

## **Laboratori di ricerca**

Il dipartimento di Fisica è articolato in nove laboratori di ricerca, nei quali operano gruppi di lavoro composti da professori, ricercatori, assegnisti, borsisti, dottorandi e personale tecnico.

### GRAVITAZIONE SPERIMENTALE E FISICA DELLE BASSE TEMPERATURE (Resp. prof. S. Vitale)

L'attività di ricerca è focalizzata principalmente su esperimenti volti alla rivelazione delle onde gravitazionali. Il gruppo contribuisce allo sviluppo, realizzazione e funzionamento di rivelatori di onde gravitazionali a livello terrestre che spaziale.

Il laboratorio si occupa anche del funzionamento e miglioramento del rivelatore criogenico a barra risonante AURIGA e di ricerca e sviluppo su rivelatori acustici innovativi a larghissima banda.

### BIOFISICA E BIOSEGNALI (Resp. prof. R. Antolini)

La struttura e la dinamica di sistemi biologici sono studiati con metodi multiscala ed un approccio sperimentale ed interdisciplinare orientato alle applicazioni. Vengono utilizzate moderne tecniche di imaging funzionale ed ottico, modelli quantitativi e simulazioni al computer per studi, in particolare, relativi ai sistemi cardiovascolare e nervoso. Gli obiettivi delle ricerche riguardano sia aspetti biofisici e sia applicazioni biomediche. Le attività di ricerca traslazionale sono svolte in collaborazione con varie istituzioni mediche ed industrie biomediche.

### CHIMICA BIORGANICA (Resp. prof.ssa I. Mancini)

Il tema centrale delle attività di ricerca svolte nel Laboratorio riguarda l'utilizzo dei moderni metodi della chimica organica per la comprensione e la soluzione di problemi che stanno all'interfaccia tra la chimica e la biologia o la fisica. La ricerca interdisciplinare nel campo della "chimica dei prodotti naturali" è di fondamentale importanza per i settori applicativi quali la farmacologia, la medicina, le biotecnologie, l'agronomia e nelle scienze ecologico-ambientali.

### COMUNICAZIONE DELLE SCIENZE FISICHE (Resp. prof. S. Oss)

Il Laboratorio si occupa dello sviluppo di metodi innovativi di insegnamento e divulgazione scientifica. Particolare attenzione viene posta alle tecniche di simulazione e di visualizzazione con risorse telematiche ed informatiche, assieme ad approcci più tradizionali ma tecnologicamente avanzati nella fisica dei fluidi, la fisica quantistica e la fisica della materia. Tutte le attività vengono sviluppate e sostenute con attenzione a tutti gli ordini e gradi scolastici come pure a soggetti extra-scolastici, quali musei e centri della scienza, attraverso la partecipazione ad eventi pubblici, conferenze ed exhibit temporanei o permanenti.

### FISICA ATOMICA E MOLECOLARE (Resp. prof. P. Tosi)

Il Laboratorio di Fisica Atomica e Molecolare si occupa di ricerche sperimentali nel settore della dinamica dei sistemi atomici e molecolari. Le principali tecnologie disponibili in laboratorio sono i fasci molecolari supersonici, i fasci ionici guidati, la spettroscopia laser, la spettrometria di massa accoppiata a tecniche cromatografiche, le scariche a barriera dielettrica a pressione atmosferica.

### IdEA - IDROGENO, ENERGIA, AMBIENTE (Resp. prof. A. Miotello)

Il Laboratorio riunisce competenze specifiche di scienza dei materiali per quanto riguarda la produzione e l'analisi di materiali innovativi e di nanomateriali per l'energia e l'ambiente, con conoscenze e strumentazione dedicate nel campo dell'interazione radiazione superficie e radiazione molecola.

L'attività di ricerca del Laboratorio si articola in: sintesi di materiali innovativi; modifica controllata delle proprietà di superficie di idruri metallici; sintesi di film su superfici di materiali porosi; studio di idruri chimici; realizzazione di celle fotoelettrochimiche; studio e caratterizzazione di porosità e dell'intorno chimico di porosità, cavità e difetti di punto; misure di sezione d'urto positrone molecola (Progetto EPIC della Comunità Europea); attività di trasferimento tecnologico.

#### STRUTTURA E DINAMICA DEI SISTEMI COMPLESSI (Resp. prof. G. Monaco)

Le attività di ricerca sono centrate sullo studio dell'effetto combinato di proprietà strutturali e dinamiche in una classe di materiali che include: liquidi e vetri, materia soffice, materiali ceramici e sistemi fotonici disordinati. Le proprietà strutturali e dinamiche (vibrazioni, rilassamenti) di questi materiali sono investigate utilizzando un ventaglio di tecniche differenti che includono la diffrazione X, la spettroscopia di diffusione Brillouin e Raman, la luminescenza e la diffusione dinamica della luce. Questi esperimenti sono avvalorati da studi con spettroscopie nell'intervallo spettrale dei raggi X portati avanti presso sorgenti di luce di sincrotrone (ad esempio Elettra a Trieste ed ESRF a Grenoble, Francia) e centri di laser ad elettroni liberi (ad esempio Fermi a Trieste e LCLS a Stanford, USA), ed esperimenti di diffusione di neutroni presso reattori nucleari (ad esempio ILL a Grenoble, Francia).

#### NANOSCIENZE (Resp. prof. L. Pavesi)

Le ricerche riguardano principalmente tre settori:

- Nanofotonica: attraverso lo studio delle proprietà ottiche ed elettroniche di nanocristalli di semiconduttore si punta all'integrazione di materiali nanostrutturati in cristalli fotonici realizzati in guida d'onda per ottenere dispositivi fotonici innovativi. Questi potranno essere poi utilizzati per realizzare sensori e trasduttori di biosegnali.
- Caratterizzazione di materiali nanostrutturati, con applicazioni nei campi dall'energetica alla micro- e opto-elettronica.
- Nanobioteconologie. L'obiettivo è la costruzione di nanodispositivi progettati a livello atomico, in grado di compiere operazioni ben definite grazie alla propria struttura tridimensionale, struttura che può contenere anche le informazioni per il controllo del nanodispositivo stesso.

#### FISICA TEORICA E COMPUTAZIONALE (Resp. prof. S. Stringari)

Il gruppo è composto da ricercatori che lavorano in diversi campi: dalla teoria delle interazioni fondamentali, alla fisica nucleare e subnucleare, alla fisica della materia condensata.

Per maggiori informazioni sull'attività di ricerca svolta nei diversi laboratori e sui gruppi che vi lavorano si veda la sezione Gruppi.