

Università di Torino

# Superfici ed Interfasi Nanostrutturate



Facoltà di Scienze MFN, Facoltà di Farmacia

Direttore: Prof. Adriano ZECCHINA

Consiglio Scientifico:

(DIP. CHIMICA I.F.M.)

Livio Battezzati

Silvia Bordiga

Elio Giamello

Claudio Morterra

Cesare Pisani

(DIP. CHIMICA GEN. E ORG. APPLICATA)

Ermanno Barni

(DIP. NEUROSCIENZE)

Emilio Carbone

(DIP. FISICA SPERIMENTALE)

Claudio Manfredotti

(DIP. CHIMICA ANALITICA)

Ezio Pelizzetti



*c/o Dipartimento di Chimica IFM  
Via P. Giuria 7, I-10125 Torino*

Fax. +39 011 6707855  
info.nis@unito.it - www.nis.unito.it

## Cos'è un centro di eccellenza?

Il Programma Nazionale della Ricerca prevede iniziative di incentivazione dei gruppi di ricerca di elevato livello scientifico. Uno dei principali strumenti di incentivazione è costituito dall'istituzione di Centri di Eccellenza nazionali. La qualifica di eccellenza si ottiene mediante la presentazione di un progetto scientifico triennale, soggetto ad una valutazione da parte di esperti nazionali ed internazionali.

## Chi siamo

La proposta di costituzione di un **Centro di Eccellenza "Superfici ed Interfasi Nanostrutturate"** nasce per iniziativa congiunta di alcuni gruppi di ricerca di area Chimica, Fisica e Biologica dell'Università di Torino e dell'Università del Piemonte Orientale. I gruppi di ricerca coinvolti sono legati da tempo da una rete di collaborazioni interdisciplinari e dalla comune partecipazione al Corso di Studi in Scienza dei Materiali. ([www.scienzadeimateriali.unito.it](http://www.scienzadeimateriali.unito.it))

## Nanotecnologia delle superfici

Le nanotecnologie permettono la realizzazione di classi distinte di oggetti e di materiali con particolari qualità meccaniche, chimiche, ottiche, elettriche e magnetiche. In molte classi di materiali, le proprietà più rilevanti dipendono dalla struttura delle superfici e delle interfasi tra i componenti. I fenomeni fisici e chimici all'interfaccia tra i materiali e l'ambiente e tra le diverse fasi all'interno di essi giocano un ruolo fondamentale nella determinazione delle proprietà finali, in una varietà di applicazioni.

Il Centro "Superfici ed Interfasi Nanostrutturate" nasce con la duplice missione di **svolgere ricerca di base e servizi di ricerca applicata** e si pone l'obiettivo di rendere disponibili ad utenti esterni, ed in particolare alle aziende, le competenze e le strumentazioni dei gruppi di ricerca affiliati. Il Centro intende fornire un laboratorio multidisciplinare, dotato delle principali tecniche di indagine microscopica e spettroscopica, ed offrire un servizio di consulenza che permetta di indirizzare gli utenti verso le collaborazioni più appropriate con i laboratori accademici. Di questi servizi potranno beneficiare sia i laboratori di ricerca delle grandi aziende, con i quali sono già avviate numerose collaborazioni e sinergie, sia le piccole e medie imprese che non possiedono laboratori propri.

- **Applicazioni meccaniche:** Studio e realizzazione di leghe nanocristalline, nanocompositi a matrice metallica, ceramica o polimerica e film sottili protettivi; studi di adesione e abrasione. Modulazione delle proprietà meccaniche di nanostrutture per produrre materiali con proprietà tecnologiche superiori. Trasformazione delle proprietà superficiali dei materiali attraverso funzionalizzazione su scala nanometrica (ad esempio: coating protettivi e lubrificanti, superfici a oleofobicità/idrofobicità controllata, superfici fotoattive autopulenti). Analisi delle superfici di frattura nei materiali.
- **Applicazioni per biomateriali:** Studio e realizzazione di biovetri, membrane e sistemi micellari nanostrutturati, con attenzione ai fenomeni di adesione cellula-materiale. Tossicità di particolari solidi e biocompatibilità di materiali. Nuovi devices a substrato di diamante, silicio e ossido di silicio interfacciati a neuroni ippocampali o cellule cromaffini. Materiali polimerici, metallici e carboniosi per applicazioni protesiche.
- **Catalisi e fotocatalisi:** Studio e realizzazione di catalizzatori nanostrutturati, materiali micro e mesoporosi funzionalizzati, nanoparticelle metalliche supportate, film fotoattivi e fotocatalizzatori nanostrutturati.
- **Sintesi e autoassemblaggio di materiali nanostrutturati:** Studio e realizzazione di nuovi materiali porosi, film polimerici, nuovi sistemi micellari. Studio e realizzazione di materiali porosi per separazione e stoccaggio di idrogeno e altri gas. Leghe e composti intermetallici per assorbimento di idrogeno.
- **Studio e Conservazione dei Beni Culturali:** Caratterizzazione di pigmenti, leganti, materiali lapidei e metalli ai fini del restauro e della conservazione. Caratterizzazione gemmologica. Film protettivi polimerici e materiali per il consolidamento.

## Strumentazione e Laboratori

**Analisi strutturali:** diffrattometri da polveri e da cristallo singolo (XRD). Microscopie elettroniche HRTEM e SEM, Microscopia a forza atomica (AFM), Microscopia ottica e metallografica.

**Spettroscopie:** infrarossa: spettrofotometri FTIR nell'intero campo spettrale da 15000 a 100 cm<sup>-1</sup>; misura in atmosfera controllata ed a temperatura variabile (12 K- 300 K); acquisizione in trasmissione, riflettanza e ATR. Raman: spettrofotometri con sorgenti LASER nel NIR (FTIR-Raman), visibile e nell'UV. Spettrofotometria UV-vis e NIR in assorbimento, emissione e fluorescenza. Microscopie IR e Raman. Misura EPR di radicali e centri paramagnetici in banda X da 4K a 400K. Misure di composizione e contaminazione superficiale ESCA-XPS, PIXE, catodoluminescenza.

**Analisi termica-calorimetrica:** microcalorimetria (Calvet); Analisi termica (TG, DTA, DSC a bassa ed alta temperatura) e microgravimetrica.

**Modellistica:** Sviluppo di codici per la simulazione quantomeccanica dei solidi. Chimica computazionale e grafica molecolare. Database strutturali. Simulazione di diagrammi di fase e trasformazioni di fase.

### Altre tecniche di caratterizzazione

Tensiometria. Cromatografie analitiche e preparative. Spettrometrie di massa. Analisi dinamico-meccanica dei materiali. Conducibilità e fotoconducibilità. LASER light scattering. Unità di patch clamp per misure di corrente e voltaggio da singole cellule. Misure volumetriche di adsorbimento (fisi- e chemi-sorzione).

### Sintesi e reattività

Laboratorio di sintesi organica avanzata. Laboratorio di sintesi sol-gel di materiali. Laboratori di sintesi di film sottili e coating: deposizione di strati sottili metallici, semiconduttori, isolanti, superconduttori e di materiali extraduri (diamante, BN) con tecniche di PVD e CVD; dip-coating, evaporazione sottovuoto. Laboratorio di metallurgia e preparazione di leghe e rivestimenti metallici. Laboratori di catalisi e fotocatalisi. Laboratorio di trattamenti radiativi dei materiali. Laboratorio di biologia molecolare e cellulare con servizio di colture cellulari e dispositivi per PCR e amplificazione di mRNA e cDNA.