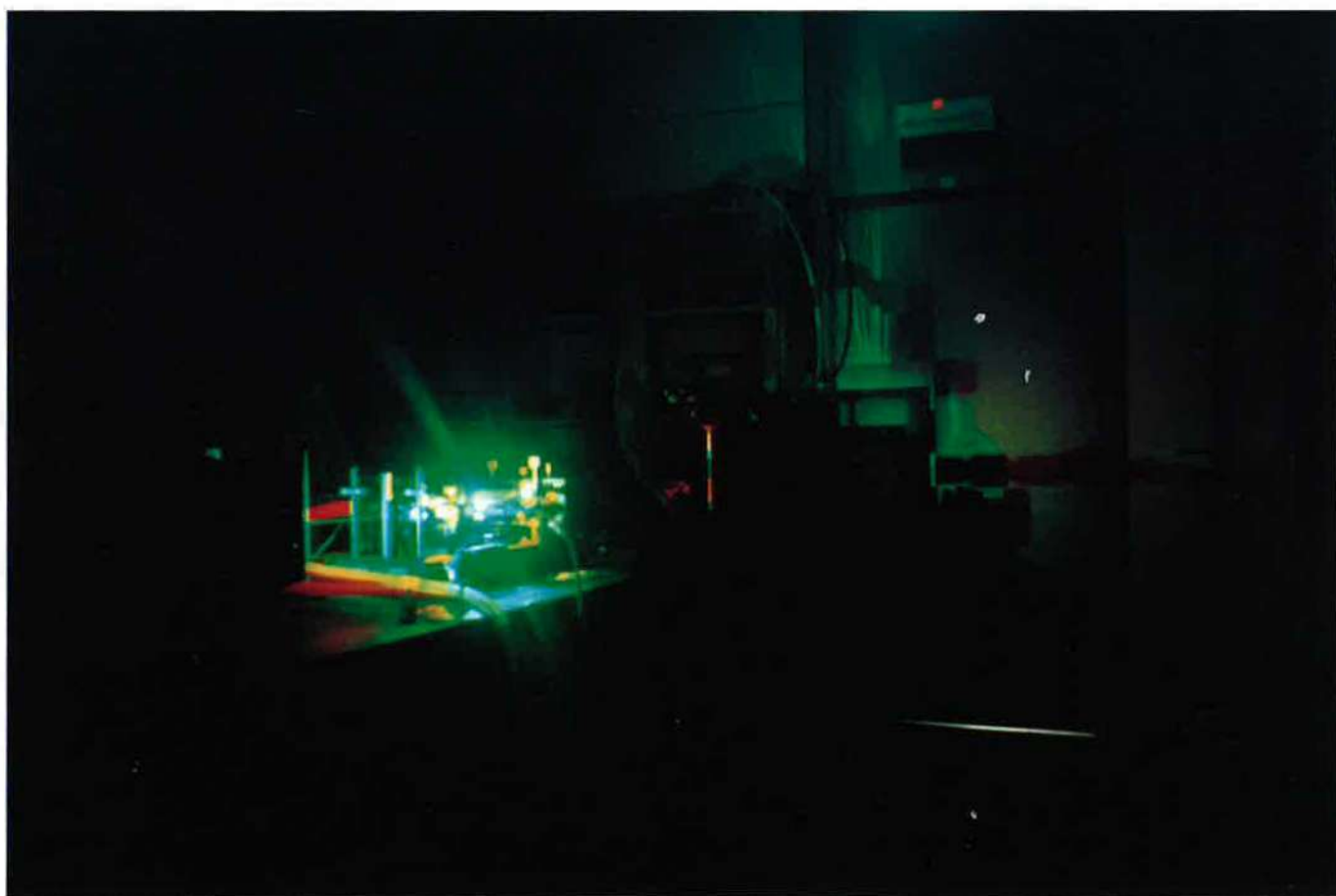
1 - Laser a colorante. L'alta risoluzione spettrale evidenzia i meccanismi che determinano il trasporto dell'eccitazione in materiali amorfi ed eterogenei.

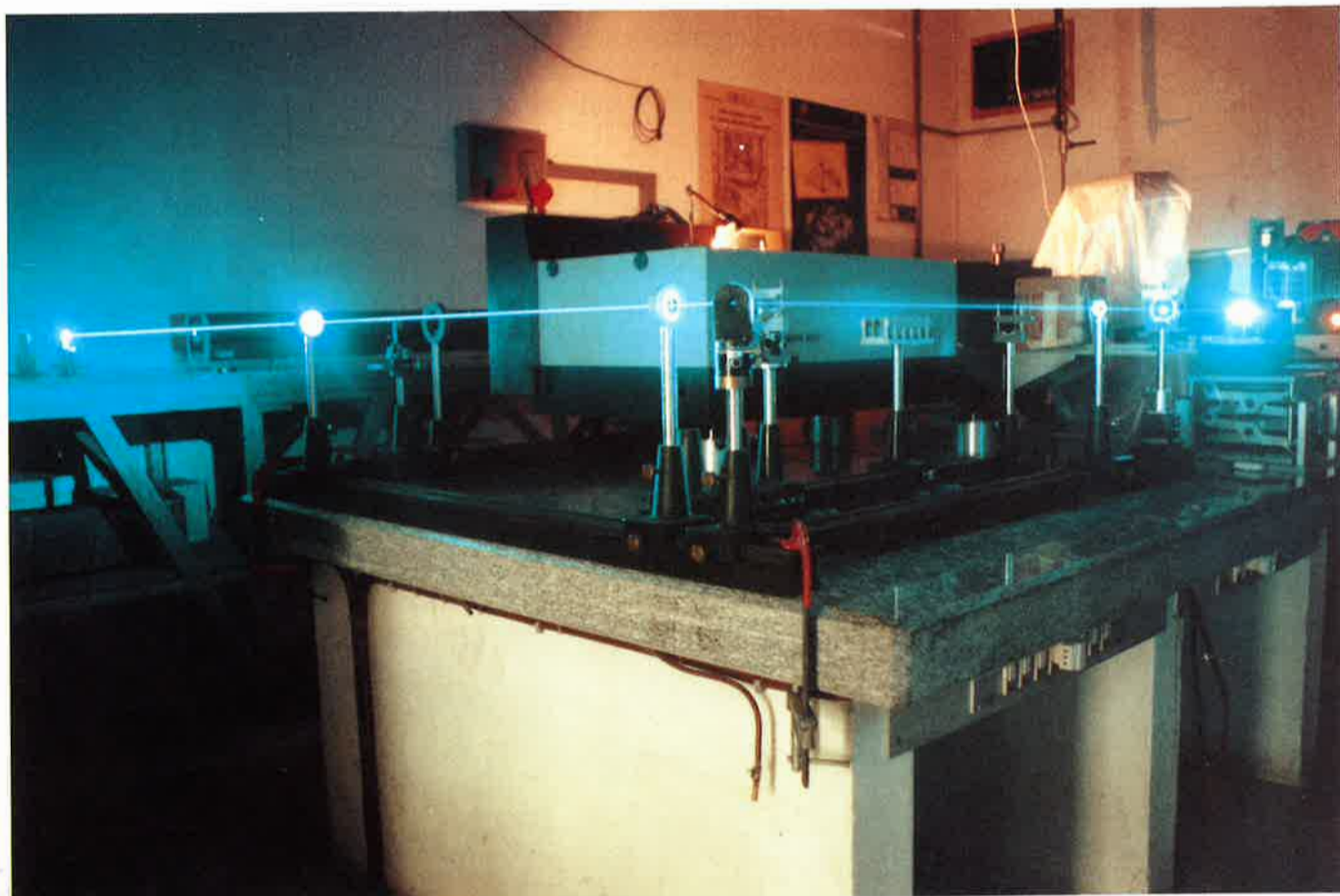
che porti alla rottura della fibra, mentre nel caso della ceramica è proprio la cristallizzazione che dovrà essere favorita.

Processi di nucleazione possono poi favorire enormemente il rendimento quantico di ioni luminescenti in matrici amorfe utilizzate in materiali laser. Le questioni essenziali riguardanti la struttura ed i meccanismi di formazione del prodotto vengono studiate utilizzando tecniche di spettroscopia ottica ad alta risoluzione spettrale e temporale che investono la dinamica elettronica e vibrazionale.

#### *Collaborazioni*

- Università «Claude Bernard» - Lione (Francia)
- Centro Studi e Laboratori di Telecomunicazioni - Unità di Ricerca di Ottica Integrata, Torino
- Università di Trento, Dipartimento di Fisica
- Università di Trento, Dipartimento di Ingegneria dei Materiali





**2 - Apparato sperimentale per spettroscopia vibrazionale (Raman). L'utilizzo di questa tecnica si è rivelato di fondamentale importanza nel seguire il processo di formazione di vetri.**

### **Biomolecole e membrane biologiche**

Questa linea di ricerca si occupa dell'interazione di tossine proteiche di origine batterica ed animale con le cellule. Si tratta di una ricerca di base sulla struttura e funzione di queste molecole accompagnata da studi su potenziali applicazioni in campo medico ed agricolo-ambientale.

#### *Ricerca di base:*

Si propone di chiarire a livello molecolare il meccanismo

d'azione delle citolisine che sono la causa principale delle gravi infezioni provocate dai batteri opportunistici (streptococchi, stafilococchi ed *Escherichia coli*). Oltre al miglioramento delle conoscenze di base questa ricerca offre interessanti prospettive applicative per la protezione della salute umana: preparazione di vaccini; metodologie per la determinazione «in vitro» dell'attività tossica; individuazione di farmaci in grado di contrastare il danno cellulare.



## Miomolecole e Membrane Biologiche

1 - Strumentazione per il voltage-clamp di membrane biologiche modello per misurare il trasporto elettrico attraverso canali ionici formati da singole proteine.

### *Ricerca applicata:*

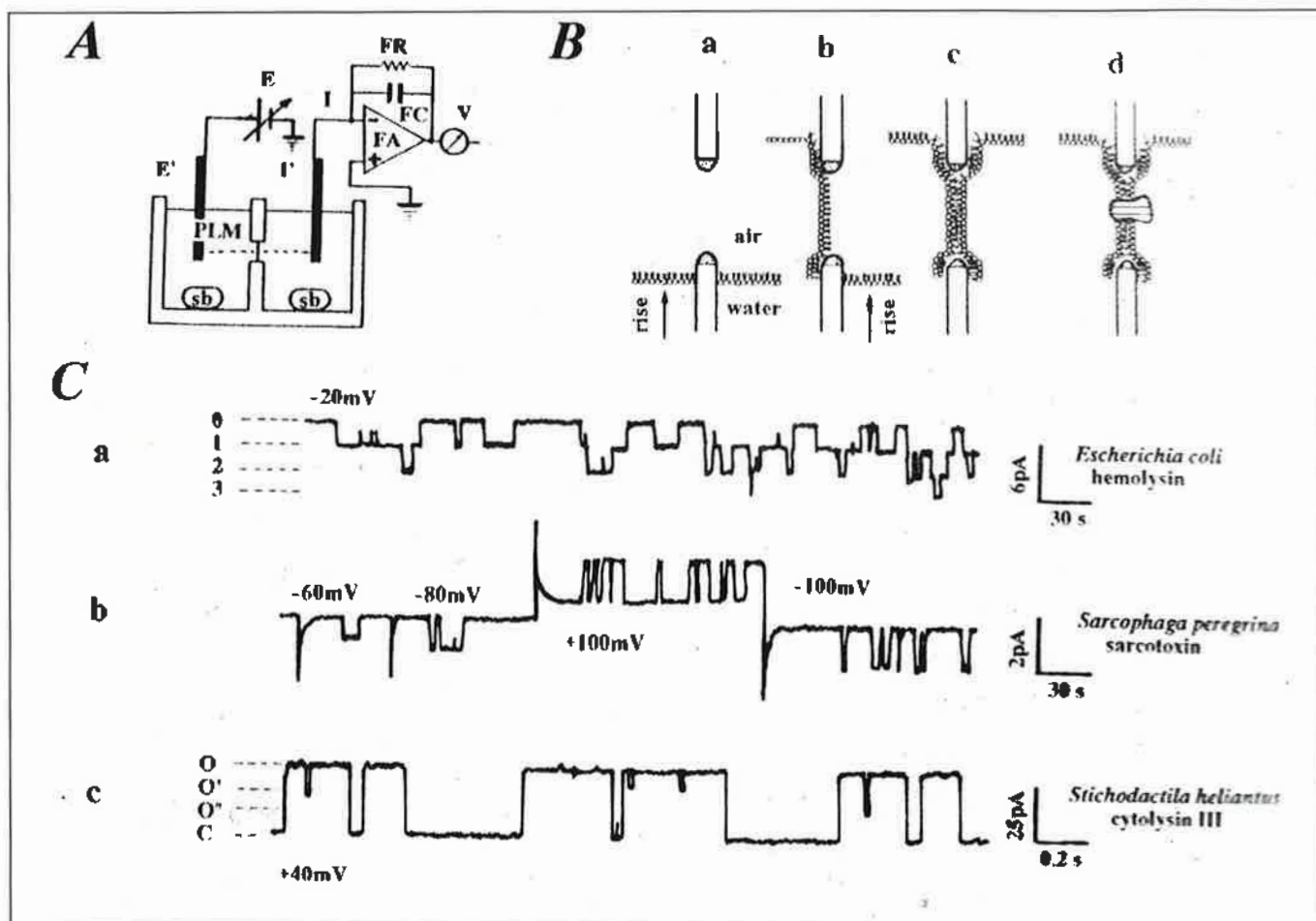
a) Costruzione di nuovi farmaci antitumorali, costituiti da molecole ibride ottenute coniugando una tossina fortemente citolitica isolata da un anemone di mare con la transferrina, un regolatore della crescita cellulare il cui recettore è sovraespresso dalle cellule cancerogene. Si ottiene una molecola che uccide specificamente solo le cellule tumorali. In collaborazione con la Fondazione Trentina Ricerca Tumori.

b) Utilizzo di endotossine specifiche per le larve degli insetti come pesticidi biologici non inquinanti, sia per un miglioramento della produzione agricola che per la protezione ambientale. In collaborazione con l'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige.

### *Collaborazioni:*

- Università di Udine, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biomediche
- Università di Verona, Istituto di Scienze Immunologiche
- Istituto di Cibernetica e Biofisica del CNR (Genova)





- Istituto Agrario di S. Michele all'Adige (Trento)
- Università di Mainz, Institute of Medical Microbiology (Germany)
- Università di Cambridge, Department of Biochemistry (UK)
- Università di Ljubljana, Department of Biology (Slovenia)
- Università di Wisconsin, Dept. of Medical Microbiology Madison (USA)

A - Schema meccanico ed elettrico della cella in teflon per il voltage-clamp di membrane lipidiche bistrato.

B - Metodologia per la formazione delle membrane biologiche.

C - Esempi di registrazioni di corrente da singoli canali ionici formati da tossine batteriche ed animali a danneggiamento cellulare.

## METODOLOGIE SPERIMENTALI

Nel Centro, l'obiettivo dello sviluppo di ricerche fondamentali e applicate si è accompagnato all'acquisizione di esperienze in diversi settori d'avanguardia e innovativi. Inoltre, sempre in questo contesto, sono state utilizzate e sviluppate al proprio interno una varietà di metodologie di indagine scientifica che, già di per sé, costituiscono tecnologie di avanguardia. Il Centro, per compiere le sue ricerche, ha

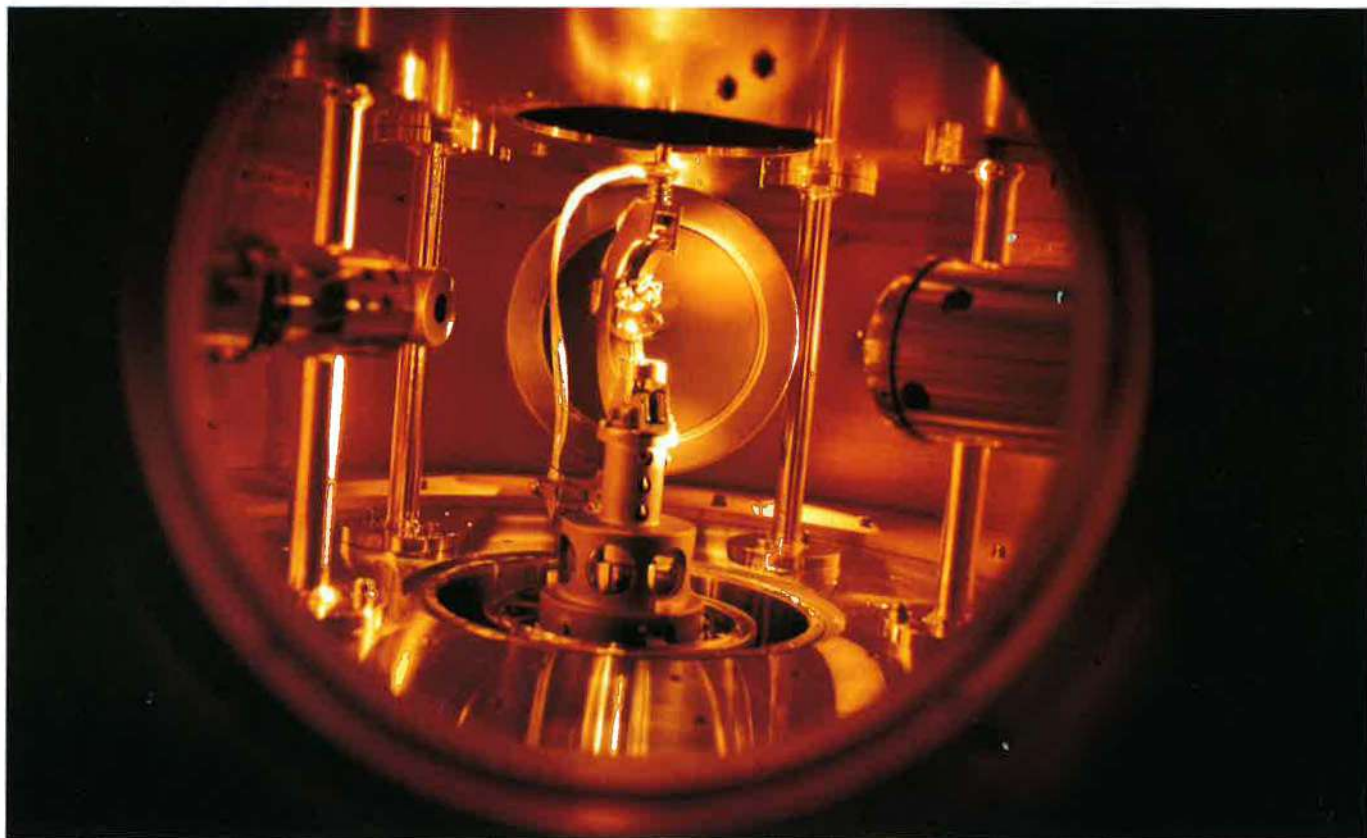
sviluppato diverse metodologie d'indagine nella struttura della materia, nella scienza dei materiali, in biofisica e in biochimica.

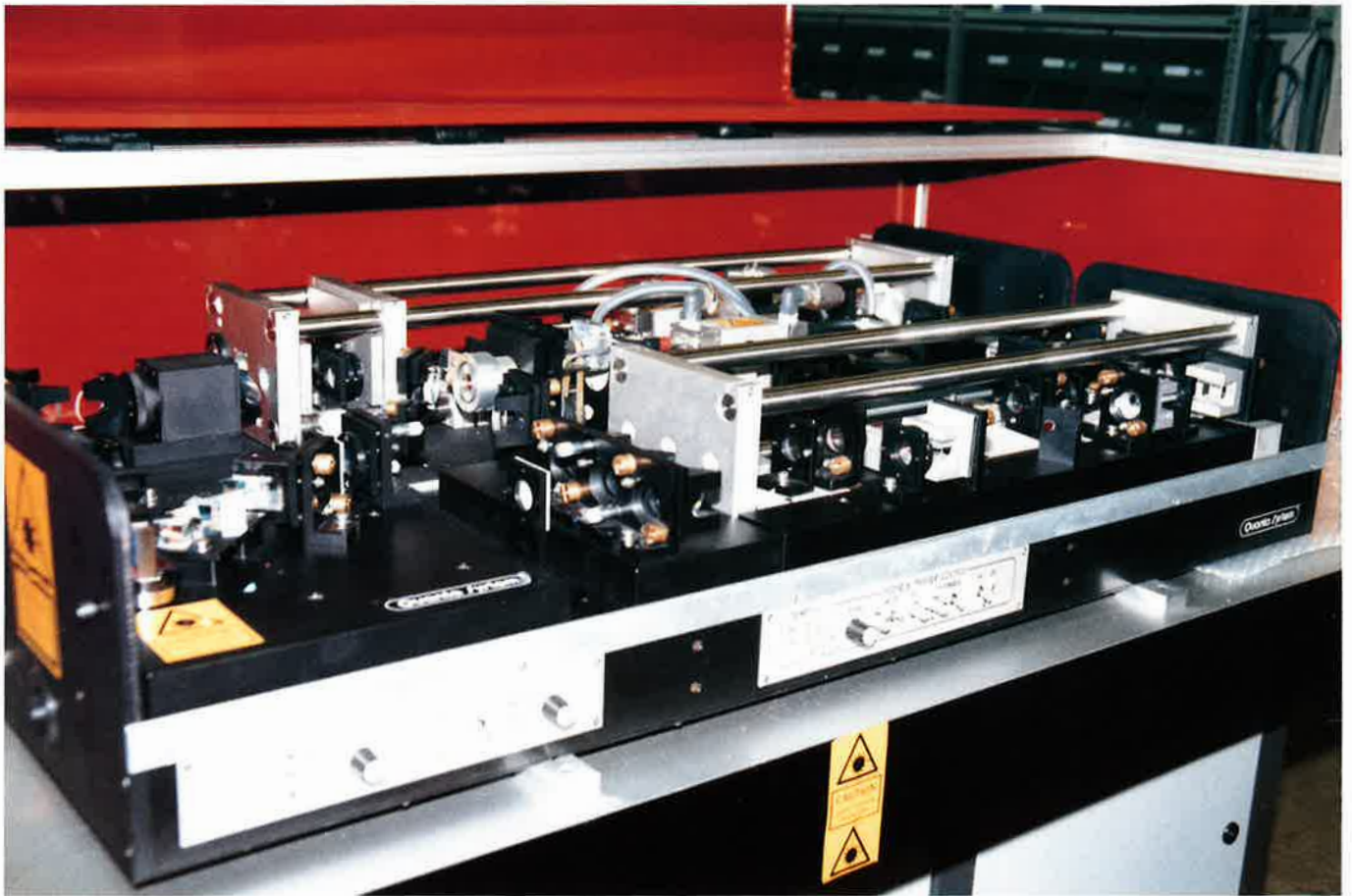
In particolare:

- metodologie collegate alla scienza dei materiali e dei dispositivi:
  - dispositivi optoelettronici;
  - sistemi laser;
  - superconduttività;
  - bassissime temperature;
  - crioelettronica;

### Metodologie Sperimentali

1 - Interno dell'apparato di ultra alto vuoto per studi di fisica delle superfici. Sono visibili alcune delle sonde ioniche ed elettroniche presenti nel sistema. Il sofisticato portacampioni, al centro della foto, è stato realizzato come gran parte dell'apparecchiatura dal laboratorio Dinamica Gas-Superficie e permette la movimentazione ed il controllo in temperatura del campione mantenendo sei gradi di libertà indipendenti. Tutto il sistema è interfacciato e controllato da computer.





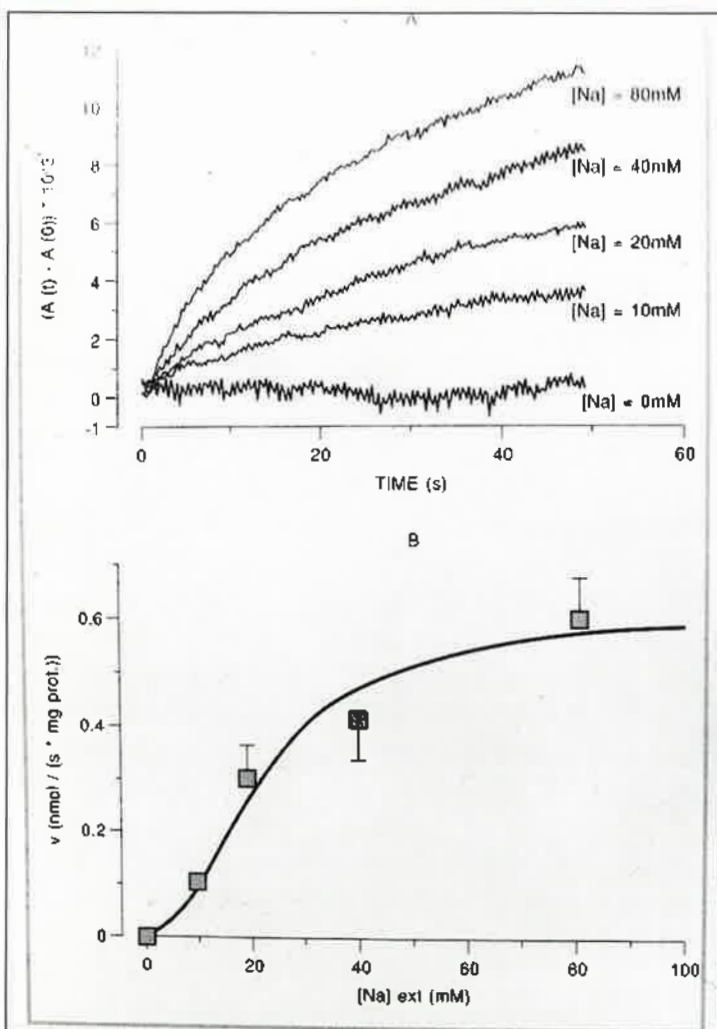
**2 - Sistema di laser impulsato Ti-Zaffiro di recente acquisizione costruito in Italia su nostre specifiche con le più aggiornate tecnologie dei laser a stato solido. Caratteristiche principali: energia per impulso circa 90 mJ; durata dell'impulso 30 nsec; accordabilità da 750 a 900 nm. Il laser viene ora completato estendendone l'accordabilità nell'ultravioletto con opportuni cristalli non lineari.**

- SQUID;
- produzione di vetri e cristalli in atmosfera controllata;
- ultra alto vuoto;
- micromeccanica di precisione;
- metodi di analisi di superfici solide;
- fasci atomici e molecolari;
- rivelatori di atomi e molecole;
- spettroscopia a raggi X;
- luce di sincrotrone;
- metodi computazionali nella fisica e nella chimica;

- metodologie rilevanti per l'ambiente, la produzione agricola e la farmacologia:
  - sistemi per la rivelazione di tracce di sostanze di interesse ambientale e per l'agricoltura;
  - purificazione di proteine mediante cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC) ed elettroforesi;
  - analisi morfologica di aggregati lipidici e lipoproteici mediante quasi-elastic-light-scattering;



3 - Spettrofluorimetro a flusso interrotto per la misura di cinetiche veloci applicato al trasporto molecolare attraverso le cellule.



A - Cinetiche dello scambiatore sodio-calco in vescicole cardiache a diverse concentrazioni di sodio extracellulare.

B - Cooperatività dello scambiatore sodio-calco cardiaco.

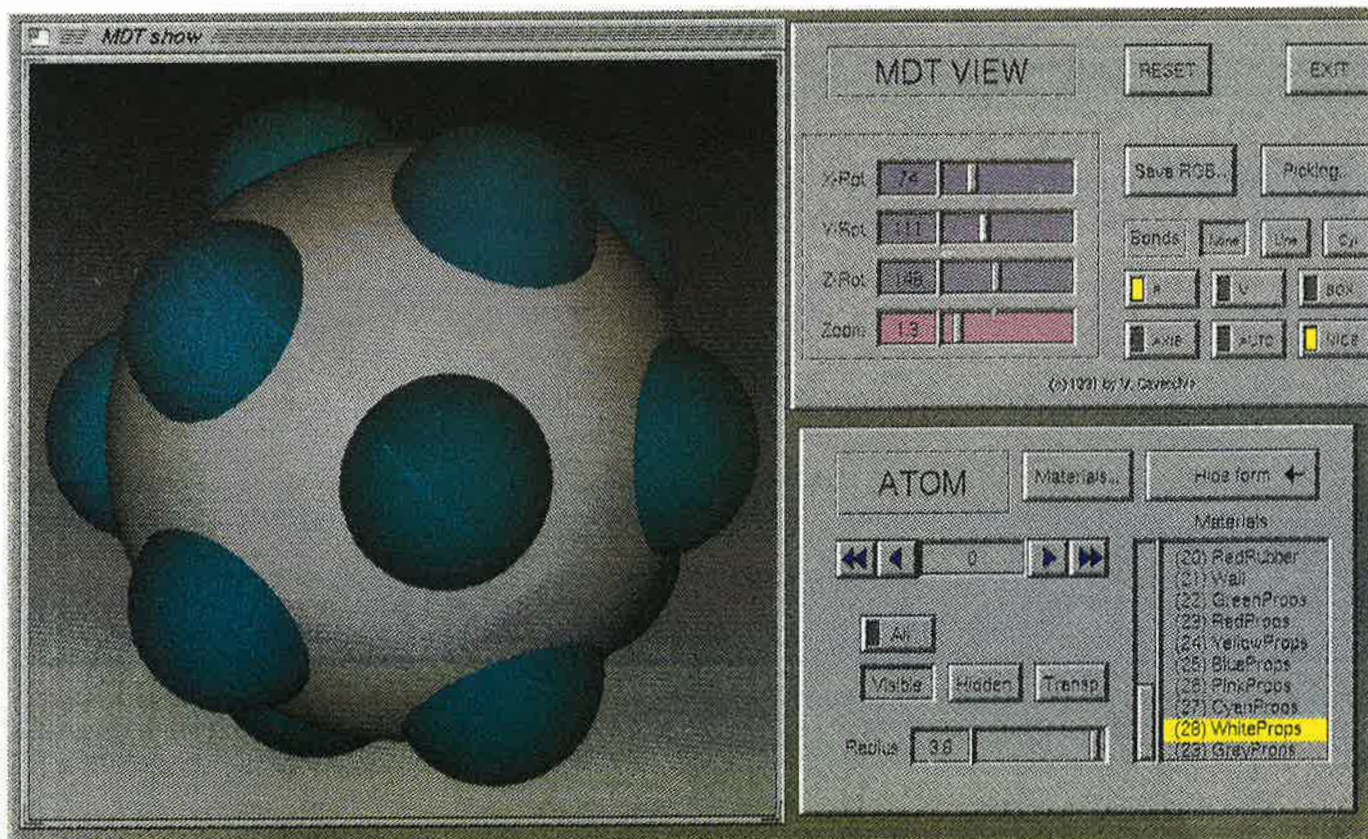
- «langmuir film balance» per la determinazione della pressione laterale di monostrati lipidici;
- voltage-clamp per le proprietà di trasporto di canali ionici in membrane biologiche;
- spettrofluorimetria a flusso interrotto per la risoluzione di cinetiche veloci di reazione.

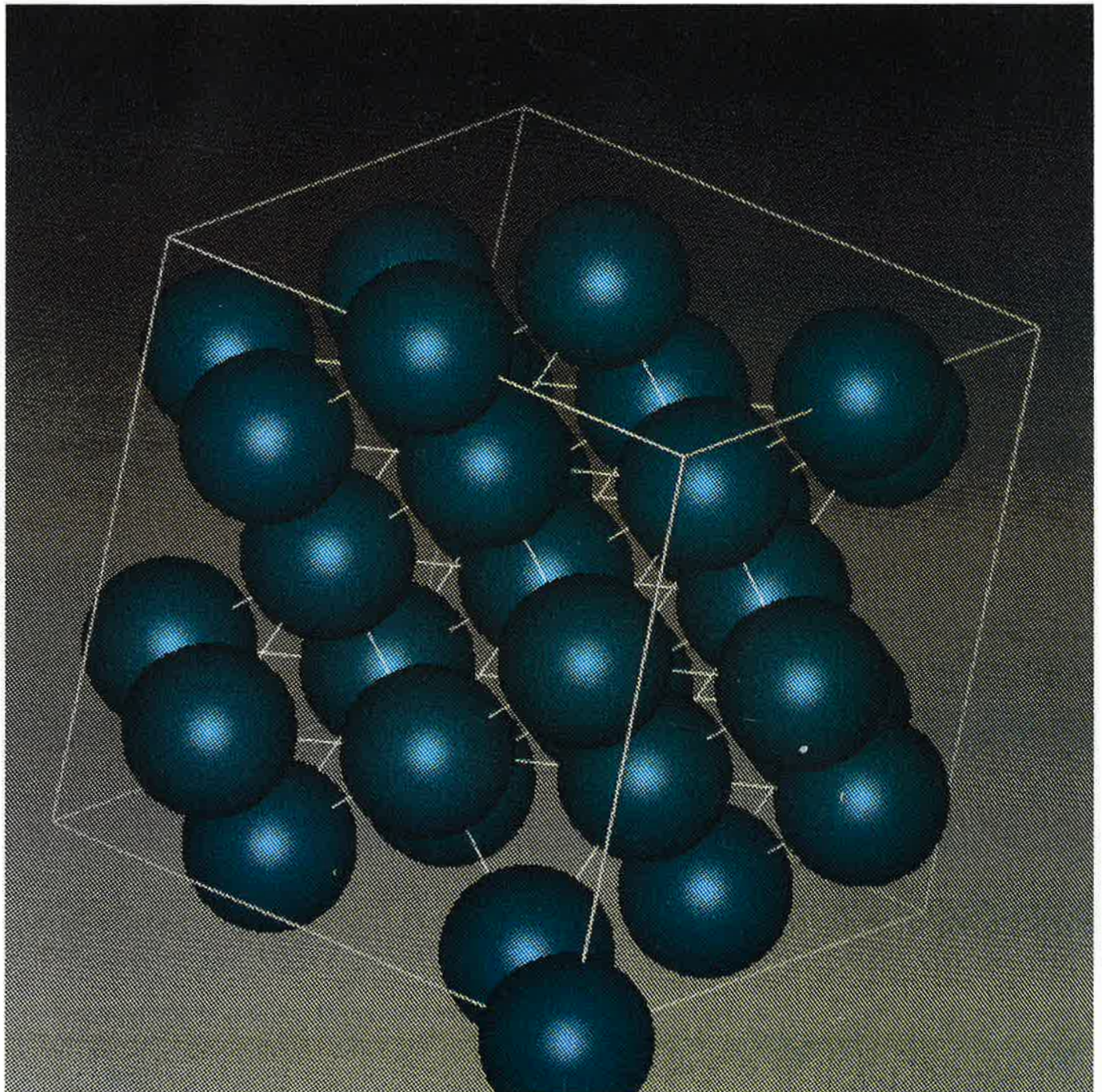
Questa capacità di sperimentazione è utilizzata appieno per le ricerche del Centro; tuttavia presenta una flessibilità di espansione, affinché possa essere utilizzata anche in collaborazioni a

carattere applicativo che possono essere proposte nell'ambito del territorio.

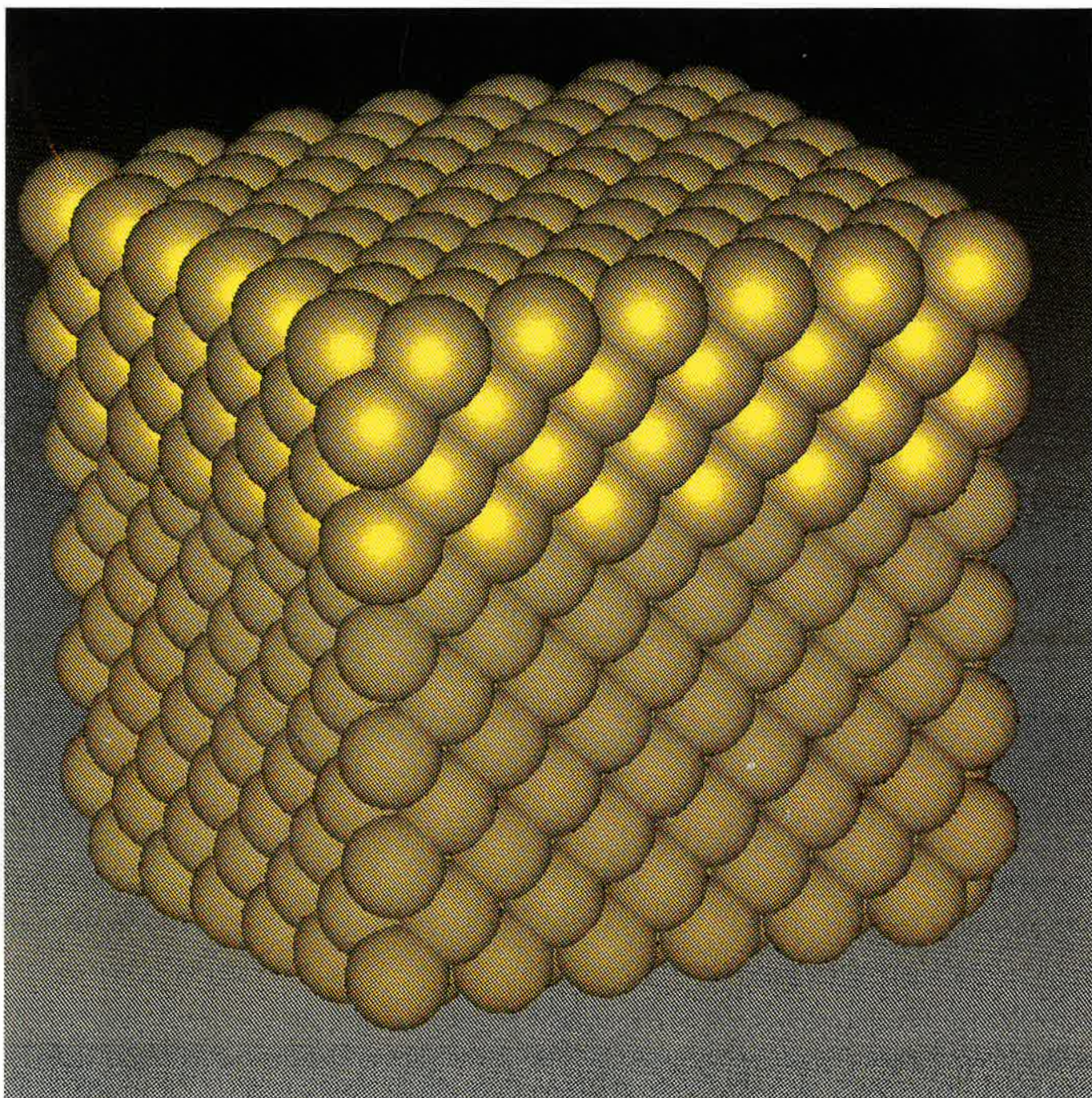
### Visualizzazione al computer di strutture poliatomiche indagate nel Centro

1 - Struttura atomica iosaedrale e interfaccia utente del programma di visualizzazione.





2 - Cella primaria di un cristallo a struttura cubica a facce centrate (FCC) con evidenziati i legami.



3 - Modellazione di crescita epitassiale Ge/Si tramite dinamica molecolare.





## I COMITATI SCIENTIFICI

L'attività di ricerca dell'ITC si sviluppa attraverso l'Istituto Storico Italo-Germanico, l'Istituto di Scienze Religiose, l'Istituto per la Ricerca Scientifica e Tecnologica e il Centro Internazionale per la Ricerca Matematica.



fondato il 3-11-73

38100 TRENTO - VIA S. CROCE 77  
TEL. 0461/981617-981640

prof. Adam Wandruszka, prof. emerito di Storia austriaca, Università di Vienna - presidente

prof. Paolo Prodi, prof. ord. di Storia moderna, Università di Bologna - direttore  
prof. Giuseppe Olmi, prof. assoc. di Storia moderna, Università di Bologna - segretario

prof. Angelo Ara, prof. ord. di Storia contemporanea, Università di Pavia

prof. Giorgio Chittolini, prof. ord. di Storia medievale, Università di Milano

prof. Umberto Corsini, prof. ord. di Storia del Risorgimento, Università di Venezia

prof. Reinhard Elze, prof. emerito di Storia medievale, Università di Berlino

prof. Rudolf Lill, prof. ord. di Storia moderna e contemporanea, Università di Karlsruhe

prof. Josef Riedmann, prof. ord. di Storia medievale, Università di Innsbruck

prof. Konrad Reppen, prof. ord. di Storia moderna e contemporanea, Università di Bonn

prof. Iginio Rogger, prof. di Storia della Chiesa e Liturgia, Seminario Teologico di Trento

prof. Pierangelo Schiera, prof. ord. di Storia delle dottrine politiche, Università di Trento

prof. Heinrich Schmidinger, prof. ord. di Storia medievale, Università di Salzburg

prof. Franco Valsecchi, prof. emerito di Storia moderna, Università di Roma

prof. Cinzio Violante, prof. ord. di Storia medievale, Università di Pisa

prof. Eberhard Weis, prof. ord. di Storia moderna, Università di Monaco di Baviera



fondato il 29-12-75

38100 TRENTO - VIA S. CROCE 77  
TEL. 0461/981617-981640

prof. Luigi Sartori, prof. di Teologia dogmatica, Facoltà teologica dell'Italia settentrionale di Milano-Padova - presidente

prof. Iginio Rogger, prof. di Storia della Chiesa e Liturgia, Seminario teologico di Trento - direttore

prof. Giovanni Menestrina, prof. di Greco biblico, Corso superiore di scienze religiose di Trento - segretario

prof. Lorenzo Zani, prof. di Nuovo Testamento, Seminario teologico di Trento

prof. Wilhelm Egger, prof. di Nuovo testamento, Università di Innsbruck, Vescovo di Bolzano-Bressanone

prof. Walter Kern, prof. ord. di Teologia fondamentale, Università di Innsbruck (membro emerito)

prof. Josef Krejčl, prof. di Antico Testamento, Seminario teologico di Trento

prof. Claudio Leonardi, prof. ord. di Storia della letteratura latina medievale, Università di Firenze

prof. Karl Neufeld, prof. ord. di Teologia fondamentale, Università di Innsbruck

prof. Germano Pellegrini, prof. di Teologia fondamentale, Studio teologico francescano di Trento

dott. Sitia Sassudelli, pubblicitista



fondato il 21-9-76

38100 TRENTO - LOC. PANTÈ DI POVO  
TEL. 0461/810105-810481

prof. Corrado Mencuccini, prof. ord. di Fisica, Università «La Sapienza» di Roma - presidente

dott. Luigi Stringa, direttore dell'Istituto per la Ricerca Scientifica e Tecnologica

prof. Antonio Borsellino, prof. ord. di Biofisica, Istituto Sup. di Studi Avanzati di Trieste

prof. Vincenzo Lorenzelli, prof. ord. di Chimica, Università di Genova

dott. Angelo Marino, direttore del Dipartimento di Tecnologia Intersettoriale di base ENEA

prof. Giorgio Musso, responsabile del Servizio Ricerca Centralizzata ELSAG, Genova

prof. Salvatore Nicosia, prof. ord. di Automazione degli Impianti, Università di Roma II

prof. Emilio Picasso, direttore del progetto LEP CERN, Ginevra

prof. Franco Preparata, coordinatore Laboratorio Scientifico, Gruppo Teoria Computazionale University of Illinois at Urbana - Champaign

dott. Franco Zampini, responsabile Unità di Coordinamento Ricerche di Sicurezza ENEA



fondato il 11-7-78

38100 TRENTO - LOC. POVO  
TEL. 0461/810629-931136

prof. Mario Miranda, prof. ord. Analisi Matem., Università di Trento - presidente

prof. Edoardo Ballico, prof. straord. Geometria, Università di Trento

prof. Giuseppe Da Prato, prof. ord. Equazioni stocastiche, Scuola Normale Superiore Pisa

prof. Enrico Giusti, prof. ord. Analisi Matem., Università di Firenze

prof. Luigi Salvadori, prof. ord. Meccanica, Università di Trento

prof. Alessandro Silva, prof. ord. Geometria, Università «La Sapienza» di Roma

prof. Giovanni Zacher, prof. ord. Algebra, Università di Padova

