

Come ogni anno, la relazione di Dipartimento del 2009 presenta in modo dettagliato i dati sull'attività scientifica e didattica svolta e l'aggiornamento sugli afferenti, strutturati e non, che danno vita a tale attività. Trarne un bilancio non è semplice, ma si possono sottolineare alcuni punti su cui chiamerei tutti a condividere la responsabilità.

Le persone che, a diverso titolo, operano in Dipartimento sono leggermente aumentate, nel 2009 rispetto al 2008, soprattutto per un maggior numero di dottorandi. Questo dato, che leggo come indice di vitalità, è particolarmente rilevante, se davvero sintomo di attenzione verso gli scienziati in formazione più giovani. Ogni docente è stato nel 2009 titolare di insegnamenti in vari Corsi di studio, dalle lauree triennali alle magistrali ai corsi di Dottorato di ricerca, svolgendo con questo il proprio compito istituzionale, arricchito dalle attività di guida a laureandi e dottorandi. Molti colleghi sono responsabili di progetti di ricerca, o almeno vi partecipano, portando un finanziamento al nostro Dipartimento di oltre un milione e mezzo di euro; il dato è paragonabile a quello del 2007, mentre nel 2008 il finanziamento esterno era stato sensibilmente maggiore: vorrei proporre questo, benchè dato isolato, come punto su cui riflettere. In termini di pubblicazioni e brevetti il Dipartimento continua a mostrare la propria brillante attività, con un piccolo incremento nei numeri ma, guardando in particolare all'impact factor delle riviste, soprattutto nella qualità.

In conclusione, sono lieto di esprimere piena soddisfazione per il quadro che emerge dalla relazione per l'anno 2009, anzitutto come docente che partecipa alla vita del Dipartimento, ma anche come Direttore che tenta di dare un indirizzo, ove possibile, alle attività scientifiche e aiuta a far fronte ai problemi organizzativi. Auspico per il futuro che la nostra produttività scientifica sia mantenuta e, se possibile, ulteriormente incrementata in quantità e qualità, ma soprattutto sollecito tutti a conservare una particolare attenzione alla didattica e alla formazione scientifica, perché non vada perso il patrimonio di conoscenze che ognuno di noi ha ricevuto dal passato e fatto maturare con il proprio contributo.

Alessandro Borghesi



Index

Research Activities

pag. 7

Publications and Talks

pag. 52

Staff ed Amministrazione

pag. 80

Strutture di ricerca

pag. 92

Didattica

pag. 110

Sub Index

Boarding Institutional rules	5 6
RESEARCH ACTIVITIES	7
Organic materials for Photonics and Biophotonics	10
Organic molecular systems for II order non-linear materials, low energy emitters and organic semiconductors	12
Crystal growth and characterization of organic and inorganic crystals: surface chemical reactions and sorption processes	14
Nanostructured materials and magic angle spinning NMR	16
Synthesis and characterization of novel polymeric nanostructures	18
Organic and hybrid materials for Photovoltaics and Optoelectronics	20
Optical spectroscopy of semiconductors and semiconductor quantum structures	22
Simulation and modelling of the epitaxial growth of semiconductor nanostructures and thin films	24
Organic molecular semiconductors	26
Photophysics of molecular semiconductors	28
Physics and applications of lasers	30
Oxide nanostructures and silica-based materials for optical technology	32
Theoretical modeling and ab-initio simulation of material properties	34
Chemical physics of surface modification, gas sensing and materials for photovoltaic application	36
Energy storage materials. Chemical synthesis, crystal structure, theoretical models	38
Materials for gas storage and clean energy production: X-ray, neutron diffraction and physico-chemical properties	40
Electrochemical activities	42
Chemistry of inorganic and organometallic materials	44
Theory and computations of metal surfaces and adsorbates	46
Theory of oxide surfaces, interfaces, and supported clusters	48
Dating and characterization of ancient materials. Materials science and cultural heritage	50
PUBLICATIONS AND TALKS	52
Publications 2009 - Graphics	53
Publications 2009 with referee and impact factor	54
Other publications	65
Communications and invited talks	68
Patents	80
STAFF ED AMMINISTRAZIONE	81
Il Dipartimento in breve	82
Professori ordinari	83
Professori associati	83
Ricercatori	83
Personale amministrativo	84
Personale tecnico	84
Altro personale	84
Assegnisti e Borsisti	85
Dottorandi	86
Dottorati – nuove immatricolazioni	87
Struttura organizzativa ed amministrativa	88
Laboratori di analisi dipartimentali	90
STRUTTURE DI RICERCA	92
Strutture di ricerca presenti in Dipartimento	93
Misure disponibili per prestazioni conto terzi	99
Progetti di ricerca nazionali	100
Progetti di ricerca internazionali	107
DIDATTICA	110
Attività didattica	111
Tesi e Lauree	114
Scuole	118
Corso di Laurea in Scienza dei Materiali: sbocchi occupazionali	123
WEB PAGE OF THE DEPARTMENT	124
Credits	124

Boarding

DIRECTOR

Alessandro Borghesi



DEPUTY DIRECTOR

Gianfranco Pacchioni



Enea Boria



Norberto Chiodini



Francesco Maggio



Marco Martini

**Materna
Scienza dei**



Francesco Montalenti



Franca Morazzoni



Riccardo Ruffo



Institutional rules



Simona Binetti President of didactical orienteering commission of Material Science courses.



Mario Guzzi President of Material Science coordination commission.



Claudio Maria Mari President of courses in Chemical Science and Technology.



Dario Narducci President of orienteering commission of Faculty. Member for Chemistry in the commission of Library. Delegate of Faculty in the University editorial board.



Alberto Paleari Coordinator of Jewellery Science course.



Antonio Papagni Coordinator of Optical and Optometry Science course.



Piero Sozzani Member of University Commission for international representation and responsible Erasmus for Material Science.

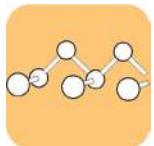


Nice Terzi President of Coordination committee of II level master in Science Didactics for teachers.

Research Activities

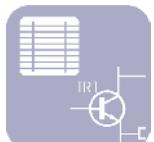


Organic and polymeric materials

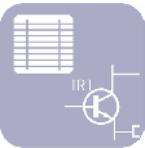


- **Organic materials for photonics and biophotonics**
Luca Beverina, Giorgio Pagani
- **Organic molecular systems for II order non-linear materials, low energy emitters and organic semiconductors**
Antonio Papagni
- **Crystal growth and characterization of organic and inorganic crystals: surface chemical reactions and sorption processes**
Massimo Moret
- **Nanostructured materials and magic angle spinning NMR**
Piero Sozzani
- **Synthesis and characterization of novel polymeric nanostructures**
Roberto Simonutti
- **Organic and hybrid materials for photovoltaics and optoelectronics**
Alessandro Abbotto

Materials for microelectronics and photonics



- **Optical spectroscopy of semiconductors and semiconductor quantum structures**
Emiliano Bonera, Emanuele Grilli, Mario Guzzi, Stefano Sanguinetti
- **Simulation and modelling of the epitaxial growth of semiconductor nanostructures and thin films**
Leo Miglio, Francesco Montalenti
- **Organic molecular semiconductors**
Alessandro Borghesi, Adele Sassella, Silvia Tavazzi
- **Photophysics of molecular semiconductors**
Francesco Meinardi, Riccardo Tubino
- **Physics and applications of lasers**
Marziale Milani
- **Oxide nanostructures and silica-based materials for optical technology**
Norberto Chiodini, Alberto Paleari, Giorgio Spinolo, Anna Vedda



- **Theoretical modeling and ab-initio simulation of material properties**
Giorgio Benedek, Marco Bernasconi

Materials for energy and environment



- **Chemical physics of surface modification, gas sensing and materials for photovoltaic application**
Maurizio Acciarri, Simona Binetti, Dario Narducci
- **Energy storage materials. Chemical synthesis, crystal structure, theoretical models**
Michele Catti
- **Materials for gas storage and energy production: X-ray, neutron diffraction and physico-chemical properties**
Angiolina Comotti
- **Electrochemical activities**
Claudio Maria Mari, Riccardo Ruffo
- **Chemistry of inorganic and organometallic materials**
Franca Morazzone, Roberto Scotti
- **Theory and computations of metal surfaces and adsorbates**
Gian Paolo Brivio, Mario Italo Trioni
- **Theory of oxide surfaces, interfaces, and supported clusters**
Cristiana Di Valentin, Livia Giordano, Gianfranco Pacchioni

Materials for cultural heritage



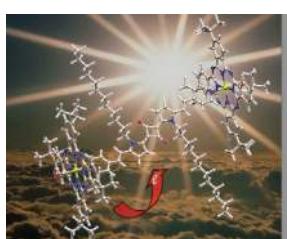
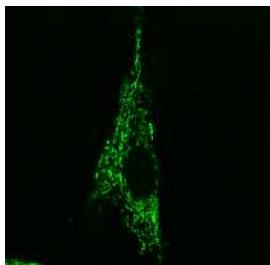
- **Dating and characterization of ancient materials. Materials science and cultural heritage.**
Anna Galli, Marco Martini, Emanuela Sibilia

Organic and polymeric materials



Organic materials for Photonics and Biophotonics

Luca Beverina, Giorgio Pagani



NANOSIZED, MULTIFUNCTIONAL MOLECULAR MATERIALS FOR IN VIVO FLUORESCENCE IMAGING AND PHOTODYNAMIC THERAPY (PDT)

The detailed monitoring of a physiological process in living cells is one of the main goals in biological and medical sciences. To this aim laser scanning confocal fluorescence microscopy (LSCFM) offers resolution and sensitivity higher than the conventional fluorescence microscopy and allows three dimensional (3D) analysis. We are actively involved in the design, synthesis, chemical and biochemical characterization of several new families of nontoxic fluorescent probes having selective accumulation into mitochondria. The ability to selectively stain Mitochondria is also a very valuable feature in modern PhotoDynamic Therapy. PDT is a non-invasive therapeutic technique for the treatment of a number of tumoral afflictions and other benign diseases. The central feature of PDT is the use of a specifically designed drug, the photosensitizer, showing high efficiency in the light-promoted sensitization of Reactive Oxygen Species (ROS). The aim of our research is the combination into the same molecular entity of high localization high ROS sensitization yield along with complete biocompatibility in the absence of light.

CONJUGATED ORGANIC AND HYBRID ORGANIC-INORGANIC SUPRAMOLECULAR MATERIALS FOR NONLINEAR OPTICS (OPTICAL LIMITERS, ELECTRO-OPTIC MODULATORS, TWO-PHOTON ABSORBING MATERIALS)

The development of efficient structure-properties relationships in -conjugated materials in particular is boosting the emerging field of the molecular electronics, along with other interesting applications in research areas normally associated with standard inorganic semiconductors such as high speed telecommunication. The organization of these functional molecules into well defined supramolecular architecture represents however another level of challenge. The self assembly of ordered monolayers or multilayers on properly modified inorganic surfaces represents one of the most efficient and fascinating strategies to prepare well characterized and well defined materials with a precise function, directly associated both with the chemical and physical properties of the deposited molecule and with the kind of the achieved order. Aim of our research is the preparation of hybrid materials having a predetermined non centrosymmetric order of the polar organic constituent, to be exploited in the preparation of high performing electro-optic modulators and other technologically relevant devices.



Luca Beverina



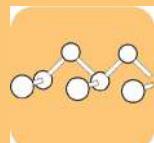
Giorgio Pagani

HIGHLY-CONJUGATED ORGANIC MATERIALS FOR PHOTOCONDUCTING AND ELECTROCHROMIC DEVICES

Organic α -conjugated compounds have experienced over the last decades a tremendous interest as versatile and highly performing active components in a large variety of devices and applications including, among the others, OLEDs, OFETs, solar cells, sensors, photodetectors, electrochromic devices, anti static coatings and actuators. The vast majority of the above mentioned applications rely on the peculiar nature of the charged states in organic semiconductors, namely: a strong electron-phonon coupling and a major dependence of optical properties on the doping process.

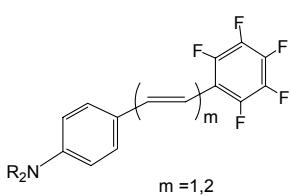


Organic and polymeric materials



Organic molecular systems for II order non-linear materials, low energy emitters and organic semiconductors

Antonio Papagni



The current research interests are essentially focused on two lines in the field of functional organic materials and energy transfer organic systems. The first line involves the planning and synthesis of new molecular systems with potential applications in developing of II order non-linear organic materials. At present, experimental work is addressed to the synthesis of "Push-Pull" structures, i.e. conjugated π -systems terminated by electron accepting (A) and donating (D) groups. These systems are able to combine two photons of ω energy (supplied by a laser beam) emitting one of 2ω energy.

Fluorinated acceptors have been, more recently, utilised in the synthesis of a new series of "Push-Pull" structures such as fluorinated stilbenes or diphenyl-1,4-butadienes. These molecules show a good trade-off between non-linear responses ($\mu\beta$ values up to 200×10^{-48} esu at 1907 nm) and transparency ($\lambda_{cut-off} > 420$ nm). In some molecules, excellent thermal stability (no decomposition up to 300 °C) are observed.

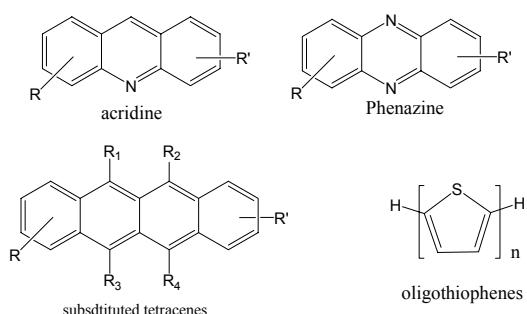
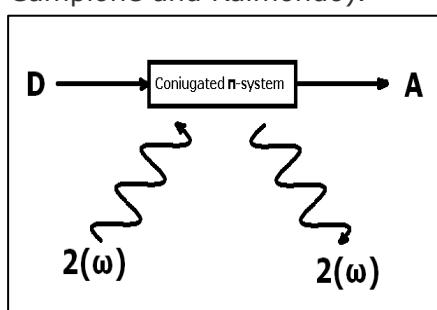
Tetrafluoro acridine-based organic systems are also investigated both for their second order nonlinearities and as n-organic semiconductors. Recent interest has been also focused on organic semiconductors. The main research activity is addressed to set up synthetic strategies for the preparation of oligothiophenes, tetracenes and fluorinated acridines and phenazines starting from the suitable commercially available or on purpose prepared precursors. In particular oligothiophenes are prepared by cross-coupling reaction using transition metal catalysts, rubrenes from propargylic alcohols and disubstituted tetracenes from the corresponding dihalogen tetracene by Still or Suzuki cross-coupling strategies. Polyfluoroacridine and polyfluorophenazines from the corresponding polyfluorocarbonyl derivatives or polyfluoroanilines. Suitable purification techniques are used in order to confine the presence of contaminants or by-products at the lowest possible level. This aspect is of crucial importance since the intrinsic semiconducting properties are strongly influenced by their presence. Selected molecules are used for growing single crystals or thin film by Organic Beam Molecular Deposition (OMBE)



Antonio Papagni

Acting on the dimension and electronic properties of the R and R' groups it is possible to tune the semiconducting properties, absorption and emission energies and to act on crystal packing.

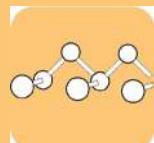
Stable nitroxyl radicals are synthesised and studied for their potential as organic magnets. The research activity is performed in collaboration with physics and chemistry research groups (Borghesi, Sassella, Moret, Tavazzi, Campione and Raimondo).



Chemical synthesis of an organic photoconductor



Organic and polymeric materials



Crystal growth and characterization of organic and inorganic crystals: surface chemical reactions and sorption processes

Massimo Moret

Growth and characterization of crystals is a mandatory step in many fields of science and technology. Growth of crystals involves several chemical surface processes and surface reactivity is a key point to understand and optimize crystal growth as well as the interactions of crystals with natural or artificial environments.

Major areas of interest for inorganic systems are: (fig. 1) crystal growth from solution (synthesis of microporous coordination polymers with potential zeolite-like behaviour) and (fig. 2) study of sorption processes at the crystal/solution interface, occurring in natural environments and in laboratory or industrial processes (e.g. the setting of cements and plasters in the presence of organic additives).

In situ characterization of reacting crystal surfaces is mainly based on scanning probe microscopy (SPM) with a dedicated fluid cell and a controlled environment. In situ SPM allows recording of time evolution of surface topography and the study of surface reaction kinetics (fig. 3).

Growth of organic semiconductor crystals (with solution, sublimation, physical vapor transport, or organothermal methods) is complemented with ex-situ SPM, X-ray diffraction, and hot stage optical microscopy. Theoretical modelling with Periodic Bond Chain analysis and electron density partitioning of crystal space (Hirshfeld surfaces) is a further step towards the detailed analysis of packing modes and intermolecular interactions occurring during crystal growth.

Simulations of organic-organic heteroepitaxial layers are also performed by using empirical force fields. Aim of these studies is analysing and predicting epitaxial relationships between organic thin film deposits and organic crystal substrates.

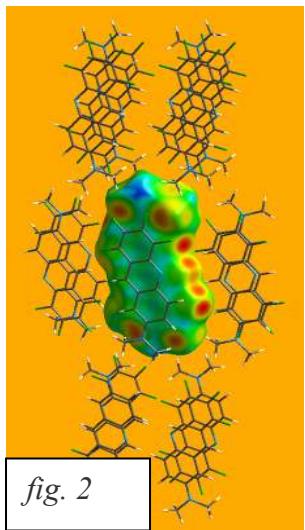


fig. 2



Massimo Moret

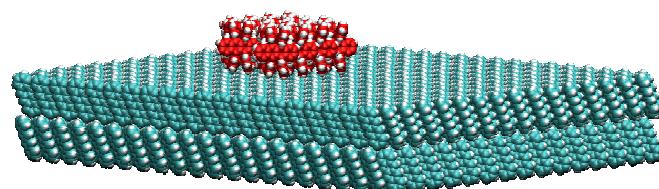


fig. 3

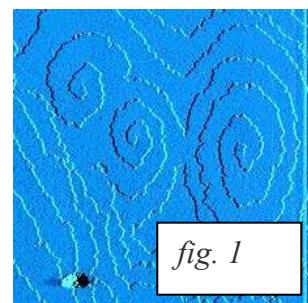
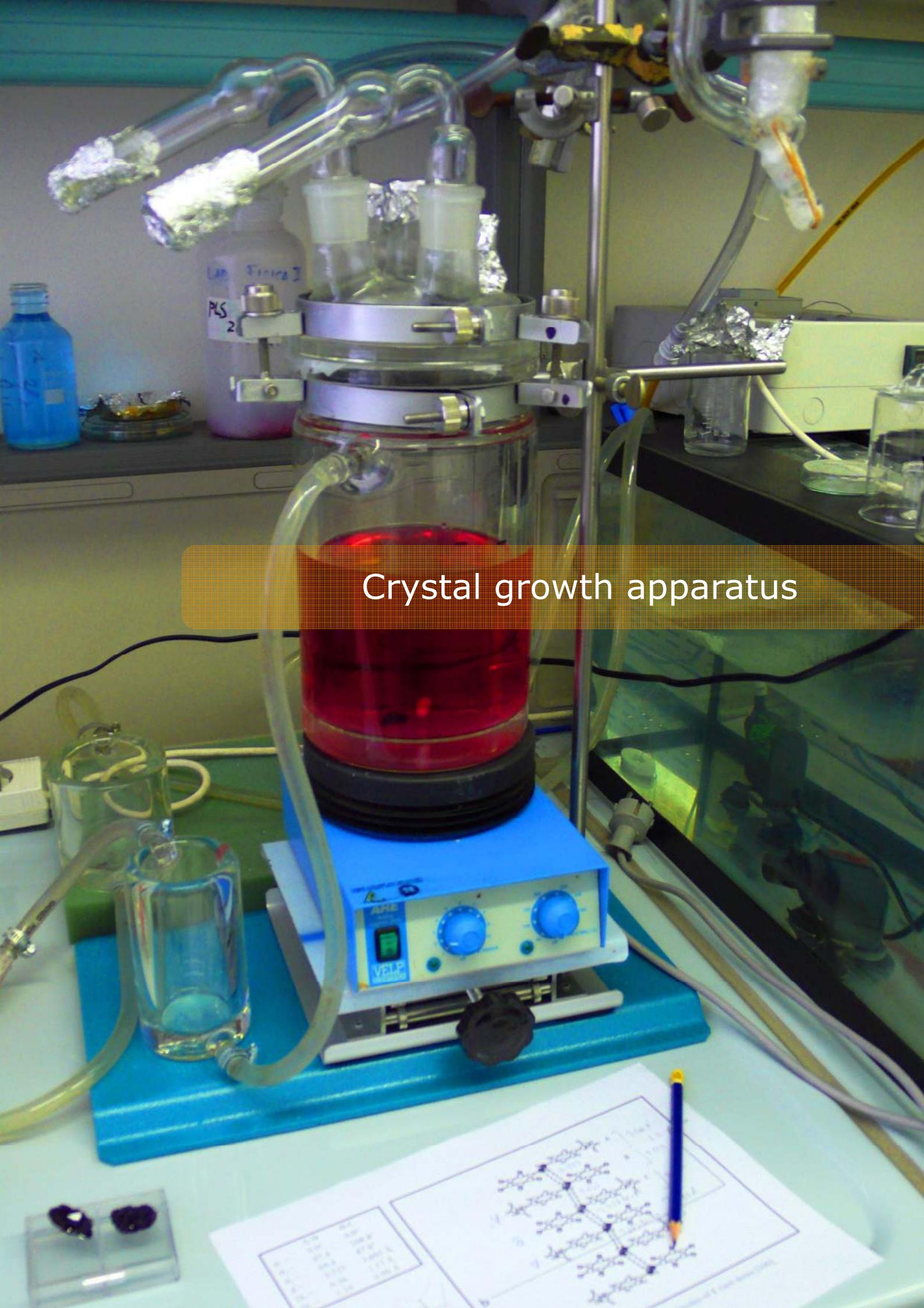
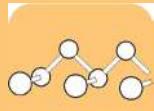


fig. 1

Crystal growth apparatus



Organic and polymeric materials



Nanostructured materials and magic angle spinning NMR

Piero Sozzani

Webpage: <http://www.mater.unimib.it/utenti/sozzani/>

The preparation and characterization of novel composite and nanocomposite materials is the target of our research group. Reinforcing agents for polymers and polymers as binders for reactive inorganic materials are mainly addressed. The effort for optimizing the interfaces lead to the preparation of highly porous and shape controlled silica-based materials and nanostructures which confine a second component. In the latter case the nanocomposites show unusual mechanical and optical properties. Electrooptical properties can be also modulated in the composite and compared to the bulk. The link between structure and properties is provided by a detailed characterization by magic angle spinning nuclear magnetic resonance (MAS NMR), wide-line NMR and by other solid-state techniques (atomic force microscopy, DSC and dynamic-mechanical analyzer). An NMR laboratory dedicated to solids is available.

CURRENT RESEARCH PROJECTS

Composite materials based on ceramics and polymers and characterization of heterogeneous interfaces (elastomeric materials reinforced with silica, in-situ formation of silica by gelification in polymer matrices). Confinement of molecules and macromolecules to cylindrical nano- and mesotubes (cross section of 0.5, 1 and over 30 nm). Some matrices, showing extended interactive areas ($>1200 \text{ m}^2/\text{g}$), form supramolecular adducts endowed with unusual properties (liquid-crystalline behavior, anomalous glass-transition, conformational solitons propagating along the polymer-chains even at very low temperature). The study of reactivity and interactions among included species in molecular vessels is also addressed (gamma ray initiated polymerization). Preparation of end-functionalized polymers to be reactive onto heterogeneous materials. Crystal morphology, defects and mesomorphism of polymeric materials (ethylene-propylene copolymers). Diffusion processes of gases into materials and exploitation of spin-active gases (^{129}Xe) diffusing into solids, for microphases determination and nanoporosity by NMR.



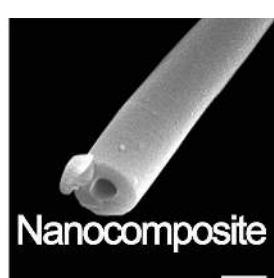
Piero Sozzani

EQUIPMENTS AND INSTRUMENTATION

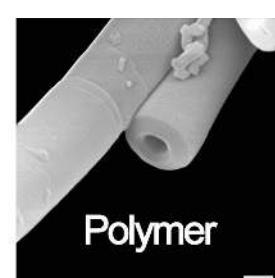
NMR Bruker Avance with wide bore 7.05 Tesla superconduction magnet, fully equipped for high power output, 7kHz and 15kHz magic angle spinning probes and several heads for wide-line spectroscopy, including deuterium. High vacuum (10^{-9} torr) pump and equipment for hyperpolarized Xenon spectroscopy (laser excited NMR). Dynamic Mechanical Analyzer, Differential Scanning Calorimetry Gel Permeation Cromatography and access to large NMR facilities.



Silica



Nanocomposite

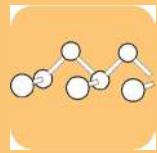


Polymer

Solid state NMR



Organic and polymeric materials



Synthesis and characterization of novel polymeric nanostructures

Roberto Simonutti

Nanostructured polymer materials have attracted growing interest due their applicability in many different areas: from microelectronics to photonics, from catalysis to water purification, from biomedical to military applications. Among many different strategies used for preparing polymeric nanostructures, we focus our research on self-organization of block copolymers and dispersion of inorganic nanoparticles in polymer matrices.

NEW MATERIALS BASED ON BLOCK COPOLYMERS

Block copolymers are constituted by two (AB copolymer) or three (ABC) different types of polymer chains connected at the ends with a covalent bond. Those polymers display self-organization on the nanometer scale modulated by the external environment. For example, the interaction between block copolymer and solvent produces a diversity of self assembled shapes, including vesicles, spheres, cylinders, that can be tuned by concentration, solvent polarity, temperature and other external stimuli. The morphology in the solid state can also be very complex and is finely tuned by the conditions and the method of solid formation (melt cooling, casting from solvent). Recently, by implementing advanced polymerization techniques like RAFT (Reversible Addition-Fragmentation chain Transfer polymerization) we synthesized several samples of highly controlled amphiphilic block copolymers. Our interest is currently focused on innovative techniques for their characterization in liquid and solid state, as well as the almost unexplored intermediate soft matter states: highly concentrated solutions, gels and sponge-like materials.



Roberto Simonutti

NANOPARTICLE POLYMER NANOCOMPOSITES

The mixing of polymers and inorganic nanoparticles, like oxides, semiconductors (usually defined as quantum dots) or noble metals, is opening pathways for engineering flexible composites that exhibit advantageous electrical, optical, or mechanical properties. In particular, the nanocomposite optical characteristics, as the refractive index, absorption of UV light, birefringence or scattering properties, can be modulated by carefully choosing the particle size and electronic structure of the nanoparticle used for its preparation.

Our research is now directed to the use of oxide nanoparticles with all the dimensions less than 100 nm. The fabrication method is based on the preparation of stable colloidal dispersions of nanoparticles in liquid monomers followed by bulk-polymerization. A key point of the experimental activity is the surface modification of the nanoparticles by a capping agent in order to increase the stability of the colloidal dispersion.

Nanocomposite molecular structure, morphology and mechanical properties are characterized by a comprehensive suite of advanced techniques, (among others: FTIR, TGA, NMR, DLS, AFM). The measurement of optical properties (absorption, transmission, angular scattering) of nanocomposite monolithic objects is done in collaboration with the group of Prof. P. Di Trapani at the University of Insubria.

Another possible application of these nanocomposites is in the conservation of cultural heritage, as protective layer that can protect the painting surface from UV radiation, preserving the aesthetics.



Sample preparation
with injection moulding press

Organic and polymeric materials



Organic and hybrid materials for Photovoltaics and Optoelectronics

Alessandro Abbotto

Webpage: <http://www.mater.unimib.it/utenti/abbotto>

ORGANIC AND HYBRID 3RD GENERATION PHOTOVOLTAICS

Our group is involved with the design, synthesis, and characterization of organic and organometallic materials and devices for third generation photovoltaics, including dye-sensitized solar cells (DSC) and polymeric/small molecule organic solar cells. DSCs, pioneered by Michael Grätzel and thus commonly referred to as Grätzel cells, feature a network of disordered and inexpensive TiO_2 nanoparticles coated with light-harvesting dye molecules and typically surrounded by a liquid-phase electrolyte or hole conductor. Photons captured by the dye generate electron-hole pairs which separate at the surface of the nanoparticles. Electrons are injected and transported through the TiO_2 layer while positive charges migrate via the electrolyte to the opposite side of the cell. Our work, in collaboration with Graetzel's group and other national and international partners, focusses attention on the synthesis of new photosensitizers and electrolytes with tailored properties and optimized performances thanks to the use of a fruitful combination of electron-rich and electron-poor (hetero)aromatic building units, a variety of structural design, and different symmetries and geometries. At the moment our group is part of leading european and national networks on optimization and industrial application of DSCs.



Alessandro Abbotto

ORGANIC MATERIALS FOR PHOTONICS AND OPTOELECTRONICS

Based on a multiyear experience on the design and synthesis of multipolar aromatic and heteroaromatic chromophores we are currently investigating new molecular and supramolecular organic and hybrid materials for II order nonlinear optics, multiphoton absorption, intermolecular interactions, photonic crystals, plasmonics, semiconducting polymers, photorefractive materials, and ion-sensing. Materials include 1D-3D polar and polarizable organic chromophores and multichromophores, hybrid organic-inorganic/metallic (surfaces, nanoparticles) materials, dye-infiltrated photonic crystals, molecular antennas, ion-templating multidimensional hybrid NLO-phores, and semiconducting polymers.

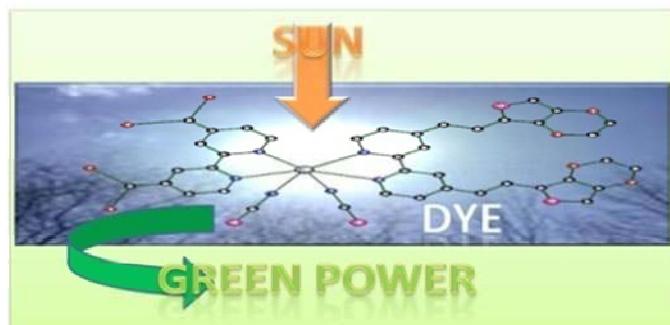
MAIN FACILITIES

Fully equipped organic synthesis and characterization laboratory.

Spectroscopic (absorption, emission, NMR) characterization.

Glove box.

Preparation and characterization of photovoltaic cells.



HOPPLab

Hybrid and Organic Photonics & Photovoltaics
research Laboratory

Synthesis of
a photosensitizer
for hybrid photovoltaic cells



Materials for microelectronics and photonics



Optical spectroscopy of semiconductors and semiconductor quantum structures

**Emiliano Bonera, Emanuele Grilli, Mario Guzzi,
Stefano Sanguinetti**

Our research is mainly devoted to the experimental study of the optical properties of both group IV and group III-V semiconductor materials and quantum structures of interest for micro- and opto-electronics. A large part of our research is carried out in the framework of the activities of the L-NESS Inter-University Center.



Emiliano Bonera



Emanuele Grilli



Mario Guzzi



Stefano Sanguinetti

SiGe HETEROSTRUCTURES

SiGe alloys are of fundamental and applicative interest due to their structural, chemical and electronic characteristics. The possibility of growing SiGe on Si makes the alloys suitable for applications in microelectronics and photonics. In particular:

Using Raman and photoluminescence we study the correlations between growth conditions and system properties. We analyse the effects of strain, composition and dimensionality on the vibrational and electronic properties of the heterostructures.

The vibrational properties of SiGe nanostructures, mainly quantum dots, are currently under study by Raman and micro-Raman measurements.

The electronic properties of Ge/SiGe multiple quantum wells are studied by transmission and photoluminescence measurements in a wide temperature range.

NANOCRYSTALLINE SILICON

Nanocrystalline Si, due to quantum confinement effects, might behave as a direct gap semiconductor and its light emission might be tuned. By means of photoluminescence, we study the electronic properties of n-Si in view of its use in optoelectronic and photovoltaic applications. We analyse the photo-injected carrier dynamics, the carrier capture and thermalization processes, the radiative vs non radiative decay processes and quantum confinement effects.

QUANTUM STRUCTURES BASED ON III-V SEMICONDUCTORS

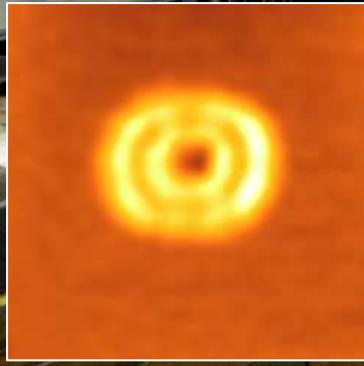
Recent progress in nanofabrication technology allows the simulation of atomic structures on an artificial platform suitable for integration in electronic devices. Our research activity in this field is threefold :

- 1) nanostructure design via simple electronic structure calculations;
- 2) nanostructure growth via molecular beam epitaxy.
- 3) characterization of the nanostructure properties via spectroscopic measurements. In particular we address the problem of understanding the electronic structure, the relaxation processes and the recombination mechanisms.

EXPERIMENTAL FACILITIES

Spectroscopic apparatuses based on dispersive and Fourier Transform spectrometers are used for photoluminescence, photoluminescence excitation, transmission and Raman measurements in the 0.4 - 4.0 eV spectral range. Working temperatures: 2 K to 450 K. Exciting sources: He-Ne, Ar, Ti-Sapphire, DPSS and Diode lasers, incandescent and high pressure lamps.

A low temperature (4 K – 300 K) micro-photoluminescence and micro-Raman apparatus working in the 0.75 – 2.5 eV spectral range is available. Time resolved photoluminescence and photoluminescence decay in the 10^{-8} – 10^{-3} s range can be measured using an apparatus based on a DPSS-QS-351 nm laser.



AFM image of a concentric double ring structure

Photoluminescence measurement by a cryogenic spectrometer

Materials for microelectronics and photonics



Simulation and modeling of the epitaxial growth of semiconductor nanostructures and thin films

Leo Miglio, Francesco Montalenti

Webpage: <http://www.mater.unimib.it/utenti/migliogroup>

Deposition of Ge (or, of SiGe alloys) on Si leads to a wealth of different phenomena, mostly caused by the elastic-energy unavoidably accumulated when trying to epitaxially grow one material (Ge) on a substrate (Si) with a different lattice parameter. In our group, we investigate such phenomena by formulating interpretative models based on computer simulations.

For example, we are interested in understanding strain-release triggered formation, stability, morphological evolution, and ordering of Ge nanostructures (islands), including the effect of Si/Ge intermixing. A combination of different methods is needed to achieve this goal. If atomistic Kinetic Monte Carlo and/or continuum models are needed to describe growth kinetics, thermodynamic aspects can be tackled by a synergic use of Density Functional Theory, providing surface energies, and classical molecular dynamics simulations or elasticity theory (numerically solved by Finite Element Methods), used to establish the volumetric elastic energy.

Particular attention is also dedicated to understanding the onset of plastic relaxation (injection of misfit dislocations) both in flat SiGe/Si films and in SiGe 3D islands, and its competition with elastic relaxation. To this goal, we developed a suitable methodology to treat extended defects within a continuum approach. Lately most of our attention has been focused on exploiting suitable patterning of a Si(001) substrate to obtain ordered arrays of islands and/or to influence dislocation nucleation, confining defects in desired positions. We have discovered that on a suitably pit-patterned substrate, very peculiar processes take place, leading to an extra-relaxation (with respect to the flat substrate case) of nanoislands, with important consequences also on the onset of plastic relaxation.

Our connection with experiments is extremely tight: we work in very close collaboration with several international groups, and most of our representative works are jointly published with them, offering at the same time both experimental evidence and theoretical interpretation of a given phenomenon.

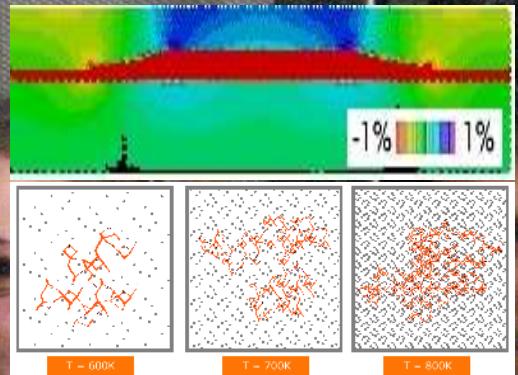
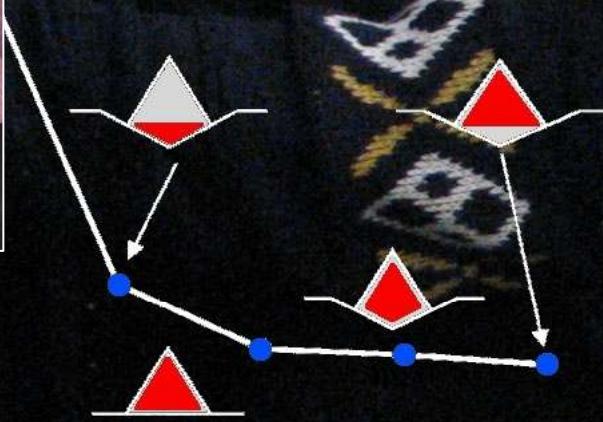
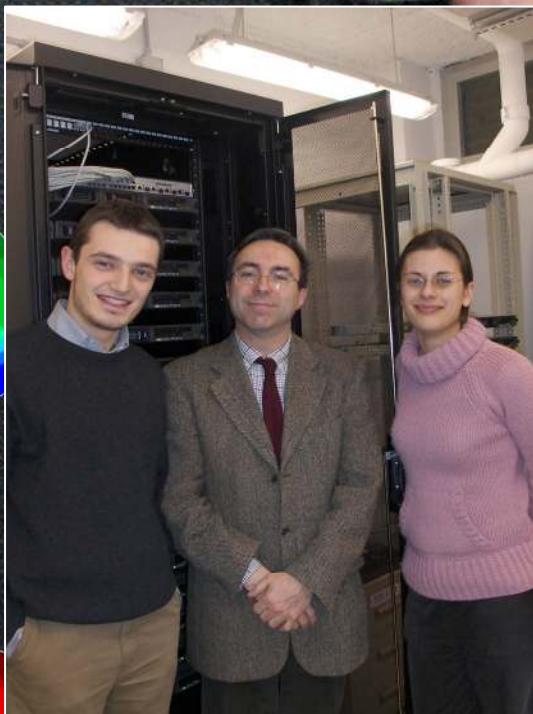


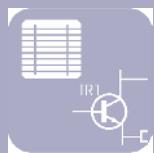
Leo Miglio



Francesco Montalenti

"Godzilla" Linux cluster





Organic molecular semiconductors

Alessandro Borghesi, Adele Sassella, Silvia Tavazzi

Thin film growth. Films of organic molecular semiconductors are grown by organic molecular beam epitaxy (OMBE) under different conditions, such as pressure, substrate type and temperature, absence or presence of external fields, for the study of the growth process itself and of the intrinsic properties of the molecular materials in the solid state and, in particular, in the form of thin layers, suitable for device applications. Several molecules, such as oligothiophenes, oligocenes, acridines, and porphyrines are studied. The OMBE growth process is monitored in-situ by reflectance anisotropy spectroscopy (RAS), which also gives insight on the evolution of the electronic properties of the films during growth. The morphology and structural properties of the samples, closely related to the growth mode, are then studied ex-situ, mainly by atomic force microscopy; finally, the optical and transport properties of the molecular films are studied in comparison with the single crystal properties.

Nanostructures. Films of different molecules are grown on high quality single crystals of the same or similar molecular organic compounds, so as to reach homo- and hetero-epitaxy, therefore preparing artificial structures with high quality interfaces and controlled properties. Thin films are also stacked in multilayers on different inorganic and organic substrates. The morphology and structure of each layer, the interface quality, the electronic states of the whole structure are studied by scanning probe microscopies and by optical techniques.

Single crystals. Single crystals of the same molecular compounds are grown from solution, from the vapor phase, and from floating drop, a technique developed in order to obtain crystals of higher quality in terms of structure and surface control, with shape and size suitable for their use as substrates for OMBE and for the structural and optical studies.

Modelling. After the investigation of the single molecule characteristics from ab-initio calculations, the results are used as microscopic ingredients for building the Frenkel exciton hamiltonian of single crystals of the same materials studied experimentally. Thus, the dielectric tensor is calculated in order to simulate the crystal and thin film optical spectra under different experimental configurations taking into consideration optical anisotropy and directional dispersion.

FACILITIES

The OMBE apparatus consists of the introduction chamber, a second chamber for the sample metallization, and the deposition chamber, where six sources are installed for different compounds, a quartz microbalance controls the film thickness, and the RAS apparatus is installed; a fourth chamber for in-situ optical characterization is also available.

Optical spectroscopies, such as absorption, reflection, and photoluminescence, are used for the study of thin films and multilayers down to few K, also in comparison with the properties detected in-situ by RAS. Atomic force microscopy is used for the morphology characterization of all the samples and for the study of the film growth process.



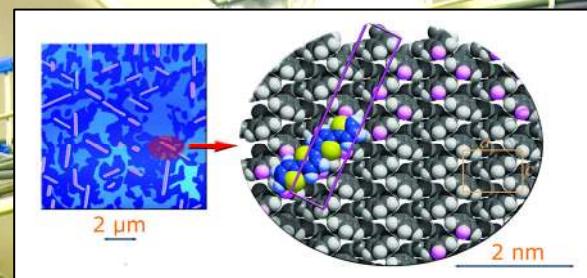
Alessandro Borghesi



Adele Sassella



Silvia Tavazzi



OMBE apparatus for epitaxial growth

Materials for microelectronics and photonics



Photophysics of molecular semiconductors

Franco Meinardi, Riccardo Tubino

1 Non-Coherent Photons Up-conversion. The generation of photons of higher energy with respect to the excitation (up-conversion) through the non linear optical response of a material is a phenomenon useful to reach spectral regions otherwise not accessible. However, is appreciable only for coherent light sources delivering light intensity in the order of MW/cm². We are working on new routes to lower down to $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ the optical power requirements for non-coherent light up-conversion based on harnessing energy through bimolecular processes involving triplet-triplet annihilation indirectly excited via resonant energy transfer in organic multi-component systems. The blue-shift of the excitation energy has important applications in the field of solar energy photovoltaic conversion, as it allows collecting photons in the low energy tail of solar spectrum which can not be efficiently converted. Moreover it can be exploited to develop novel blue and near UV light sources for light emitting technologies like WOLED and colour displays.

2 One Dimensional Photonic Crystals DFB Lasers. The avant-garde development of smart structures to provide optical feedback paves the way to the realization of novel laser emitters. An interesting approach is the distributed feedback (DFB) based on photonic crystals. In these systems a periodicity of the dielectric constant comparable to optical wavelengths generates stopgaps, photonic band gaps and slow photons. Gain materials, with which photonic crystals are doped, exhibit laser emission at wavelengths corresponding to the edges of the photonic band gap. In this field, we are pursuing the fabrication and the optical characterization of DFB lasers made with all-plastic and hybrid organic-inorganic one dimensional photonic crystals, even on flexible substrates. Possible applications for this kind of lasers are photonic and optoelectronic devices, such as optical switches, and sensors for a wide variety of analytes.



Franco Meinardi

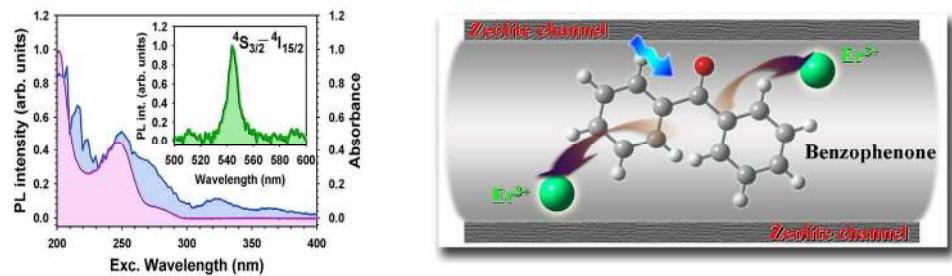
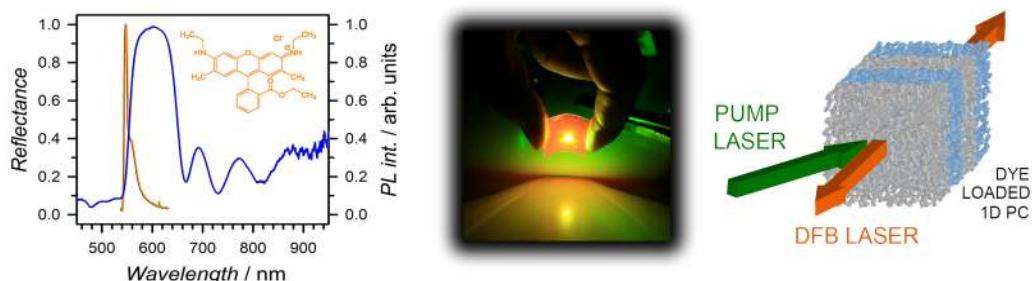
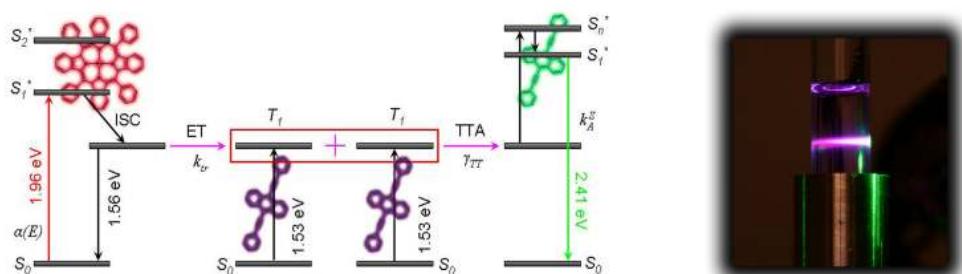


Riccardo Tubino

3 Nanochannels and Artificial Antennae. Inclusion of luminescent conjugated molecules in channel-forming compounds allows the formation novel hybrid materials. In this research activity, artificial antennae are prepared by the inclusion of chromophores in a matrix with nanometric channels, imposing to the chromophore specific organization and interaction with the nanochannel surface. In particular, by using near infrared acceptor/emitters in these spatially confined systems, interesting applications in the field of telecom and phototherapy can be envisaged.

FACILITIES

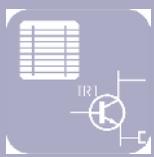
1 Time Resolved Photoluminescence (PL). The main apparatus is based on a Ti:Sapphire laser coupled with a streak camera.



Ultrafast time-resolved spectroscopy



Materials for microelectronics and photonics



Physics and applications of lasers

Marziale Milani

The research activity covers the area of optical radiation interaction with matter and of synergetics.

THEORETICAL INVESTIGATIONS

A bottom-up analysis of laser performances and characteristics in the framework of parallel computations by the development of a cellular automata approach for collective behaviour in optoelectronic devices with attention to degradation and reliability.

Modelling of a high-power Nitrogen laser to select the optimal parameters to achieve four-wave-mixing, efficient dye laser pumping and to provide a description of intracavity gain and loss performances. Moreover attention is paid to non conventional pumping techniques pointing to the use of concentrated solar radiation.

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS

Soft X ray generation by laser-plasma interaction and application to material analysis and microlithography.

Nitrogen and dye laser build up and applications to optical diagnostics of nonlinear materials.

BIOOPTOELECTRONICS

Interaction of weak electromagnetic radiation (mm band, visible, UV-A and soft-X-ray) with biological matter, at the cellular level, is of interest for very small, high densely packed electronic systems. The aim of the research is to unveil some of the peculiar control functions active at the cell level, metabolism and recognition processes.

SOFT AND BIOLOGICAL MATERIALS MICROMANIPULATION AND MICROSCOPY

The application of focused ion beam (FIB) instruments is a rapidly growing research area; it is mainly related to microelectronics, with exciting uses of FIB technology in nanoscale research. Significant attention has attracted combination of *in situ* FIB sectioning with scanning ion (SI) and / or scanning electron (SE) imaging of microstructures.

Interesting and promising research areas are those related to soft and biological materials. In life sciences, application of FIB /SEM system is in an early stage of development.

The goal of our work is to expand the application of FIB /SEM system into tissue and cell structure research.



Marziale Milani



FIB-SEM microscope

Materials for microelectronics and photonics



Oxide nanostructures and silica-based materials for optical technology

Norberto Chiodini, Alberto Paleari, Giorgio Spinolo,
Anna Vedda

Our research is focused on the physical properties of silica-based glass and glass-ceramics for applications in photonics and microelectronics. Bulk and film materials are synthesized and investigated looking at the particular optical properties one can obtain and control by doping with active ions and crystalline nano-phase with non-linear and photosensitive features. Doped silica glass and glass-ceramics are technologically interesting for their signal amplification properties in the telecom windows, nonlinear optical properties induced by crystalline nano-phases, and good optical transmission and compatibility with existent glassy-silica based devices. Fundamental aspects of the study regard the physics of point defects in the amorphous silica network, the spectroscopy of rare earth ions and the study of excitation confinement effects in wide-energy-gap nanostructured materials. However, synthesis techniques have to be optimized to obtain, in amorphous silica, good dispersion of active ions and homogeneous dispersion of crystalline nano-clusters with specific non-linear optical properties and narrow size-distribution. Therefore our activity also regards the design and optimization of synthesis processes based on sol-gel methods.



Norberto Chiodini

More specifically the main investigated items are:

- optical properties of rare earth ions such as Ce, Gd, Tb, Eu in silica, studying the interaction with the host matrix, to obtain materials suitable to be used as scintillators in the detection of low-energy ionizing radiations for industrial and medical applications. The role of point defects in crystalline scintillators is also investigated.
- optical properties of rare earth ions and defects in silica-based glassceramics with crystalline nano-phases (SnO_2 or other matrices with low phonon energy), analyzing the interactions of active ions with the glass matrix and the nanocrystalline phase, looking at the optical properties useful in photonics.
- linear and non-linear optical properties of nanosized crystalline dispersions of SnO_2 in silica, analyzing the possible applicability as photosensitive and cubic non-linear material.
- defect-related properties of thin SiO_2 films for microelectronics, whose performances are severely limited by the presence of defects acting as charge traps.

FACILITIES

Synthesis laboratory: inorganic chemistry laboratory for sol-gel preparations in controlled conditions, comprising hoods and dry-boxes for the synthesis of bulk samples and films. Film deposition by spin-coating. Samples from aerogel can also be obtained by hypercritical drying process. Furnaces for densification processes in controlled temperature and atmosphere, as well as instrumentation for optical finishing.

Physical characterization laboratory: optical absorption, photo- thermo- and radio-luminescence spectroscopy, micro-Raman scattering, refractive index and film thickness measurements, thermostimulated currents and complex impedance spectroscopy. Nd-YAG laser with second and fourth harmonic generation are also available to study photo-induced effects and nonlinearity.



Alberto Paleari

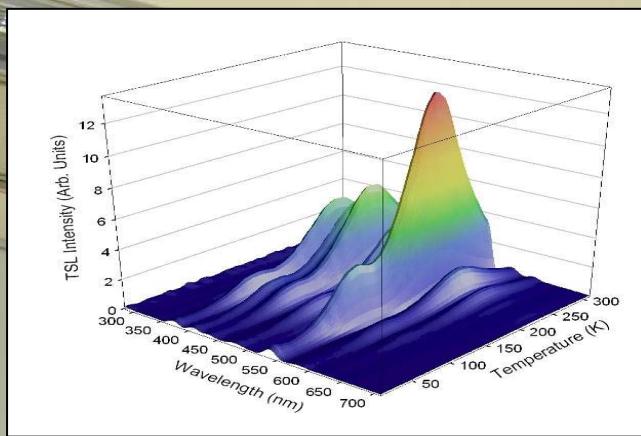


Giorgio Spinolo



Anna Vedda

Clean Room for analysis by laser ablation



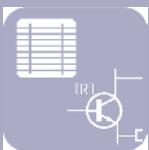
Measurement of thermoluminescence (TSL) di SD_2Tb 0.04 %mol



Radioluminescence apparatus at cryogenic temperature



Materials for microelectronics and photonics



Theoretical modelling and ab-initio simulation of material properties

Giorgio Benedek, Marco Bernasconi

In recent years molecular modelling acquired a position of growing importance in the solution of materials science problems. The activity of the group is devoted to the theoretical modelling and ab-initio molecular dynamics simulation of several systems of interest in materials science, physics and chemical physics.

SIMULATION OF SURFACE CHEMICAL REACTIVITY

Ab-initio studies of surface chemical reactivity are carried out by making use of the metadynamics technique, a new method for the simulation of rare events within Car-Parrinello molecular dynamics simulations (Iannuzzi, Laio, Parrinello) PRL 90, 238302 (2003). We are presently studying diffusion and decomposition reactions of SiH_x species adsorbed at the Si(001) surface aiming at modelling elementary processes involved in the growth of crystalline silicon via Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition.



Giorgio Benedek

AMORPHOUS MATERIALS FOR MICROELECTRONICS AND PHOTONICS

Phase change materials (Ge₂Sb₂Te₅ and related chalcogenide alloys) are attracting an increasing interest worldwide for applications in non volatile memories. Based on ab-initio molecular dynamics simulations, we investigate the structural, dynamical and electronic properties of amorphous and crystalline phases of materials in this class aiming at establishing correlations between the composition of the alloy and the functional properties exploited in the devices. Structural and vibrational properties of TeO₂ glasses (pure and Na- or W-doped), as promising materials for optical amplifiers based on the stimulated Raman scattering, are investigated from models generated by quenching from the melt by ab-initio molecular dynamics simulations.



Marco Bernasconi

HELIUM BEAMS AND SURFACE PHONON SPECTROSCOPY

The theoretical study of the inelastic scattering of supersonic He beams (IHAS) from metal surfaces has lead to the discovery that IHAS, unlike other surface phonon spectroscopies, can also probe the dispersion curves of subsurface vibrations via the phonon-induced surface charge density oscillations (SCDO's). This observation and density functional perturbation theory (DFPT) calculations for Cu(111) and Pb(111)/Cu(111) films suggest IHAS as a unique tool to investigate of dispersion curves of subsurface and interface modes in thin metal. Doping He droplets with chromophores inserted into He droplets reveal localized collective excitations of the quantum host. A theory based on the Lax formalism of the absorption spectra of Na dimers floating on a 4He droplet explains recent experiments in terms of zero-sound excitations at the droplet surface (Fig. 2, from the Highlights of Europhysics News 40/5, 2009).

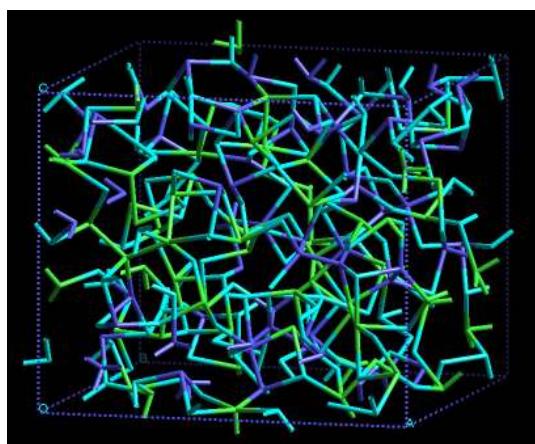


Fig. 1. Model of amorphous $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (270 atoms) generated by quenching from the melt within ab-initio molecular dynamics simulations.

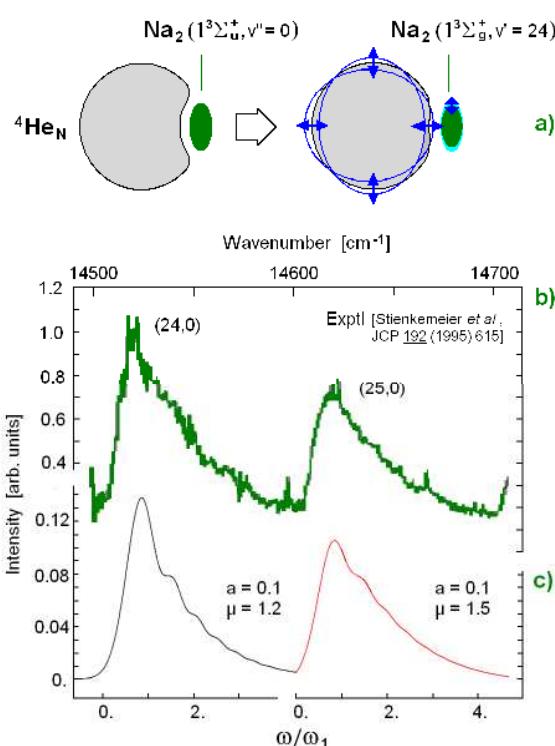


Fig. 2. The 2nd-layer sub-surface phonon density of states of shear-vertical polarization of $\text{Cu}(111)$, calculated with the density-functional perturbation theory, agrees very well with the dispersion curves measured by helium-atom scattering (●) and electron energy-loss spectroscopy (●) (bottom). Moreover the most intense subsurface phonon S_3 dominates in inelastic electron scattering in STM experiments (top) thus providing information on the electron-phonon interaction at metal surfaces.

Materials for energy and environment



Chemical physics of surface modification, gas sensing and materials for photovoltaic application

Maurizio Acciarri, Simona Binetti, Dario Narducci

Webpage : <http://www.mater.unimib.it/utenti/cfs>
Webpage : <http://www.mater.unimib.it/utenti/narducci>



Maurizio Acciarri



Simona Binetti



Dario Narducci

SILICON SURFACE MODIFICATION AND GAS SENSING

Extended use of silicon in frameworks where its properties are insufficient or unsuitable is of obvious relevance, due to the role this material plays and will play in microelectronics and micromechanics. This research group has developed over the years techniques capable of modifying silicon surface properties by grafting organic moieties. The methods make use of solution chemistry reactions to bind organic fragments through the formation of direct Si-C bonds. Such surfaces have been therefore engineered, leading to the development of gas sensors that can be used as sensing elements in gas sensor arrays. This class of devices has proven advantages over traditional, oxide-based gas sensors as they can be immediately integrated into standard microelectronic boards, show enhanced stability and their selectivity can be controlled and improved by an appropriate design of the organic moiety, which acts as gas receptor. Furthermore, from a fundamental point of view it paves the way to the analysis of supramolecular interactions and offers a convenient laboratory for the simulation of the mechanisms of olfaction.

MULTICRYSTALLINE SILICON FOR SOLAR CELL

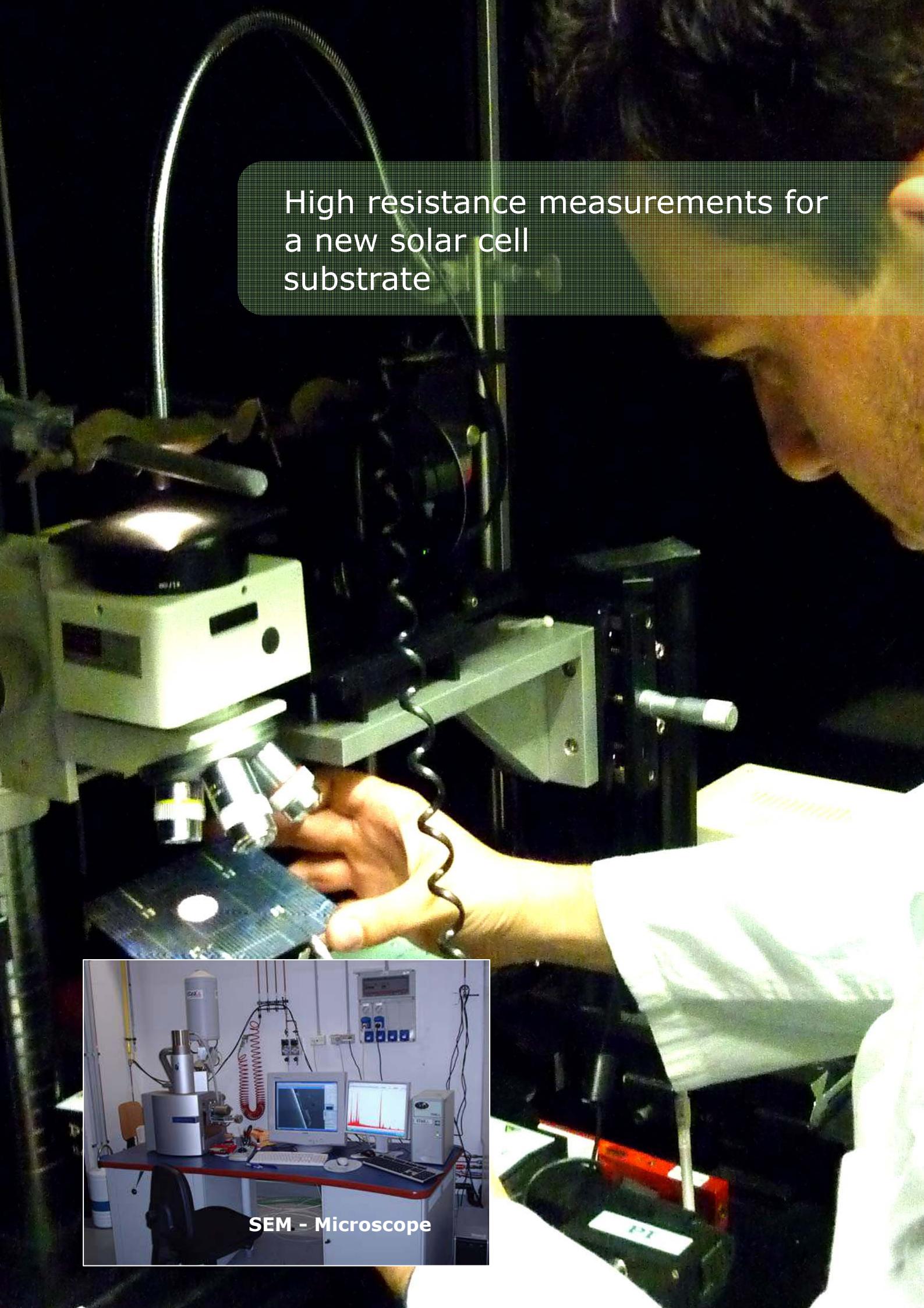
Extended use of silicon in frameworks where its properties are insufficient or unsuitable is of obvious relevance, due to the role this material plays and will play in microelectronics and micromechanics. This research group has developed over the years techniques capable of modifying silicon surface properties by grafting organic moieties. The methods make use of solution chemistry reactions to bind organic fragments through the formation of direct Si-C bonds. Such surfaces have been therefore engineered, leading to the development of gas sensors that can be used as sensing elements in gas sensor arrays. This class of devices has proven advantages over traditional, oxide-based gas sensors as they can be immediately integrated into standard microelectronic boards, show enhanced stability and their selectivity can be controlled and improved by an appropriate design of the organic moiety, which acts as gas receptor. Furthermore, from a fundamental point of view it paves the way to the analysis of supramolecular interactions and offers a convenient laboratory for the simulation of the mechanisms of olfaction.

INORGANIC SEMICONDUCTOR BASED THIN FILM FOR PHOTOVOLTAIC APPLICATION

Among thin-film technologies, advanced silicon materials such as nanocrystalline silicon promise significant efficiency improvements to amorphous silicon only if they are applied in a tandem junction structure. Thus, the properties of nanocrystalline thin film have been studied using different techniques as the prerequisite for the improvement of module efficiency.

Recently, the deposition and characterization of CuIn_xGa(1-x)Se₂ (CIGS) thin film for PV

- Furnaces operating up to 2,000 K
- Aerosol-Assisted CVD system
- Maskless laser-assisted photolithography apparatus at first Webpage.



High resistance measurements for
a new solar cell
substrate



Materials for energy and environment



Energy storage materials. Chemical synthesis, crystal structure, theoretical models

Michele Catti

Inorganic materials of interest for ionic conductivity in lithium batteries and for hydrogen storage (also in collaboration with Pirelli) are presently studied. The focus is on relationships between structural properties, chemical composition, ionic mobility and reactivity with hydrogen, in the frame of a more general study of phase transformations in the solid state. Both experimental and computational methods are employed.

EXPERIMENTAL

Chemical synthesis is performed by a variety of techniques, including high-temperature treatments in controlled atmosphere. A thorough crystallographic characterization is then carried out by X-ray powder diffractometry. For the purpose of fully determining the crystal structure of the phases obtained, neutron diffraction data are often collected in several European centres (e.g., the ISIS facility at the neutron spallation source of the Rutherford Appleton Laboratory, U.K.). The reactions of hydrogen absorption and desorption are studied by a PCI (Pressure-Composition-Temperature) apparatus from the thermodynamic and the kinetic point of view. Measurements of electrical (complex impedance spectroscopy) and electrochemical properties are performed in the laboratory of Prof. C.M. Mari within a collaboration.

COMPUTATIONAL

The theoretical investigations are based on quantum-mechanical periodic DFT methods, with the aim of modelling the relative stability, the structural properties and the ionic transport of crystalline phases.

RESULTS

Recently studied materials are the fast lithium ion conductors of the LLTO family ($\text{Li}_{0.3}\text{La}_{0.567}\text{TiO}_3$) with perovskite structure. Neutron diffraction data, electrical measurements and ab initio simulations allowed us to clarify the mechanism of Li^+ ion diffusion in this material. A complex series of phase transformations, also dependent on the thermal history, was revealed by Rietveld refinements from neutron data. The Li^+ ion disorder explains the two-dimensional high ionic mobility in the (001) plane. By DFT calculations, it was possible to interpret the long-range structural results on the basis of local models of the Li^+ ion environment. The least-energy ion mobility pathways are also under investigation, with the aim of calculating the activation energy for the lithium transport process. The study of other classes of lithium ion conductors has been now undertaken.

Mg-based alloys and borohydrides are being presently investigated for their hydrogen storage properties, in collaboration with CORIMAV-Pirelli. The materials, synthesized by the ball milling technique, show promising H-absorption behaviour for particular compositions and crystal structures.

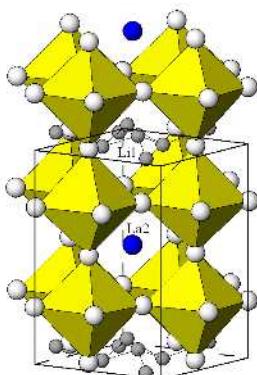
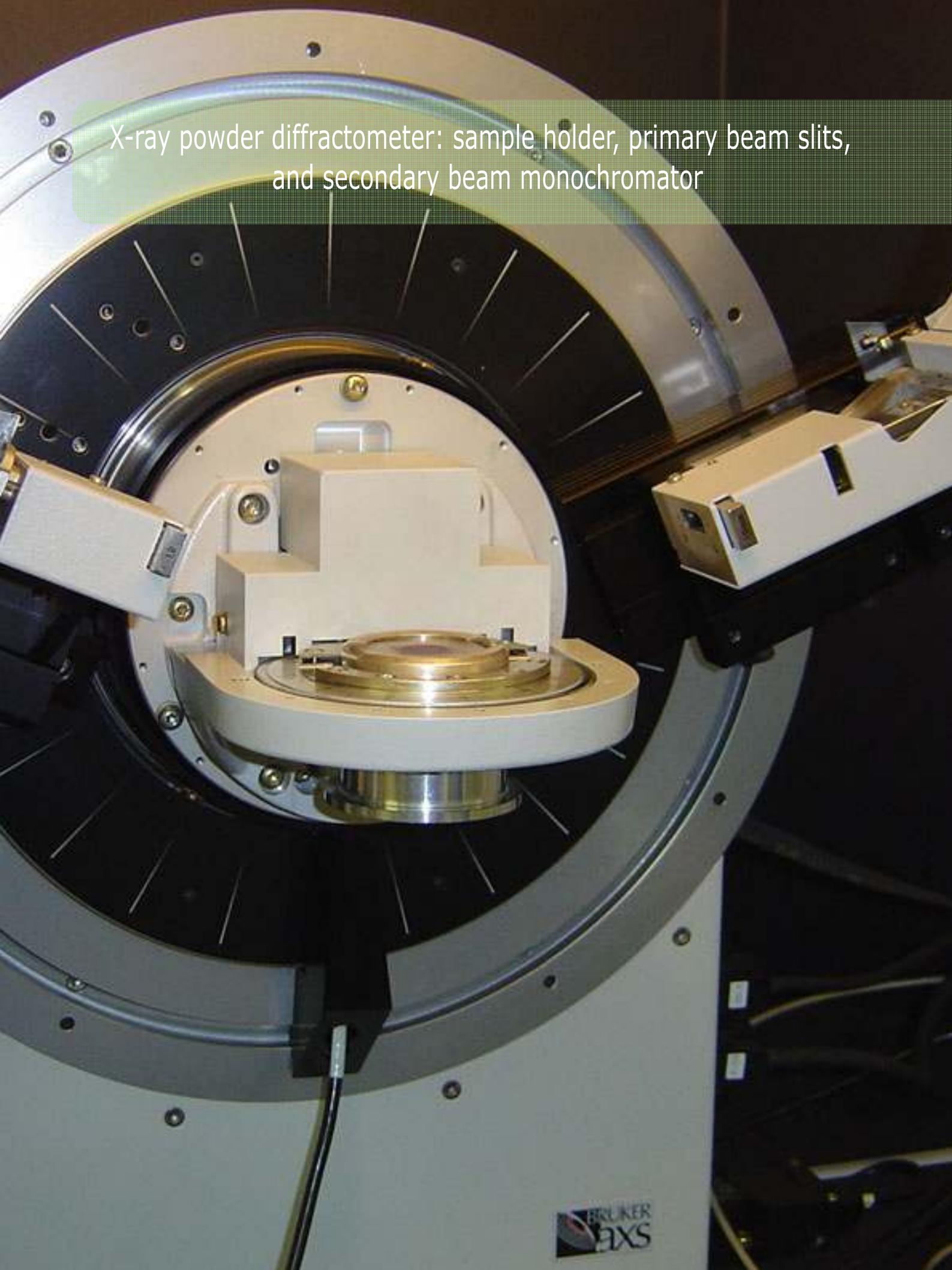


Fig. 1

Fig. 1. Crystal structure of the LLTO superionic conductor, determined by neutron diffraction. The disorder of mobile Li^+ ions (small grey balls) is emphasized

X-ray powder diffractometer: sample holder, primary beam slits, and secondary beam monochromator



Materials for energy and environment



Materials for gas storage and energy production: X-ray, neutron diffraction physico-chemical properties

Angiolina Comotti

The research activity deals with the generation of frameworks containing one-, two- and three-dimensional confined spaces with uniform and precisely engineered geometries to create new environments for storage of chemical entities. The study is focused on new materials with nanoscale architectures for storage of important gases such as methane and hydrogen considered as clean fuels, carbon dioxide that is an intermediate product in the hydrogen production processes, and pollutant vapors, especially benzene. The construction of stable and robust ionic, inorganic and hybrid frameworks with 3D periodic motifs can increase separation, capture and storage of small gases. These frameworks can arrange sites and receptors into arrays for controlling and interacting with gas species. The advantages of the novel materials will be compared with the conventional material properties for obtaining the basis of patent applications.

The research activity is mainly devoted to physico-chemical methods for the characterization of the porous structures and of the confined gases and vapors by X-ray and neutron diffraction techniques. Advanced experiments using synchrotron radiation and neutron sources will be performed at the European Facilities, especially at ESRF (Grenoble) and Rutherford Laboratory (Chilton). The synchrotron X-ray diffraction experiments enable the in-situ observations of the gas adsorption kinetics whilst neutron diffraction experiments can detect the localization of stored gases. The dynamics of gases and vapors in the confined state and the identification of ionic and weak interactions will be studied in depth by inelastic and deep inelastic neutron scattering.

COLLABORATIONS

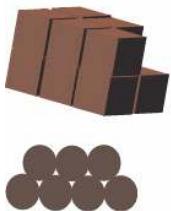
International collaborations with prof. M. D. Ward at Molecular Design Institute of New York University, Prof. S. Kitagawa at Kyoto University and prof. M. W. Hosseini at Université Louis Pasteur de Strasbourg are active.



Periodic Structures

Angiolina Comotti

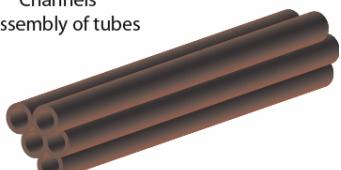
3 D
Lattice of objects



2D
Layered Structures



1 D
Channels
or assembly of tubes





Laboratory for crystalline porous materials

Materials for energy and environment



Electrochemical activities

Claudio Maria Mari, Riccardo Ruffo

MATERIALS FOR ENERGY STORAGE AND PRODUCTION

This research line is devoted mainly to the investigation of electrode and electrolyte materials for solid oxide fuel cells and for lithium ion batteries. Materials are produced by our team or in collaboration with national and international research groups. The electrical and electrochemical characterizations, carried out using standard techniques such as impedance spectroscopy, d.c. Hebb Wagner conductivity measurement, cyclic voltammetry, potential spectroscopy, galvanostatic cycling, are performed with the aim to investigate the correlation among structural, morphological features and functional properties.

Materials for SOFC: the research activity is focused on the electrical characterization of electrolyte materials alternative to YSZ and electrode materials compatible with the new electrolyte. The results have shown the correlation between the dopant amount and the ionic conductivity; moreover the conduction properties of several possible cathode candidates have been determinate.

MATERIAL FOR GAS SENSORS

Solid state electrochemical as well as semiconductor gas sensors have been investigated and realized. In particular, the former, either potentiometric or amperometric, were investigated to determine the composition of CO/CO₂ or H₂/H₂O gas mixtures and the concentration of CO or H₂O or SO₃ in air as well as Cl₂ or O₂ or CO₂ in nitrogen and air.

The latter, nanostructured thin film of pure or noble metal doped semiconductors prepared via sol gel or dip coating technique, were used as sensing elements to determine low concentration of reducing gas (CO). The experimental measurements pointed out the strong correlation among the electrical properties, the point defects, the amount of doping level, and the morphology.

MATERIAL FOR ORGANIC OPTOELECTRONICS

Squaraine molecules, thiophene and pyrrole based monomers, and poly-thiophene based polymers have been characterized respect to their electrochemical and spectroelectrochemical properties in solution or in solid state (as thin film). Their electronic properties, energy levels, and electrooptical characteristic have been correlated to the chemical structure and to the film morphology. Recently, the redox mechanism in conducting polymers was also investigated and the fundamental role of anion intercalation pointed out.



Claudio Maria Mari



Riccardo Ruffo

UNILab



GLOVE-BOX : handling in non-reactive atmosphere
is fundamental for safety



Materials for energy and environment



Chemistry of inorganic and organometallic materials

Franca Morazzoni, Roberto Scotti

The research activity concerns with the synthesis, the spectromagnetic characterization and the functional study of metal oxide based materials. At the present time the active research lines are:

NANOSTRUCTURED SEMICONDUCTOR OXIDES FOR SENSOR DEVICES

Nanostructured semiconductor metal oxides (SnO_2 , TiO_2 , WO_3), pure and doped with transition metals, are prepared by soft chemistry techniques as base materials for gas (CO , O_2 , NO_x , NH_3) sensor devices. In particular the research focuses on the preparation of oxide films having the macroporous inverted opal architecture built by nanocrystalline bridges and junctions around regular arrangement of air spheres. High surface area and controlled porosity of such structures lead to improved sensing performances over traditional oxide devices.

Suitable spectroscopic and magnetic techniques are used to recognise centres and defects responsible for the electrical response and to suggest new ways for improving the efficiency.

NANOSTRUCTURED PHOTOCATALYTIC MATERIALS

Nanosized and mesoporous TiO_2 with controlled morphology, particle size and shape, crystalline phase composition, are synthesized by means of different preparation methods (hydrothermal, surfactant assisted sol-gel) and used as catalysts in the photocatalytic oxidative detoxification of water and air. The same catalysts are immobilized on supports or used as glass coating to induce self-cleaning properties.

Kinetic and mechanistic investigations are performed in order to find correlations between the photocatalytic activity and the phase composition, morphology and structure of the oxide. In particular Electron Paramagnetic Resonance investigations allow to study at molecular level the species involved in the photocatalytic processes: electron and hole trapping centers (Ti^{3+} , O^- and O_2^-) in UV irradiated TiO_2 and short-lived OH^- radicals.

EQUIPMENTS

Conventional chemistry laboratories, equipped for synthesis of the precursor compounds, thermal treatments under controlled atmosphere, preparation of samples for spectroscopic measurements, high pressure treatments and reactions.

Total Organic Carbon Analyzer Shimadzu TOC-V CSH for liquid and gas samples.

Surface Area and Pore Size Analyzer, Autosorb-1-MP Quantachrome Instrument, for micropore measurement. Spectroscopic laboratories containing: X and Q band Electron Paramagnetic Resonance (EPR) spectrometer Bruker EMX, equipped with a 4 -500 K temperature control and conventional electronic, vibrational (IR, Raman micro-Raman) absorption equipments.



Franca Morazzoni



Roberto Scotti



Sol-Gel synthesis of Titanium Dioxide

Materials for energy and environment



Theory and computations of metal surfaces and adsorbates

Gian Paolo Brivio, Mario Italo Trioni

The main interest of the Group is to develop and interpret first principles investigations of electronic properties of adsorbate induced reconstruction on metal surfaces. The group is also involved in calculations of Auger spectra of bulk and surfaces of materials, and properties of magnetic materials. Owing to its expertise in computational materials science, the Group is a core node partner of the ETSF (European Theoretical Spectroscopy Facility) which comprises 14 European Universities and Laboratories and whose aim is the advance of computational spectroscopy also in applied research. The Group has provided an important contribution to the development of an embedding code within density functional theory (DFT). For adsorbate covered metal surfaces we can work out most detailed dispersion curves of the electronic states and of the surface ones such as quantum well and image states. Many-body effects in spin and electron dynamics have also been addressed as well as adsorbate diffusion. All these topics and related results are of perspective importance in nanoelectronic devices, to which we plan to contribute by a DFT calculation of conductivity starting 2010.

ADSORBATE SURFACE STATES

In this field we have carried on our work by a systematic investigation of QWS (shown in figure 1), surface resonances, image states of the full series of alkali adatoms on noble metals. For 1 ML of K and Cs on Cu(111) we find a new electronic state with a band energy above the vacuum level strictly localized at the monolayer. An electron populating this state will have a large in-surface-plane kinetic energy and a very long lifetime. The state could be an interesting tool to probe electron induced surface reactions.

ALKALI ADATOM STRUCTURE AND DIFFUSION

We have recently explained an anomalous 3D diffusion of Na and K on Cu(001), measured with ^3He quasi-elastic scattering by the Surface Science Group at the Cavendish Laboratory (Cambridge). This effect arises because of electron density rearrangements induced by diffusing adatoms (the electron displacement at an adsorbate is shown in figure 2). We are currently working on a static electron density rearrangement which determines a surface reconstruction in which Li adatoms form parallel wires.

AUGER SPECTRA AND MAGNETISM OF BULK MATERIALS AND SURFACES

We have calculated the spin polarization of the emitted electron in a Core Valence Valence (CVV) Auger decay of 3d impurities in and on simple metals by a DFT approach. We have demonstrated how to determine the magnetic moment of the impurity from a measurement of the spin polarization of the Auger electron (see figure 3).

ELECTRONIC AND STRUCTURAL PROPERTIES OF THE OXIDIZED IRON SURFACE

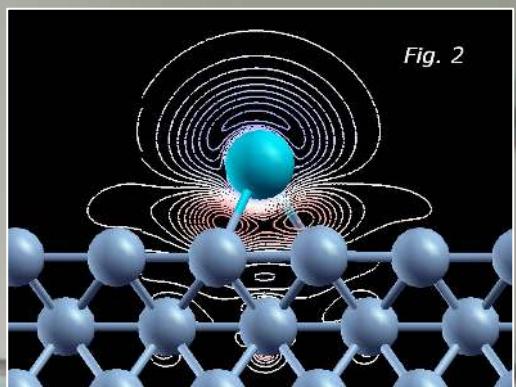
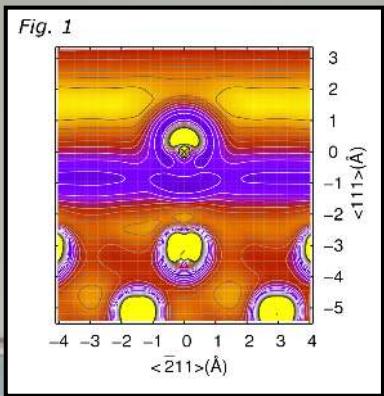
We have characterized the oxygen covered Fe(100) surface, in collaboration with the experimental group in Politecnico di Milano. The analysis of a defective surface, i.e. with a vacancy in the adsorbed O layer, demonstrates the onset of a corrugation reversal in scanning tunneling microscopy images at large distances. Our DFT simulations further allow interpreting the topography of the defect in terms of a local lowering of the potential binding electrons to the surface (see figure 4).



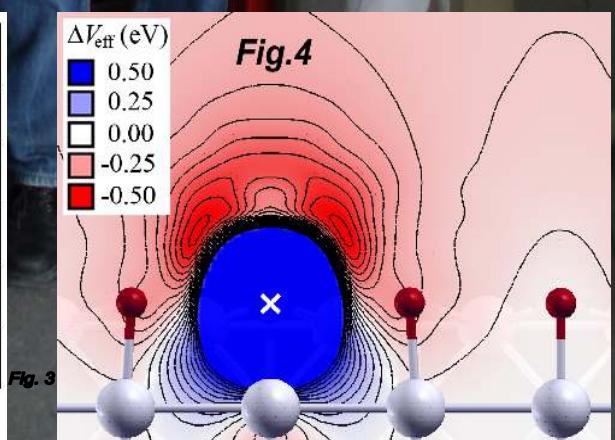
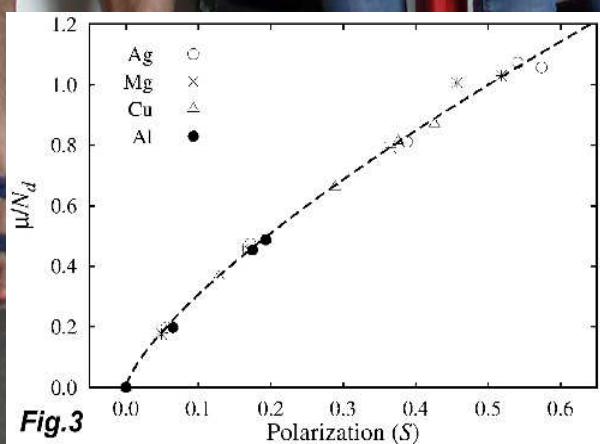
Gianpaolo Brivio



Mario Italo Trioni



Group members



Materials for energy and environment



Theory of oxide surfaces, interfaces, and supported clusters

Cristiana Di Valentin, Livia Giordano, Gianfranco Pacchioni

The understanding of the structure-properties relationship is of fundamental importance for the design of new materials. In our group various models are employed to study the electronic structure of inorganic and ceramic materials in combination with highly accurate quantum-mechanical techniques.

Particularly important is the role of theory in the study of local sites or phenomena like atomic and molecular chemisorption, point defects, impurities in solids, active sites or functional groups on surfaces, ultrathin films, supported clusters, light-matter interactions, and for the interpretation of various spectroscopies, IR and Raman, X-ray absorption and photoemission, EPR and NMR, optical transitions, STM etc.

Various research lines have been developed in the last years:

POINT DEFECTS

Nature of point defects in oxide materials for microelectronics, fiber optics, photocatalysis, etc. in particular amorphous and crystalline SiO_2 , TiO_2 , ZnO , alkaline earth oxides. The activity is directed toward the determination of stability, structure, and spectral properties of intrinsic and extrinsic point defects (vacancies, dopants, hydroxyl groups, trapped electrons, etc.). Particular attention is devoted to the study of optical absorption and electron spin resonance spectra.



Cristiana Di Valentin

OXIDE SURFACES

Structure and properties of oxide surfaces and of their interaction with adsorbed molecules. Materials of technological interest in catalysis include very ionic solids like MgO and CaO , more covalent oxides like SiO_2 , and intermediate cases like TiO_2 and Al_2O_3 . The group is specialized in the study of chemisorption and reactivity, especially at surface defects, and in the characterization of surface morphology.



Livia Giordano

METAL/OXIDE INTERFACES

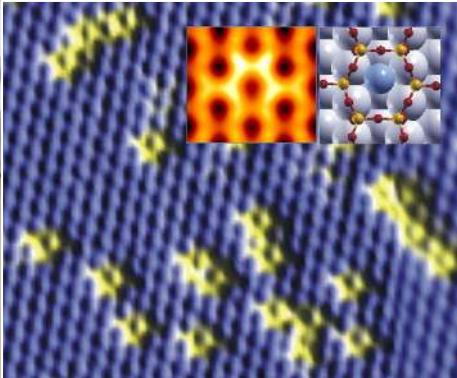
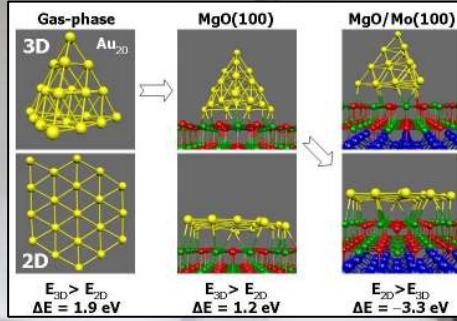
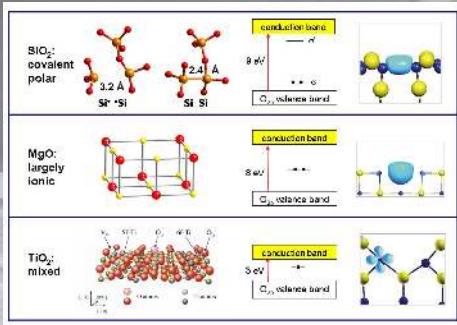
Ultrathin oxide films grown on metal supports represent a new class of materials with unprecedented properties. Our activity is directed towards the determination of the electronic and structural properties of these systems, in particular work function changes, presence of nanoholes or regular arrays of adsorption sites, reactive sites, etc.



Gianfranco Pacchioni

SUPPORTED METAL NANoclUSTERS AND CATALYSIS

Metal nanoclusters as models of supported catalysts. We study the interaction and stabilization of the metal clusters at specific sites of the support like oxygen vacancies and other defects. We investigate the possible electronic modification of metal clusters on ultrathin insulating films due to electron tunneling phenomena from the metal support (charging, change in shape and reactivity, etc.). We also study the reactivity of supported clusters in elementary steps of catalytic reactions.



Linux cluster for
computer simulation
of material properties

Materials for cultural heritage



Dating and characterization of ancient materials. Materials science and cultural heritage

Anna Galli, Marco Martini, Emanuela Sibilia

Webpage: <http://cudam.mater.unimib.it>

Since 1980 our activity has been mainly focused on the application of scientific techniques to Archaeology, Geology and cultural heritage, in the field of absolute dating and characterisation of archaeological materials. Thermoluminescence (TL) and optically stimulated luminescence (OSL) are used to determine the event of ceramics firing and sediment deposition respectively. Other techniques are dendrochronology (dating of wood) and radiocarbon (preparation of samples for Accelerator Mass Spectrometry, AMS, to evaluate the concentration of ^{14}C atoms in organic remains). The laboratory is member of the CUDaM (Centro Universitario Datazioni Università di Milano Bicocca), and of the CRESM (Cultural Resources Management Centre, <http://cresm.unimib.it>).

LUMINESCENCE DATING

The main application of TL is to ceramics from archaeological excavations, most accurate dating with bricks from historical building. Beyond ceramics, also with hearths, kilns, flints and clay-cores of bronzes. An extended review of the results achieved by the Laboratory can be found at the web page <http://dating.mater.unimib.it>. Our activities have been recently oriented to the study of non ceramic materials, in particular archaeological glasses, metallurgical slags, concrete and volcanic tufa. The present main activities are:

- Fundamental study of the low temperature TL peak in quartz.
- Study of the optical properties of mosaic glasses.
- Study of charge transfer phenomena in quartz and feldspars OSL.
- TL dating of the archaeological site of the Citadel in Hanoi, the former royal palace of many vietnamese dynasties (X-XVIII centuries).
- TL dating of early medieval architecture in northern France and northern Italy
- TL dating of roman and late-antique remains in Milan in the frame of the "Milano Antica Project: Information and Communication Technology for the knowledge and the fruition of the pre-roman and roman remains in Milano".
- TL dating of the medieval religious architecture in Verona (San Zeno, San Benedetto, San Fermo). Study of the X-XI centuries phases).
- TL and OSL dating of pre-historical settlements in Kusestan region (Iran).
- OSL dating of geological sediments in Swiss-Italian Alps (Engadine-Gruf tectonic system).

RADIOCARBON AND DENDROCHRONOLOGICAL DATING

- Radiocarbon and dendrochronology dating of the wooden door in S. Ambrogio basilica (Milan), to determine the construction and restoring phases of both frame and formellae.
- Determination of the age of a burnt stratigraphic layer found during the archaeological excavation under Piazza del Duomo (Milan), through the dating of some charred seeds and carbons.
- Evaluation of the time distribution of some coral species in the area of Laem Pakarang (Thailand), to reconstruct the chronology of the marine population in that oceanic area.

THERMOLUMINESCENCE DOSIMETRY

- Study and characterisation of natural and commercially available dosimetric materials, mainly SiO_2 , CaF_2 and Al_2O_3 .
- Accident dosimetry: evaluation and natural radioactivity monitoring.

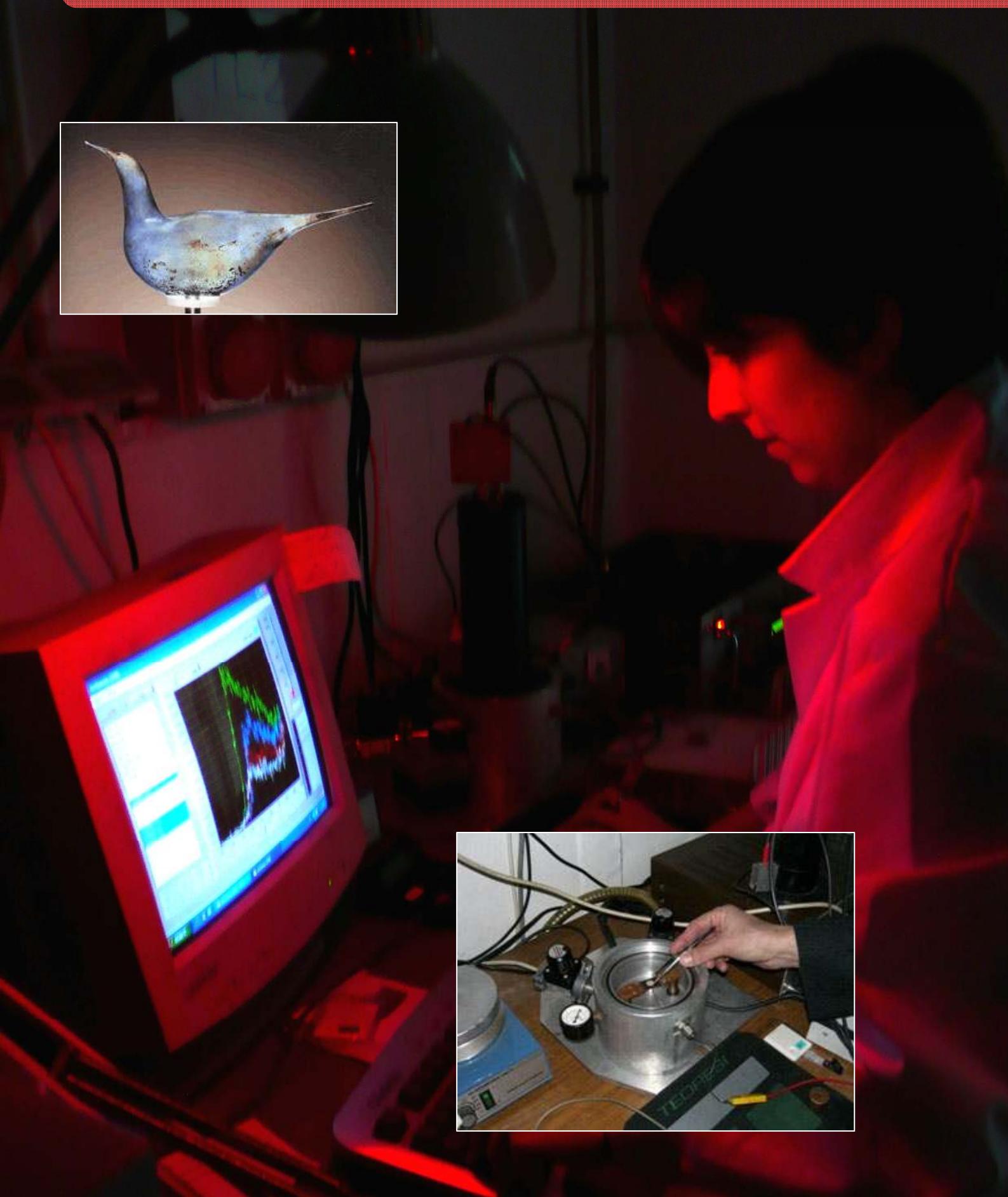
SPECTROSCOPY

EDXRF and UV/VIS-NIR spectroscopy to study the composition of paintings layers. Reflectance spectroscopy to investigate the colour properties of ancient glasses.

EXPERIMENTAL FACILITIES

Multi-sample TL and OSL system with in-built irradiation facility.
Home-made systems for conventional TL and OSL measurements, using photon counting technique.

Thermoluminescence emission from an ancient glass



Publications and Talks

153 Publications with an I.F.

42 Other publications

159 Communications and Talks

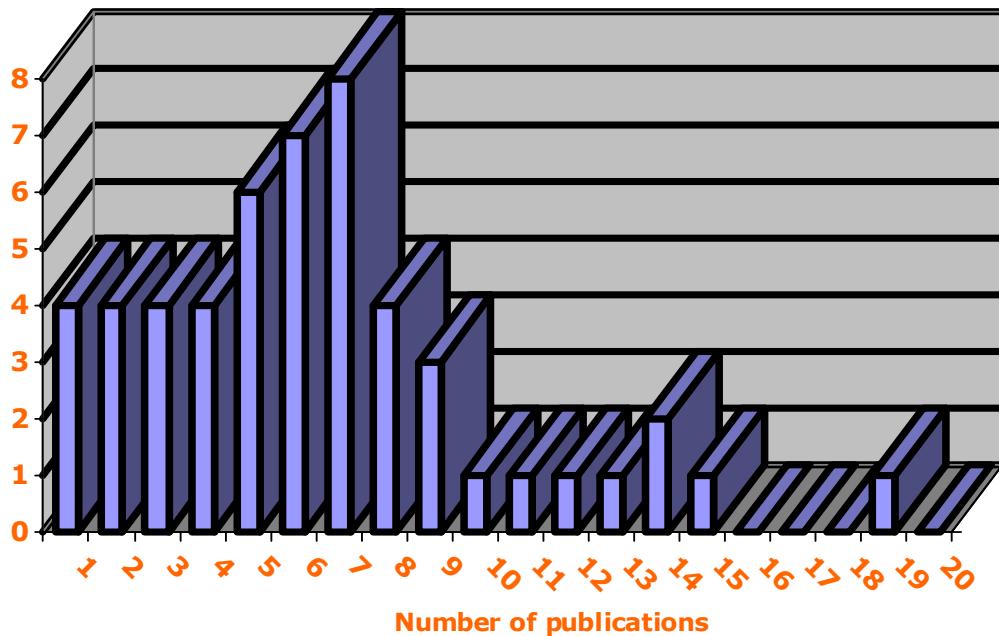


Publications 2009

Average productivity

- Numbers of Authors who have produced a given number of publications -

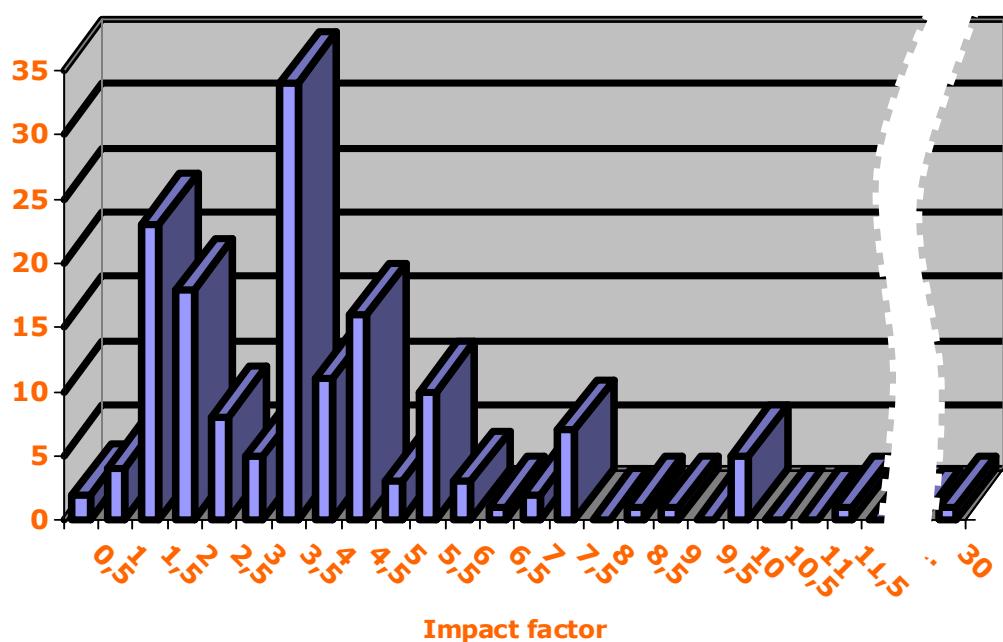
Number of authors



Distribution of articles for impact factor i.f.

- Number of publications with a given i.f.-

Number of publications



PUBLICATIONS 2009 with referee and impact factor

- 1 **Pezzoli F., Bonera E., Bollani M., Sanguinetti S., Grilli E., Guzzi M.,** Isella G., Chrastina D., von Känel H., "Raman spectroscopy for the analysis of temperature-dependent plastic relaxation of SiGe layers" ACTA PHYS POL A, 116, 78, (2009) i.f. 0,433
- 2 Bonifacio L.D., Lotsch B.V., Puzzo D.P., **Scotognella F.,** Ozin G.A., "Stacking the Nanochemistry Deck: Structural and Compositional Diversity in One-Dimensional Photonic Crystals" ADV MATER, 21: 1641, (2009) i.f. 8,379
- 3 Bonizzoni L., **Galli A., Spinolo G.,** Palanza V., "EDXRF quantitative analysis of cromophore chemical elements in corundum samples" ANAL BIOANAL CHEM, 7, 2021-2027, (2009) i.f. 3,48
- 4 **Scotti R., D'Arienzo M., Morazzoni F.,** "Immobilization of hydrothermally produced TiO₂ with different phase composition for photocatalytic degradation of phenol" APPL CATAL B-ENVIRON, 88, 323-330, (2009) i.f. 5,252
- 5 **Scotti R., D'Arienzo M., Testino A., Morazzoni F.,** Rancan M., "Photocatalytic mineralization of pieno catalyzed by pure and mixed-phase hydrothermal titanium dioxide" APPL CATAL B-ENVIRON, 88, 497-504, (2009) i.f. 5,252
- 6 **D'Arienzo M., Scotti R., Wahba L., Battocchio C., Bemporad E., Nale A., Morazzoni F.,** "Hydrothermal N-doped TiO₂: Explaining photocatalytic properties by electronic and magnetic identification of N active sites" APPL CATAL B-ENVIRON, 93, 149-155, (2009) i.f. 5,252
- 7 **Novikov P.L., Le Donne A., Cereda S., Miglio L., Pizzini S., Binetti S., Rondanini M., Cavallotti C., Chrastina D., Moiseev T., von Känel H., Isella G., Montalenti F.,** "Crystallinity and microstructure in Si films grown by plasma-enhanced chemical vapor deposition: A simple atomic-scale model validated by experiments" APPL PHYS LETT, 94, 051904, (2009) i.f. 3,554
- 8 Tsoutsou D., **Lamagna L., Volkos S.N., Molle A., Baldovino S., Schamm S., Coulon P.E., Fanciulli M.,** "Atomic layer deposition of LaxZr_{1-x}O₂-delta (x=0.25)high-k dielectrics for advanced gate stacks" APPL PHYS LETT, 94, 053504 (2009) i.f. 3,554
- 9 **Sassella A., Borghesi A., Campione M., Raimondo L., Goletti C., Bussetti G., Violante A., Cirilli S., Chiaradia P.,** "Pseudomorphic growth of organic semiconductor thin films driven by incommensurate epitaxy" APPL PHYS LETT, 94, 073307, (2009) i.f. 3,554
- 10 Osmond J., Isella G., Chrastina D., Kaufmann R., **Acciarri M.,** von Kaenel H., "Ultra low dark current Ge/Si(100) photodiodes with low thermal Budget" APPL PHYS LETT, 94, 201106, (2009) i.f. 3,554
- 11 Molle A., Brammertz G., Lamagna L., **Fanciulli M.,** Meuris M., Spiga S., "Ge-based interface passivation for atomic layer deposited La-doped ZrO₂ on III-V compound (GaAs, In_{0.15}Ga_{0.85}As) substrates" APPL PHYS LETT, 95, 023507 (2009) i.f. 3,554
- 12 **Lamagna L.,** Eierner C., Baldovino S., Molle A., Perego M., Schamm-Chardon S., Coulon P.E., **Fanciulli M.,** "Thermally induced permittivity enhancement in La-doped ZrO₂ grown by atomic layer deposition on Ge(100)" APPL PHYS LETT, 95, 122902 (2009) i.f. 3,554
- 13 Bietti S., **Sanguinetti S., Somaschini C.,** Koguchi N., Isella G., Chrastina D., Fedorov A., "Fabrication of High Efficiency III-V Quantum Nanostructures at Low Thermal Budget on Si"

- 14** Pierre M., Wacquez R., Roche B., Jehl X., Sanquer M., Vinet M., Prati E., Belli M., **Fanciulli M.**, "Compact silicon double and triple dots realized with only two gates" APPL PHYS LETT, 95, 242107 (2009) i.f. 3,554
- 15** **Sozzani P., Comotti A., Bracco S., Distefano G.**, "Methane, carbon dioxide and hydrogen storage in nanoporous dipeptide-based materials" CHEM COMMUN, (3), 284-286, (2009). Publisher: Royal Society of Chemistry i.f. 5,504
- 16** **Silvestri F.**, Lopez-Duarte I., Seitz W., **Beverina L.**, Martinez-Diaz M.V., Marks T.J., Guldi D.M., **Pagani G.A.**, Torres T., "A squaraine-phthalocyanine ensemble: towards molecular panchromatic sensitizers in solar cells" CHEM COMMUN, 30, 4500-4502, (2009) i.f. 5,504
- 17** **Beverina L., Crippa M., Sassi M., Monguzzi A., Meinardi F., Tubino R., Pagani G.A.**, "Perfluorinated nitrosopyrazolone-based erbium chelates: a new efficient solution processable NIR emitter" CHEM COMMUN, 34: 5103, (2009) i.f. 5,504
- 18** Epifani M., Andreu T., Magana C.R., Arbiol J., Siciliano P., **D'Arienzo M., Scotti R., Morazzoni F.**, Morante J.R., "The Chloroalkoxide Route to Transition Metal Oxides. Synthesis of V_2O_5 Thin Films and Powders from a Vanadium Chlorometoxide" CHEM MATER, 21, 1618-1626, (2009) i.f. 5,368
- 19** Campione M., **Raimondo L., Moret M., Campiglio P.**, Fumagalli E., **Sassella A.**, "Organic-organic hetero-epitaxy of semiconductor crystals: α -quaterthiophene on rubrene" CHEM MATER, 21, 4859, (2009) i.f. 5,368
- 20** **Monguzzi A., Tubino R., Meinardi F.**, Biroli A.O., Pizzotti M., Demartin F., Quochi F., Cordella F., Loi M.A., "Novel Er³⁺ Perfluorinated Complexes for Broadband Sensitized Near Infrared Emission" CHEM MATER, 21: 12, (2009) i.f. 5,368
- 21** **Di Valentin C., Pacchioni G.**, Onishi H., Kudo A., "Cr-Sb co-doped TiO₂ from first principle calculations" CHEM PHYS LETT, 469, 166-171, (2009) i.f. 2,291
- 22** Dragonetti C., Balordi M., **Colombo A.**, Roberto D., Ugo R., Fortunati I., Garbin E., Ferrante C., Bozio R., **Abbotto A.**, Le Bozec H., "Two-photon absorption properties of Zn(II) complexes: Unexpected large TPA cross section of dipolar [ZnY₂(4,4'-bis(para-di-n-butylaminostyryl)-2,2'-bipyridine)] (Y=Cl, CF₃CO₂)" CHEM PHYS LETT, 475, 245-249, (2009) i.f. 2,291
- 23** Napoli F., Chiesa M., Livraghi S., Giannello E., Agnoli S., Granozzi G., **Di Valentin C., Pacchioni G.**, "The nitrogen photoactive center in N-doped titanium dioxide formed via interaction of N atoms with the solid. Nature and energy levels of the species" CHEM PHYS LETT, 477, 135-138, (2009) i.f. 2,291
- 24** Belli Dell'Amico D., Bertagnolli H., Calderazzo F., **D'Arienzo M.**, Gross S., Labella L., Rancan M., **Scotti R.**, Smarsly B., Supplitt R., Tondello E., Wendel E., "Nanostructured copper oxide on silica-zirconia mixed oxides by chemical implantation," CHEM-EUR J, 15, 4931-4943, (2009) i.f. 5,382
- 25** **Abbotto A., Beverina L., Manfredi N., Pagani G.A.**, Archetti G., Kuball H.-G., Wittenburg C., Heck J., Holtmann J., "Second-Order Nonlinear Optical Activity of Dipolar Chromophores Based on Pyrrole-Hydrazono Donor Moieties" CHEM-EUR J, 15, 6175-6185, (2009) i.f. 5,382
- 26** Capriati V., Florio S., Perna F.M., Salomone A., **Abbotto A.**, Amedjkouh M., Nilsson Lill S.O., "On the Dichotomic Reactivity of Lithiated Styrene Oxide: A Computational and Multinuclear Magnetic Resonance Investigation" CHEM-EUR J, 15, 7958-7979, (2009) i.f. 5,382

- 27** Mroz W., Bombenger J.P., Botta C., Birolì A.O., Pizzotti M., De Angelis F., Belpassi L., **Tubino R.**, **Meinardi F.**, "Oligothiophenes Nano-organized on a Cyclotetrasiloxane Scaffold as a Model of a Silica-Bound Monolayer: Evidence for Intramolecular Excimer Formation" CHEM-EUR J, 15: 12791, (2009) i.f. 5,382
- 28** **Tavazzi S.**, **Silvestri L.**, **Miozzo L.**, **Papagni A.**, **Spearman P.**, Ianelli S., Girlando A., Camposeo A., Polo M., Pisignano D., "Polarized absorption, spontaneous and stimulated blue light emission of J-type tetraphenylbutadiene monocrystals" CHEMPHYSCHM, (accepted 2009), DOI: 10.1002/cphc.200900267 i.f. 3,453
- 29** Bröker B., Blum R.-P., **Beverina L.**, Hofmann O.T., **Sassi M.**, **Ruffo R.**, **Pagani G.A.**, Heimel G., Vollmer A., Frish J., Rabe J.P., Zojer E., Kock N., "A High Molecular Weight Donor for Electron Injection Interlayers on metal Electrodes" CHEMPHYSCHM, 10, 1-9, (2009) i.f. 3,453
- 30** Ranzieri P., Girlando A., **Tavazzi S.**, Campione M., **Raimondo L.**, Bilotti I., Brillante A., Della Valle R.G., Venuti E., "Polymorphism and phonon dynamics of α -quaterthiophene" CHEMPHYSCHM, 10, 657, (2009) i.f. 3,453
- 31** **Comotti A.**, **Bracco S.**, **Sozzani P.**, Hawxwell S.M., Hu C., Ward M.D., "Guest Molecules Confined in Amphipathic Crystals as Revealed by X-ray Diffraction and MASNMR" CRYST GROWTH DES, 9 (7), 2999-3002. Publisher: American Chemical Society i.f. 4,162
- 32** Carlucci L., Ciani G., Garcia-Ruiz J.M., **Moret M.**, Proserpio D.M., Rizzato S., "Crystallization Behavior of Coordination Polymers. 1. Kinetic and Thermodynamic Features of 1,3-Bis(4-pyridyl)propane/MCl₂ Systems" CRYST GROWTH DES, 9, 5024-5034, (2009) i.f. 4,162
- 33** **Moret M.**, Rizzato S., "Crystallization Behavior of Coordination Polymers. 2. Surface Micro-Morphology and Growth Mechanisms of [Cu(bpp)3Cl₂].32H₂O by in Situ Atomic Force Microscopy" CRYST GROWTH DES, 9, 5035-5042, (2009) i.f. 4,162
- 34** Preusser F., Chithambo M.L., Gotte T., **Martini M.**, Ramseyer K., Sendezera E.J., Susino G.J., Wintle A.G., "Quartz as a natural luminescence dosimeter." EARTH-SCI REV, 97 (1-4), 184-214, (2009) i.f. 6,942
- 35** **Ruffo R.**, Wessells C., Huggins R.A., Cui Y., "Electrochemical behavior of LiCoO₂ in aqueous electrolyte containing LiNO₃" ELECTROCHEM COMMUN, 11, 247-249, (2009) i.f. 4,243
- 36** Hizhnjakov V., Tehver I., **Benedek G.**, "Theory of the optical spectrum of Na₂ on He₄ droplets: effects of the zero-point energy of the nearest atoms" EUR PHYS J B, 70, 507-512, (2009) i.f. 1,466
- 37** Poertner N., Toennies J.P., Vilesov A.F., **Benedek G.**, Hizhnjakov V., "Anomalously sharp phonon excitations in 3He droplets" Europhysics Letters 88, 26007, (2009) i.f. 2,203
- 38** Müller R., Krebs C., Goux L., Wouters J.D., Genoe J., Heremans P., Spiga S., **Fanciulli M.**, "Bipolar Resistive Electrical Switching of CuTCNQ Memories Incorporating a Dedicated Switching Layer" IEEE ELECTR DEVICE L, 30, 620-622 (2009) i.f. 2,605
- 39** Bellobono I.R., **Scotti R.**, **D'Arienzo M.**, **Morazzoni F.**, Bianchi R., Stanescu R., Costache C., Bobirica L., Cobzaru G., Tozzi P.M., Rossi M., Bonardi M.L., Groppi F., Gini L., "Nonlinear Modelling of Kinetic Data Obtained from Photocatalytic Mineralization of 2, 4- Dichlorophenol on a Titanium Dioxide Membrane" INT J PHOTOENERGY, ID 631768, 1-10, (2009) i.f. 1,494
- 40** **Parente A.**, **Nale A.**, **Catti M.**, Kopnin E., Caracino P., "Hydrogenation properties of Mg₂AlNi₂ and mechanical alloying in the Mg-Al-Ni system" J ALLOY COMPD, 477, 420-424, (2009) i.f. 2,135

- 41** König T., Simon G.H., Rust H.P., **Pacchioni G.**, Heyde M., Freund H.-J., "Measuring the charge state of point defects on MgO/Ag(001)" J AM CHEM SOC, 131, 17454-17545, (2009) i.f. 8,58
- 42** Fallica R., Jean-Luc Battaglia, Cocco S., Monguzzi C., Teren A., Wierner C., Varesi E., Cecchini R., Gotti A., **Faciulli M.**, "Thermal and Electrical Characterization of Materials for Phase-Change Memory Cells" J CHEM ENG DATA, 54, 1698-1701 (2009) i.f. 1,695
- 43** Cerofolini G.F., Giorgi G., Sgamellotti A., Belanzoni P., "How silylene defects at (100) Si surfaces can account for the anomalous features observed via x-ray photoelectron spectroscopy" J CHEM PHYS, 130, 184702, (2009) i.f. 3,093
- 44** Martinez U., **Pacchioni G.**, Illas F., "Enhanced magnetic moments of Fe clusters supported on MgO/Fe(001) ultrathin films" J CHEM PHYS, 130, 184711/1-5, (2009) i.f. 3,093
- 45** Silvestri L., Tavazzi S., Spearman P., Raimondo L., Spano F.C., "Exciton-phonon coupling in molecular crystals: synergy between two intramolecular vibrational modes in quatherthiophene single crystals" J CHEM PHYS, 130, 234701, (2009) i.f. 3,093
- 46** Scotognella F., Meinardi F., Ottonelli M., Raimondo L., Tubino R., "Photophysical analysis of the organic complex [Eu(C₁₂H₈N₂)₂](NO₃)₃" J LUMIN, 129, 746, (2009) i.f. 1,847
- 47** Mantovan R., Wierner C., Lamperti A., Zenkevich A., Lebedinskii Y., **Faciulli M.**, "Dehydrogenation at the Fe/Lu₂O₃ interface upon rapid thermal annealing" J MAGN MAGN MATER, 321, 2350-2353 (2009) i.f. 1,204
- 48** Beverina L., Ruffo R., Patriarca G., De Angelis F., Roberto D., Righetto S., Ugo R., **Pagani G.A.**, "Second harmonic generation in nonsymmetrical squaraines: tuning of the directional cherge tranfer character in highly delocalized dyes" J MATER CHEM, 19(43), 8190-8197, (2009) i.f. 4,795
- 49** Fasoli M., Vedda A., Lauria A., Moretti F., Rizzelli E., Chiodini N., Meinardi F., Nikl M., "Effect of reducing sintering atmosphere on Ce-doped sol-gel silica glasses" J NON-CRYST SOLIDS, 355 1140-1144, (2009) i.f. 1,252
- 50** Pernice P., Ferraris M., Fokine M., Fanelli E., **Lorenzi R.**, **Spinolo G.**, Aronne A., "Electric field induced structural modification and second order optical nonlinearity in potassium niobium silicate glass" J NON-CRYST SOLIDS, 355 2578-2582 (2009) i.f. 1,252
- 51** Magni E., Mazzone M., Pegolotti G., **Lauria A.**, **Lorenzi R.**, **Chiodini N.**, "Raman Study of Fluorine Effects on Silica with Embedded SnO₂ Nanoparticles" J NON-CRYST SOLIDS, 355, 1149-1151 (2009) i.f. 1,252
- 52** Paleari A., Brovelli S., Meinardi F., Lorenzi R., Lauria A., Mochanova N., Vodopivec B., Chiodini N., "Optical activity of Sn-variants of oxygen deficient centers in fluorine-modified silica." J NON-CRYST SOLIDS, 355: 1024, (2009) i.f. 1,252
- 53** Fasoli M., Vedda A., Lauria A., Moretti F., Rizzelli E., Chiodini N., Meinardi F., "Nikl M: Effect of reducing sintering atmosphere on Ce-doped sol-gel silica glasses" J NON-CRYST SOLIDS, 355: 1140, (2009) i.f. 1,252
- 54** Sicolo S., Giordano L., **Pacchioni G.**, "CO adsorption on one-, two-, and three-dimensional Au clusters supported on MgO/Ag(001) ultrathin films" J PHYS CHEM A, 113, 10256-10263, (2009) i.f. 2,899
- 55** Monguzzi A., Tubino R., Meinardi F.,

"Multicomponent Polymeric Film for Red to Green Low Power Sensitized Up-Conversion"
J PHYS CHEM A, 113, 1171, (2009) i.f. 2,899

- 56** Belanzoni P., Giorgi G., Sgamellotti A., **Cerofolini G.F.**,
"The silylene defect at the dihydrogen-terminated (100) Si surface"
J PHYS CHEM A, 113, 14375, (2009) i.f. 2,899
- 57** Carbonaro C.M., **Meinardi F.**, Ricci P.C., Salis M., Anedda A.,
"Light Assisted Dimer to Monomer Transformation in Heavily Doped Rhodamine 6G-Porous Silica Hybrids"
J PHYS CHEM B, 113: 5111, (2009) i.f. 3,471
- 58** **Ruffo R.**, Hong S.S., Chan C.K., Huggins R.A., Cui Y.,
"Impedance Analysis of Silicon Nanowire Lithium Ion Battery Anodes"
J PHYS CHEM C, 113(26), 11390-11398, (2009) i.f. 4,224
- 59** **Sicolo S., Giordano L., Pacchioni G.**,
"Adsorption of late transition metal atoms on MgO/Mo(100) and MgO/Ag(100) ultrathin films: a comparative
DFT study"
J PHYS CHEM C, 113, 16694-16701, (2009) i.f. 4,224
- 60** Torelli P., **Giordano L.**, Benedetti S., Luches P., Annese E., Valeri S., **Pacchioni G.**,
"X-ray photoemission study of the charge state of Au nanoparticles on thin MgO/Fe(001) films"
J PHYS CHEM C, 113, 19957-19965, (2009) i.f. 4,224
- 61** **Di Valentin C., Pacchioni G.**, Selloni A., (feature article),
"Reduce and n-type doped TiO₂: nature of Ti³⁺ species"
J PHYS CHEM C, 113, 20543-20552, (2009) i.f. 4,224
- 62** Campione M., **Moret M., Raimondo L., Sassella A.**, (cover picture),
"Kinetic phase selection of rubrene heteroepitaxial domains"
J PHYS CHEM C, 113, 20927, (2009) i.f. 4,224
- 63** **Finazzi E., Di Valentin C., Pacchioni G.**,
"Boron-doped anatase TiO₂: pure and hybrid DFT calculations"
J PHYS CHEM C, 113, 220-228, (2009) i.f. 4,224
- 64** **Finazzi E., Di Valentin C., Pacchioni G.**,
"Nature of Ti interstitials in reduced bulk anatase and rutile TiO₂"
J PHYS CHEM C, 113, 3382-3385, (2009) i.f. 4,224
- 65** Demichelis R., **Catti M.**, Dovesi R.,
"Structure and stability of the Al(OH)₃ polymorphs doyleite and nordstrandite: a quantum mechanical ab initio
study with the CRYSTAL₀6 code"
J PHYS CHEM C, 113, 6785-6790, (2009) i.f. 4,224
- 66** **Campiglio P.**, Campione M., **Sassella A.**,
"Kelvin probe force microscopy characterization of self-assembled monolayers on metals deposited with dip-
pen nanolithography"
J PHYS CHEM C, 113, 8329, (2009) i.f. 4,224
- 67** Xing L., Xu X.B., Gua M., Tang T.B., Mihokova E., **Nikl M., Vedda A.**,
"Dielectric relaxations in undoped Ce-doped and Ce Zr-codoped Lu₃Al₅O₁₂ single crystals"
J PHYS CHEM SOLIDS, 70 595-599, (2009) i.f. 1,189
- 68** Pejchal J., **Nikl M.**, Mihóková E., Mareš J.A., Yoshikawa A., Ogino H., Schillemat K.M., Krasnikov A., **Vedda A.**,
Nejezchleb K., M Čka V.,
"Pr³⁺-doped complex oxide single crystal scintillators"
J PHYS D APPL PHYS, 42 055117 (1)-(10), (2009) i.f. 2,083
- 69** **Cerofolini G.F., Romano E., Narducci D.**, Corni F., Frabboni S., Ottaviani G., Tonini R.,
"Hydrogen injection and retention in nanocavities of single-crystalline silicon"
J PHYS D APPL PHYS, 42(6), 062001, (2009) i.f. 2,083

- 70 Uhlik P., Gatti R., Montalenti F.,**
 "A fast computational method for determining equilibrium concentration profiles in intermixed nanoislands"
J PHYS-CONDENS MAT, 21, 084217, (2009) i.f. 1,964
- 71 Sosso G.C., Caravati S., Bernasconi M.,**
 "Vibrational properties of crystalline Sb₂Te₃ from first principles"
J PHYS-CONDENS MAT, 21, 095410, (2009) i.f. 1,964
- 72 Caravati S., Bernasconi M., Kuehne T.D., Krack M., Parrinello M.,**
 "First principles study of crystalline and amorphous Ge₂Sb₂Te₅ and the effects of stoichiometric defects""
J PHYS-CONDENS MAT, 21, 255501, (2009) i.f. 1,964
- 73 Trioni M.I., Fratesi G., Achilli S., Brivio G.P.,**
 "Dynamics of electron distributions probed by helium scattering"
J PHYS-CONDENS MAT, 21, 264003 (1-9) (2009) i.f. 1,964
- 74 Giannozzi P., Baroni S., Bonini N., Calandra M., Car R., Cavazzoni C., Ceresoli D., Chiarotti G.L., Cococcioni M., Dabo I., Dal Corso A., de Gironcoli S., Fabris S., Fratesi G., Gebaure R., Gerstmann U., Gougauss C., Kokalj A., Lazzeri M., Martin-Samos L., Marzari N., Mauri F., Mazzarello R., Paolini S., Paulatto L., Sbraccia C., Scandolo S., Sclauzero G., Seitsonen A.P., Smogunov A., Umari P., Wentzcovitch R.M.,**
 "QUANTUM ESPRESSO: a modular and open-source software project for quantum simulations of materials"
J PHYS-CONDENS MAT, 21, 395502, (2009) i.f. 1,964
- 75 Moretti F., Vedda A., Nikl M., Nitsch K.,**
 "Structural and optical properties of Tb-doped NaGd metaphosphate glasses and glass-ceramics"
J PHYS-CONDENS MAT, 21, 155103 (1)-(7), (2009) i.f. 1,964
- 76 Chan C.K., Ruffo R., Hong S.S., Huggins R.A., Cui Y.,**
 "Structural and electrochemical study of the reaction of lithium with silicon nanowires"
J POWER SOURCES 189(1), 34-39, (2009) i.f. 3,792
- 77 Chan C.K., Ruffo R., Hong S.S., Cui Y.,**
 "Surface chemistry and morphology of the solid electrolyte interphase on silicon nanowire lithium-ion battery anodes"
J POWER SOURCES, 189(2), 1132-1140, (2009) i.f. 3,792
- 78 Barré M., Catti M.,**
 "Neutron diffraction study of the β and γ phases of LiFeO₂"
J SOLID STATE CHEM, 182, 2549-2554, (2009) i.f. 2,34
- 79 Bussetti G., Cirilli S., Violante A., Chiostri V., Goletti C., Chiaradia P., Sassella A., Campione M., Raimondo L., Braga D.,**
 "Reflectance anisotropy spectroscopy: a probe to explore organic epitaxial growth"
J VAC SCI TECHNOL A, 27, 1029, (2009) i.f. 1,297
- 80 Sordan R., Miranda A., Traversi F., Colombo D., Chrastina D., Isella G., Masserini M., Miglio L., Kern K., Balasubramanian K.,**
 "Vertical arrays of nanofluidic channels fabricated without nanolithography"
LAB CHIP, 9, 1556, (2009) i.f. 6,342
- 81 Romano E., Narducci D., Corni F., Frabboni S., Ottaviani G., Tonini R., Cerofolini G.F.,**
 "Nanocavities in silicon: An infrared investigation of internal surface reconstruction after hydrogen implantation"
MAT SCI ENG B-SOLID, 159-60, 173-176, (2009) i.f. 1,756
- 82 Vastola G., Marzegalli A., Montalenti F., Miglio L.,**
 "Strain and strain-release engineering at epitaxial SiGe islands on Si(001) for microelectronic applications"
MAT SCI ENG B-SOLID, 159-60, 90, (2009) i.f. 1,756
- 83 Poliani E., Somaschini C., Sanguinetti S., Grilli E., Guzzi M., Le Donne A., Binetti S., Pizzini S., Chrastina D., Isella G.,**
 "Tuning by means of laser annealing of electronic and structural properties of nc-Si/a-Si"

- 84** Cristiani C., Zampori L., Latorrata S., Pelosato R., Dotelli G., **Ruffo R.**, "Carbonate coprecipitation synthesis of Sr- and Mg-doped LaGaO₃" MATER LETT, 63(21), 1892-1894, (2009) i.f. 1,94
- 85** Ozin G.A., Hou K., Lotsch B.V., Cademartiri L., Puzzo D.P., **Scotognella F.**, Ghadimi A., Thomson J., "Nanofabrication by self-assembly" MATER TODAY, 12: 12, (2009) i.f. 11,452
- 86** Congedo G., Spiga S., **Lamagna L.**, Lamperti A., Lebedinskii Y., Matveyev Y., Zenkevich A., Chernykh P., **Fanciulli M.**, "Effect of high-temperature annealing on lanthanum aluminate thin films grown by ALD on Si(100)" MICROELECTRON ENG, 86, 1696-1699 (2009) i.f. 1,488
- 87** Zenkevich A., Lebedinskii Y., Matveyev Y., Spiga S., **Lamagna L.**, **Fanciulli M.**, "Effect of heat treatments on electric dipole at metal/high-k dielectric interfaces measured by in situ XPS" MICROELECTRON ENG, 86, 1777-1779 (2009) i.f. 1,488
- 88** **Di Valentin C.**, **Pacchioni G.**, "g-tensor and hyperfine splitting of Cl₂⁻, O₂⁻ N₂⁻ defect centers in KCl from DFT calculations" MODEL SIMUL MATER SC, 17, 084005/1-10, (2009) i.f. 1,323
- 89** Cui L.-F., **Ruffo R.**, Chan C.K., Peng H., Cui Y., "Crystalline-Amorphous Core-Shell Silicon nanowires for high capacity and High Current Battery Electrodes" NANO LETT, 9(1), 491-495, (2009) i.f. 9,991
- 90** Yuang Y., Xie C., **Ruffo R.**, Peng H., Kim D.K., Cui Y., "Single Nanorod Devices for Battery Diagnostics: A Case Study on LiMn₂O₄" NANO LETT, 9(12), 4109-4114, (2009) i.f. 9,991
- 91** Somaschini C., Bietti S., Koguchi N., **Sanguinetti S.**, "Fabrication of Multiple Concentric Nanoring Structures" NANO LETT, 9, 3419, (2009) i.f. 9,991
- 92** Cademartiri L., **Scotognella F.**, O'Brien P.G., Lotsch B.V., Thomson J., Petrov S., Kherani N.P., Ozin G.A., "Cross-Linking Bi₂S₃ Ultrathin Nanowires: A Platform for Nanostructure Formation and Biomolecule Detection" NANO LETT, 9: 1482, (2009) i.f. 9,991
- 93** Puzzo D.P., **Scotognella F.**, Zavelani-Rossi M., Sebastian M., Lough A.J., Manners I., Lanzani G., **Tubino R.**, Ozin G.A., "Distributed Feedback Lasing from a Composite Poly(phenylene vinylene)-Nanoparticle One-Dimensional Photonic Crystal" NANO LETT, 9: 4273, (2009) i.f. 9,991
- 94** Mano T., Abbarchi M., Kuroda T., Mastrandrea C.A., Vinattieri A., **Sanguinetti S.**, Sakoda K., Gurioli M., "Ultra-narrow emission from single GaAs self-assembled quantum dots grown by droplet epitaxy" NANOTECHNOLOGY, 20, 395601, (2009) i.f. 3,137
- 95** **Pacchioni G.**, "Nanocatalysis – Staying put" NAT MATER, 8, 167-168, (2009) i.f. 29,504
- 96** Monguzzi A., Milani A., Lodi L., **Trioni M.I.**, **Tubino R.**, Castiglioni C., "Vibrational Overtones Quenching of Near Infrared Emission in Er³⁺ Complexes" NEW J CHEM, 33, 1542, (2009) i.f. 3,006
- 97** Akchurin N., Bedeschi F., Cardini A., Carosi R., Ciapetti G., Ferrari R., Franchino S., Fraternali M., Gaudio G., Hauptman J., Incagli M., Korzhik M., Lacava F., La Rotonda L., Livan M., Meoni E., **Niki M.**, Pinci D., Policicchio A., Popescu S., Scuri F., Sill A., Vandelli W., **Vedda A.**, Venturelli T., Voena C., Volobouev I., Wigmans R., "New crystals for dual-readout calorimetry" NUCL INSTRUM METH A, A 604 512-526, (2009) i.f. 1,019

- 98** Poldi G., Quartana L., **Galli A.**, **Maspero F.**, Fedi M., D'Elia M., Quarta G., Calcagnile L., Mandò P.A., **Martini M.**, "Dating a composite ancient wooden artefact and its modifications. A case study" NUOVO CIMENTO C, 31-4, 569-580, (2009) ,265
- 99** Trita A., Bragheri F., Cristiani I., Degiorgio V., Chrastina D., Colombo D., Isella G., von Känel H., Gramm F., Müller E., Dobeli M., **Bonera E.**, **Gatti R.**, **Pezzoli F.**, **Grilli E.**, **Guzzi M.**, **Miglio L.**, "Impact of misfit dislocations on wavefront distortion in Si/SiGe/Si optical waveguides" OPT COMMUN 282, 471, (2009) i.f. 1,316
- 100** Binda M., Agostinelli T., Caironi M., Natali D., Sampietro M., **Beverina L.**, **Ruffo R.**, **Silvestri F.**, "Fast and air stable near-infrared organic detector based on squaraine dyes" ORG ELECTRON, 10(7), 1314-1319, (2009) i.f. 3,262
- 101** **Preda G.**, **Pacchioni G.**, Chiesa M., Giamello E., "The reactivity of CO₂ with K atoms adsorbed on MgO powders" PHYS CHEM CHEM PHYS, 11, 8156-8164, (2009) i.f. 4,116
- 102** **Mezyk J.**, Mroz W., **Mech A.**, Giovanella U., **Meinardi F.**, Botta C., Vercelli B., **Tubino R.**, "Diffusion-mediated resonant energy transfer in lanthanide-based polymer white-light-emitting diodes" PHYS CHEM CHEM PHYS, 11: 10152, (2009) i.f. 4,116
- 103** **Macchi G.**, Milian Medina B., Zambianchi M., **Tubino R.**, Cornil J., Barbarella G., Gierschner J., **Meinardi F.**, "Spectroscopic signatures for planar equilibrium geometries in methyl-substituted oligothiophenes" PHYS CHEM CHEM PHYS, 11: 984, (2009) i.f. 4,116
- 104** **Vedda A.**, **Fasoli M.**, **Niki M.**, Laguta V.V., Mihokova E., Pejchal J., Yoshikawa A., Zhuravleva M., "Trap-centre recombination processes by rare earth activators in YAlO₃ single crystal host" PHYS REV B, 80, 045113 (1)-(9), (2009) i.f. 3,475
- 105** Camposeo A., Polo M., **Tavazzi S.**, **Silvestri L.**, **Spearman P.**, Cingolani R., Pisignano D., "Polarized Superradiance from delocalized exciton transitions in tetracene single crystals" PHYS REV B, (accepted 2009), DOI: 10.1103/PhysRevB.81.033306) i.f. 3,475
- 106** Virgilio M., **Bonfanti M.**, Chrastina D., Neels A., Isella G., **Grilli E.**, **Guzzi M.**, Grosso G., Sigg H., von Känel H., "Polarization-dependent absorption in Ge/SiGe multiple quantum wells : theory and experiments" PHYS REV B, 79, 07532, (2009) i.f. 3,475
- 107** **Bonera E.**, **Pezzoli F.**, **Picco A.**, **Vastola G.**, Stoffel M., **Grilli E.**, **Guzzi M.**, Rastelli A., Smith O.G., **Miglio L.**, "Strain in a single ultrathin silicon layer on top of SiGe islands: Raman spectroscopy and simulations" PHYS REV B, 79, 075321, (2009) i.f. 3,475
- 108** Rienks E.D.L., Nilius N., Freund H.J., **Giordano L.**, **Pacchioni G.**, Goniakowski J., "Zero-bias conductance anomaly of a FeO-bound Au atom triggered by CO adsorption" PHYS REV B, 79, 075427-1/6, (2009) i.f. 3,475
- 109** Abbarchi M., Mastrandrea C.A., Vinattieri A., **Sanguinetti S.**, Mano T., Kuroda T., Koguchi N., Sakoda K., Gurioli M., "Photon antibunching in double quantum ring structures" PHYS REV B, 79, 085308(2009) i.f. 3,475
- 110** **Trioni M.I.**, Zanetti A., **Fratesi G.**, **Brivio G.P.**, "Spin polarized Auger electrons in Core-Valence-Valence decays of 3d impurities in metals" PHYS REV B, 79, 165115 (1-7), (2009) i.f. 3,475
- 111** Ceriotti M., Cereda S., **Montalenti F.**, **Miglio L.**, **Bernasconi M.**, "Diffusion and decomposition pathways of SiHx species on the Si (100) surface" PHYS REV B, 79, 165437 (2009) i.f. 3,475
- 112** Ceriotti M., Cereda S., **Montalenti F.**, **Miglio L.**, **Bernasconi M.**,

"Ab initio study of the diffusion and decomposition pathways of SiH_x species on Si(100)"
PHYS REV B, 79, 165437, (2009) i.f. 3,475

- 113** Donati F., Sessi P., **Achilli S.**, Li Bassi A., Passoni M., Casari C.S., Bottani C.E., Brambilla A., Picone A., Finazzi M., Duò L., **Trioni M.I.**, Ciccacci F., "Scanning tunneling spectroscopy of the Fe(001)-p(1x₁)O surface"
PHYS REV B, 79, 195430, (2009) i.f. 3,475
- 114** Braun J., Ruggerone P., Zhang G., Toennies J.P., **Benedek G.**, "Surface Phonon Dispersion Curves of Thin Pb Films on Cu(111)"
PHYS REV B, 79, 205423 (2009). Selected as Editors's Choice . i.f. 3,475
- 115** Nardi M., Verucchi R., **Tubino R.**, Iannotta S., "Activation and control of organolanthanide synthesis by supersonic molecular beams: Erbium-porphyrin test case"
PHYS REV B, 79: 125404, (2009) i.f. 3,475
- 116** Brovelli S., **Chiodini N.**, **Meinardi F.**, **Monguzzi A.**, **Lauria A.**, **Lorenzi R.**, **Vodopivec B.**, Mozzati M.C., , "Confined diffusion of erbium excitations in SnO₂ nanoparticles embedded in silica: A time-resolved infrared luminescence study"
PHYS REV B, 79: 153108, (2009) i.f. 3,475
- 117** Laguta V.V., **Nikl M.** , **Vedda A.**, **Mihokova E.**, Rosa J., Blazek K., "Hole and electron traps in the YAlO₃ single crystal scintillator"
PHYS REV B, 80, 045114 (1)-(10), (2009) i.f. 3,475
- 118** **Vedda A.**, **Moretti F.**, **Fasoli M.**, **Nikl M.**, Laguta V.V., "Intrinsic trapping and recombination centres in CdWO₄"
PHYS REV B, 80, 045114 (1)-(10), (2009) i.f. 3,475
- 119** **Fratesi G.**, "Potential energy surface of alkali atoms adsorbed on Cu(001)"
PHYS REV B, 80, 045422, (2009) i.f. 3,475
- 120** Goniakowski J., Noguera C., **Giordano L.**, **Pacchioni G.**, "Adsorption of metal atoms on FeO(111) and MgO(111) monolayers: effects of charge state of adsorbate on rumpling of supported oxide film"
PHYS REV B, 80, 125403-1/7, (2009) i.f. 3,475
- 121** Hedgeland H., Kole P.R., Davies H.R., Jardine A.P., Alexandrowicz G., Allison W., Ellis J., **Fratesi G.**, **Brivio G.P.**, "Surface dynamics and friction of K/Cu(001) characterized by helium-3 spin-echo and density functional theory"
PHYS REV B, 80, 125427 (1-7), (2009) i.f. 3,475
- 122** Digiuni D., **Gatti R.**, **Montalenti F.**, "Aspect-ratio dependent driving force for nonuniform alloying in Stranski-Krastanow islands"
PHYS REV B, 80, 155436, (2009) i.f. 3,475
- 123** **Achilli S.**, Butti G., **Trioni M.I.**, Chulkov E.V., "Electronic structure and lifetime broadening of quantum-well state on p(2x₂) K/Cu(111)"
PHYS REV B, 80, 195419, (2009) i.f. 3,475
- 124** Brehm M., **Montalenti F.**, Grydlik M., **Vastola G.**, Lichtenberger H., Hrauda N., Beck M.J., Fromherz T., Schäffler F., **Miglio L.**, Bauer G., "Key role of the wetting layer in revealing the hidden path of Ge/Si(001) Stranski-Krastanow growth onset"
PHYS REV B, 80, 205321, (2009) i.f. 3,475
- 125** **Achilli S.**, **Trioni M.I.**, Chulkov E.V., Echenique P.M., Sametoglu V., Pontius N., Winkelmann A., Kubo A., Zhao J., Petek H., "Spectral properties of Cs and Ba on Cu(111) at very low coverage: Two-photon photoemission spectroscopy and electronic structure theory"
PHYS REV B, 80, 245419, (2009) i.f. 3,475

- 126** Jerratsch J.-F., Nilius N., Freund H.J., **Martinez U., Giordano L., Pacchioni G.**, "Lithium incorporation into a silica thin film: scanning tunneling microscopy and density functional theory" PHYS REV B, 80, 245423, (2009) i.f. 3,475
- 127** Ulrich S., Nilius N., Freund H.J., **Martinez U., Giordano L., Pacchioni G.**, "Modifying the adsorption characteristics of inert silica films by inserting anchoring sites" PHYS REV LETT, 102, 016102/1-4, (2009) i.f. 7,328
- 128** Schülli T.U., **Vastola G.**, Richard M.-I., Malachias A., Renaud G., Uhlík F., **Montalenti F.**, Chen G., **Miglio L.**, Schäffler F., Bauer G., "Enhanced Relaxation and Intermixing in Ge Islands Grown on Pit-Patterned Si(001) Substrates" PHYS REV LETT, 102, 025502, (2009) i.f. 7,328
- 129** Caravati S., **Bernasconi M.**, Kuehne T.D., Krack M., Parrinello M., "Unravelling the mechanism of pressure induced amorphization of phase change materials" PHYS REV LETT, 102, 2055, (2009) i.f. 7,328
- 130** Ravagnan L., Manini N., **Cinquanta E.**, Onida G., Sangalli D., Motta C., Devetta M., Bordoni A., Piseri P., "Effect of Axial Torsion on sp Carbon Atomic Wires" PHYS REV LETT, 102, 245502, (2009) i.f. 7,328
- 131** Mezyk J., Tubino R., Monguzzi A., Meinardi F., "Effect of an External Magnetic Field on the Up-Conversion Photoluminescence of Organic Films: The Role of Disorder in Triplet-Triplet Annihilation" PHYS REV LETT, 102: 087404, (2009) i.f. 7,328
- 132** Martinez U., Jerratsch -F., Nilius J.N., **Giordano L., Pacchioni G.**, Freund H.-J., "Modifying the adsorption properties of silica thin films via work function control" PHYS REV LETT, 103, 056801/1-4, (2009) i.f. 7,328
- 133** Cucinotta C.S., Miceli G., Raiteri P., Krack M., Kuehne T., **Bernasconi M.**, Parrinello M., "Superionic conduction in substoichiometric LiAl alloy: an ab-initio study" PHYS REV LETT, 103, 125, (2009) i.f. 7,328
- 134** Babin V., Bichevin V., Gorbenko V., Makhov A., **Mihokova E., Nikl M., Vedda A.**, Zazubovich S., Zorenko Yu., "Luminescence of dimer lead centers in aluminium perovskites and garnets" PHYS STATUS SOLIDI B, 246, (2009) i.f. 1,15
- 135** Kuroda T., Belhadj T., Mano T., Urbaszek B., Amand T., Marie X., **Sanguinetti S.**, Sakoda K., Koguchi N., "Magneto photoluminescence in droplet epitaxial GaAs quantum rings" PHYS STATUS SOLIDI B, 246, 86, (2009) i.f. 1,15
- 136** Bietti S., **Somaschini C.**, Abbarchi M., Koguchi N., **Sanguinetti S., Poliani E., Bonfanti M., Gurioli M.**, Vinattieri A., Kuroda T., Mano T., Sakoda S., "Quantum Dots to Double Concentric Quantum Ring Structures Transition" PHYS STATUS SOLIDI C, 6, 928, (2009) i.f. 1,15
- 137** Micard G., Hahn G., Terheiden B., Chrastina H.D., Isella G., Moiseev T., Cavalcoli D., Cavallini A., **Binetti S., Acciarri M., Le Donne A.**, Texier M., Pichaud B., "Electrical and structural properties of p-type nanocrystalline silicon grown by LEPECVD for photovoltaic applications" PHYS STATUS SOLIDI C, in press i.f. 1,15
- 138** Mølholt T.E., Mantovan R., Gunnlaugsson H.P., Bharuth-Ram K., **Faciulli M.**, Gislason H.P., Johnston K., Kobayashi Y., Langouche G., Masenda H., Naidoo D., Olafsson S., Sielemann R., Weyer G., "Temperature and dose dependence of defect complex formation with ion implanted Mn/Fe in ZnO" PHYSICA B Online first, 3 (2009) i.f. 1,056
- 139** Debernardi A., **Faciulli M.**, "Ab initio study of the magnetic interaction of Co and Ni doped ZnO with intrinsic vacancies" PHYSICA B, 404, 4791-4793 (2009) i.f. 1,056
- 140** Bonfanti M., Grilli E., Guzzi M., Chrastina H.D., Isella G., von Känel H., Sigg H.,

"Direct gap related optical transitions in Ge/SiGe quantum wells"
PHYSICA E, 41, 972, (2009) i.f. 1,177

- 141** **Le Donne A., Acciarri M., Narducci D.**, Marchionna S., **Binetti S.**,
"Encapsulating Eu³⁺ Complex Doped Layers to Improve Si-based Solar Cell Efficiency"
PROG PHOTOVOLTAICS, 17(8), 519-525, (2009) i.f. 3,742
- 142** **Galli A., Panzeri L., Martini M., Sibilia E.**, Vignola P., Andò S., Pini R., Rossi. M.P.,
"Optically Stimulated Luminescence dating of a stratigraphic Late Glacial-Holocene sequence in the Po Plain
(Bubano quarry, Bologna, Italy)"
QUATERN INT, 199, 4555, (2009) i.f. 1,601
- 143** Zembo I., **Panzeri L., Galli A.**, Bersezio R., **Martini M., Sibilia E.**,
"Quaternary evolution of the intermontane Val d'Agri Basin, Southern Apennines"
QUATERNARY RES, 72, 431-442, (2009) i.f. 2,675
- 144** **Martini M., Fasoli M., Galli A.**,
"Quartz OSL emission spectra and role of [AlO₄]^o recombination centres"
RADIAT MEAS, 44, 458-461, (2009) i.f. 0,973
- 145** Guibert P., Bailiff I.K., Blain S., Gueli A.M., **Martini M., Sibilia E.**, Stella G., Troja S.O.,
"Luminescence dating of architectural ceramics from an early medieval abbey: the St.Philibert intercomparison
(Loire atlantique, France)"
RADIAT MEAS, 44, 488-493, (2009) i.f. 0,973
- 146** **Scotognella F., Puzzo D.P., Monguzzi A.**, Wiersma D.S., Maschke D., **Tubino R.**, Ozin G.A.,
"Nanoparticle One-Dimensional Photonic-Crystal Dye Laser"
SMALL, 5: 2048, (2009) i.f. 6,525
- 147** **Taraballi F., Campione M., Sassella A., Vescovi A., Paleari A.**, Hwang W., Gelain F.,
"Effect of functionalization on the self-assembling propensity of b-sheet forming peptides"
SOFT MATTER, 5, 660, (2009) i.f. 4,869
- 148** **Vohra V., Yunus S., Attout A., Giovanella U., Scavia G., Tubino R.**, Bolognesi A.,
"Bifunctional microstructured films and surfaces obtained by soft lithography from breath figure arrays"
SOFT MATTER, 5: 1656, (2009) i.f. 4,869
- 149** **Romano E., Cerofolini G.F., Narducci D.**, Corni F., Frabboni S., Ottaviani G., Tonini R.,
"Evidence for H-2 at high pressure in the silicon nanocavities after dipping in HF solution"
SURF SCI, 603(14), 2188-2192, (2009) i.f. 1,798
- 150** Ulrich S., Nilius N., Freund H.J., **Martinez U., Giordano L., Pacchioni G.**,
"Realization of an atomic sieve: Silica on Mo(112)"
SURF SCI, 603, 1145-1149, (2009) i.f. 1,798
- 151** **Monguzzi A., Trioni M.I., Tubino R.**, Milani A., Brambilla L., Castiglioni C.,
"Anharmonic overtones quenching in Er³⁺ complexes"
SYNTHETIC MET, 159, 2410, (2009) i.f. 1,901
- 152** Rizzo F., **Meinardi F., Tubino R.**, Pagliarin R., Dellepiane G., **Papagni A.**,
"Synthesis of 8-hydroxyquinoline functionalised DO3A ligand and Eu(III) and Er(III) complexes: Luminescence
properties"
SYNTHETIC MET, 159, 356-360, (2009) i.f. 1,901
- 153** **Narducci D.**, Di Vita E.,
"Sputter-induced trap states at oxidized and grafted silicon surfaces: A comparative study"
THIN SOLID FILMS, 517(6), 1944-1948, (2009) i.f. 1,727

Other publications

154 Narducci D.,

"Sensori chimici tra passato e futuro: le opportunità delle bionanotecnologie"

APIComoNews, Luglio 2009, p. 50

155 Gliozzo E., D'Aco D., Turbanti Memmi I., Galli A., Martini M., Sibilia E.,

"Common ware production at Thamusida: dating and characterisation of roman and islamic pottery"

Archaeol. Anthropol. Sci. (2009) 1, 75-80

156 Catti M.,

"Lithium ion materials for energy applications: structural properties from neutron diffraction"

Ch. 15 of "Neutron Applications in Earth, Energy and Environmental Sciences", ed. by L. Liang, R. Rinaldi and H. Schober, pp. 439-460, Springer, New York (2009)

157 Beverina L., Ruffo R., Mari C.M., Pagani G.A., Sassi M., De Angelis F., Fantacci S., Yum J.-H., Grätzel M.,

Nazeeruddin M.K.,

"Panchromatic Cross-Substituted Squaraines for Dye-Sensitized Solar Cell Applications"

ChemSusChem, 2(7), 621-624, (2009)

158 Matteo F., Pagani M.P., Maffioletti S., Tavazzi S., Papagni A.,

"Hyaluronic acid in hydrophilic contact lenses: Spectroscopic investigation of the content and release in solution"

Contact Lens & Anterior Eye, 2009, 32, 108-112

159 Latorrata S., Zampori L., Pelosato R., Dotelli G., Cristiani C., Ruffo R.,

"Electrical characterization of LSMG electrolytes synthesized via co-precipitation route"

ECS Transactions (2009) 25(2, Solid Oxide Fuel Cells 11 (SOFC-XI)), 1729-1736

160 Spiga S., Lamperti A., Cianci E., Volpe F.G., Fanciulli M.,

"Transition Metal Binary Oxides for ReRAM applications"

ECS Transactions 25, 411-425 (2009)

161 Abbotto A., Manfredi N., Marinzi C., Angelis F.D., Mosconi E., Yum J.-H., Xianxi Z., Nazeeruddin M.K.,

Gratzel M.,

"Di-branched di-anchoring organic dyes for dye-sensitized solar cells"

Energy Environ. Sci. (2009), 2, 1094-1101.

162 Hizhnyakov V., Tehver I., Benedek G.,

"Optical transitions probe surface collective excitations"

Europhys. News 40/5 (2009) 9 (highlights)

163 Poertner N., Toennies J.P., Vilesov A.F., Benedek G., Hizhnyakov V.,

"Anomalously sharp phonon excitations in 3He droplets"

Europhysics. Letters 88 (2009) 26007

164 Narducci D.,

"curatela di D. Hilbert, "Fondamenti della Geometria""

FrancoAngeli, Milano, 2009

165 Mantovan R., Wierner C., Lamperti A., Georgieva M., Fanciulli M., Goikhman A., Barantsev N., Lebedinskii Y.,

Zenkevich A.,

"Mössbauer spectroscopy study of interfaces for spintronics"

Hyperfine Interactions 191, 41-46 (2009)

166 Lanza M., Porti M., Nafría M., Aymerich X., Sebastiani A., Ghidini G., Vedda A., Fasoli M.,

"Combined nanoscale and device level degradation analysis of SiO₂ layers of MOS non-volatile memory devices"
IEEE Transactions on Device and Materials Reliability (2009) 9(4), 529-536.

- 167 Martini M., Sibilia E., Cucarzi M., Zolese P.,**
"Absolute dating of the My Son monuments (G group and E7) with the thermoluminescence technique"
In "Champa and the archaeology of My Son (Vietnam)", Hardy and al. Eds., , 2009, Nus Press, Singapore, 369-380
- 168 Ben Jaama M.H., Cerofolini G.F., Leblebici Y., De Micheli G.,**
"Complete nanowire crossbar framework optimized for the multi-spacer patterning technique"
in CASES 09 – International Conference on Compilers, Architecture and Synthesis for Embedded Systems, (ACM, New York, 2009), 11-16
- 169 Cerofolini G.F., Narducci D., Romano E.,**
"Litho-to-Nano Link,"
in Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Second Edition, J.A. Schwarz, C.I. Contescu, and K. Putyera, Editors. 2009, Taylor & Francis: London. p. 1890 - 1900
- 170 Narducci D.,**
"La nascita dell'assiomatica formale in matematica e nelle scienze della natura"
in Hilbert D., "Fondamenti della Geometria", FrancoAngeli, Milano, 2009
- 171 Narducci D.,**
"Sul ruolo politico e morale della Scienza: Renato Treves e il Relativismo scientifico"
in Treves, R., "Spirito critico e spirito dogmatico", FrancoAngeli, Milano, 2009
- 172 Somaschini C., Bietti S., Sanguinetti S., Koguchi N., Fedorov A., Abbarchi M., Gurioli M.,**
"Fabrication of GaAs Concentric Multiple Quantum Rings by Droplet Epitaxy"
IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. (2009) 6, 012008
- 173 Canevali C., Zoia L.,**
"A comparison of methods for radical formation on lignocellulosic fibers"
Italic 5 Science & Technology of Biomasses: Advances and Challenges (2009) 67-70
- 174 Di Stasio F., Cucini M., Berti L., Comoretto D., Abbotto A., Bellotto L., Manfredi N., Marinzi C.,**
"Tuning optical properties of opal photonic crystals by structural defects engineering"
J. Europ. Opt. Soc. Rap. Public. (2009), 4, 09033-1 - 09033-7.
- 175 Cerofolini G.F., Narducci D., Romano E.,**
"Silicon Functionalization for Molecular Electronics, in Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Second Edition"
J.A. Schwarz, C.I. Contescu, and K. Putyera, Editors. 2009, Taylor & Francis: London. p. 4009 - 4020
- 176 Nikl M., Tous J., Mares J.A., Prusa P., Mihokova E., Blazek K., Vedda A., Zorenko Yu., Gorbenko V., Babin V.,**
"Lu₃Al₅O₁₂-based materials for high 2D-resolution scintillation detectors"
Proc. of the SPIE - The International Society for Optical Engineering (2009) 7310, 731008 1-10.
- 177 Brambilla G., Brambilla M., Moretti F., Chiodini N., Lauria A., Veronese I., Tosi G., Cannillo B., Petrovich M., Vedda A., Fasoli M.,**
"Ce-doped SiO₂ optical fibers for remote radiation sensing and measurement"
Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering (2009) 7316, 731616.
- 178 Acciarri M., Binetti S.,**
"I futuro del solare nelle celle di Gratzel"
PV Technology 4 (2009) 38
- 179 Cerofolini G.F.,**
"Nanoscale Devices"
Springer, Berlin, (2009)
- 180 Brajkovic A., Rolandi V., Scotti R.,**

"Argyle Type Ia Brown Diamonds : Gemmological properties, FTIR, UV-Vis, CL and ESR features"
The Australian Gemmologist, 23, n. 12 (2009)

181 Fanciulli M.,

"Electron Spin Resonance and Related Phenomena in Low-Dimensional Structures"
Topics in Applied Physics 115, Springer Berlin / Heidelberg, (2009) ISBN 978-3-540-79364-9

182 Narducci D.,

"Sensori chimici tra passato e futuro: le opportunità delle bionanotecnologie"
APIComoNews, Luglio 2009, p. 50

183 Gliozzo E., D'Aco D., Turbanti Memmi I., Galli A., Martini M., Sibilia E.,

"Common ware production at Thamusida: dating and characterisation of roman and islamic pottery"
Archaeol. Anthropol. Sci. (2009) 1, 75-80

184 Catti M.,

"Lithium ion materials for energy applications: structural properties from neutron diffraction"
Ch. 15 of "Neutron Applications in Earth, Energy and Environmental Sciences", ed. by L. Liang, R. Rinaldi and H. Schober, pp. 439-460, Springer, New York (2009)

185 Beverina L., Ruffo R., Mari C.M., Pagani G.A., Sassi M., De Angelis F., Fantacci S., Yum J.-H., Grätzel M.,

Nazeeruddin M.K.,
"Panchromatic Cross-Substituted Squaraines for Dye-Sensitized Solar Cell Applications"
ChemSusChem, 2(7), 621-624, (2009)

186 Latorrata S., Zampori L., Pelosato R., Dotelli G., Cristiani C., Ruffo R.,

"Electrical characterization of LSM electrolytes synthesized via co-precipitation route"
ECS Transactions (2009) 25(2), Solid Oxide Fuel Cells 11 (SOFC-XI)), 1729-1736

187 Spiga S., Lamperti A., Cianci E., Volpe F.G., Fanciulli M.,

"Transition Metal Binary Oxides for ReRAM applications"
ECS Transactions 25, 411-425 (2009)

188 Abbotto A., Manfredi N., Marinzi C., Angelis F.D., Mosconi E., Yum J.-H., Xianxi Z., Nazeeruddin M.K.,

Gratzel M.,
"Di-branched di-anchoring organic dyes for dye-sensitized solar cells"
Energy Environ. Sci. (2009), 2, 1094-1101.

189 Hizhnyakov V., Tehver I., Benedek G.,

"Optical transitions probe surface collective excitations"
Europhys. News 40/5 (2009) 9 (highlights)

190 Poertner N., Toennies J.P., Vilesov A.F., Benedek G., Hizhnyakov V.,

"Anomalously sharp phonon excitations in 3He droplets"
Europhysics Letters 88 (2009) 26007

191 Narducci D.,

"curatela di D. Hilbert, "Fondamenti della Geometria""
FrancoAngeli, Milano, 2009

192 Mantovan R., Wierner C., Lamperti A., Georgieva M., Fanciulli M., Goikhman A., Barantsev N., Lebedinskii Y.,

Zenkevich A.,
"Mössbauer spectroscopy study of interfaces for spintronics"
Hyperfine Interactions 191, 41-46 (2009)

193 Lanza M., Porti M., Nafría M., Aymerich X., Sebastiani A., Ghidini G., Vedda A., Fasoli M.,

"Combined nanoscale and device level degradation analysis of SiO₂ layers of MOS non-volatile memory devices"
IEEE Transactions on Device and Materials Reliability (2009) 9(4), 529-536.

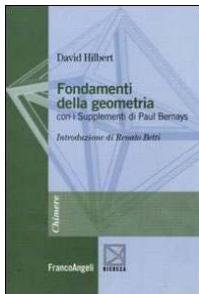
194 Ambrosini L., Bandini G., Felici A.C., Fronterotta G., Galli A., Martini M., Nicolais C., Pagliaro M., Piacentini M.,

Sciuti S., Sibilia E., Vendittelli M.,

"Indagini archeometriche su tre urnette fittili dipinte.", In "Le Classi ceramiche, situazione degli studi"

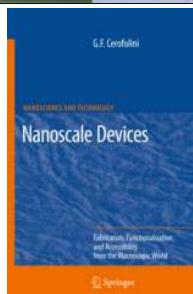
a cura di Gualtieri, Fabbri e Bandini, 2009, Edipuglia, Bari, 99-110

- 195** Fagnola M., Pagani M.P., Maffioletti S., Tavazzi S., Papagni A.,
"Hyaluronic acid in hydrophilic contact lenses: spectroscopic investigation of the content and release in
solution"
Contact Lens & Anterior Eye (2009) 32, 108



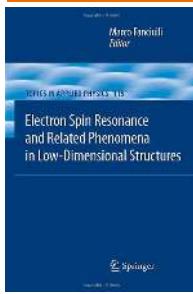
184

Narducci D.,
"curatela di D. Hilbert, "Fondamenti della Geometria""
FrancoAngeli, Milano, 2009



171

Cerofolini G.F.,
"Nanoscale Devices"
Springer, Berlin, (2009)



173

Fanciulli M.,
"Electron Spin Resonance and Related Phenomena in
Low-Dimensional Structures"
Topics in Applied Physics 115, Springer Berlin /
Heidelberg, (2009) ISBN 978-3-540-79364-9

Communications and invited talks

- 1 Abbotto A.**, Herrera Calderon E., **Manfredi N.**, **Mari C.M.**, **Marinzi C.**, **Ruffo R.**, (oral),
"Are pyridine based heteroaryl vinylene donor-acceptor conjugated polymers good to lower the band gap?"
"Chemistry and Physics of Materials for Energetics. A European School in Materials Science", Settembre 2009,
Milano
- 2 Abbotto A.**, **Manfredi N.**, **Marinzi C.**, De Angelis F., Mosconi E., Yum J.H., Xianxi Z., Nazeeruddin M.K., Grätzel M. , (oral),
"Donor-acceptor organic photosensitizers for photovoltaics"
"Chemistry and Physics of Materials for Energetics. A European School in Materials Science", Settembre 2009,
Milano
- 3 Abbotto A.**, **Manfredi N.**, **Marinzi C.**, De Angelis F., Fantacci S., Graetzel M., Naazeruddin M.K., Sauvage F. ,
(oral),

"New heteroaromatic Ru(II) polypiridine sensitizers for dye-sensitized solar cells: towards the ideal sensitizer"
"Chemistry and Physics of Materials for Energetics. A European School in Materials Science", Settembre 2009,
Milano

- 4 Abbotto A., Manfredi N., Marinzi C.**, De Angelis F., Mosconi E., Fantacci S., Barolo C., Yum J.H., Xianxi Z., Nazeeruddin M.K., Grätzel M., (oral),
"Highly efficient organic and organometallic sensitizers for solar cells"
"First International Meeting on Organic Materials for a Better Future" (FUTURMAT₁), Settembre 2009, Ostuni
- 5 Abbotto A.**, (oral),
"Dye-sensitized solar cells: il ruolo del design molecolare"
conferenza ad invito, HTE - II International Exposition of Advanced Solutions for Research, Science and Industry, Novembre 2009, Milano.
- 6 Abbotto A.**, (invited),
"La chimica al servizio della tecnologia: dalla biofotonica alle energie alternative"
III Scuola sui Materiali Molecolari per Fotonica ed Elettronica, Giugno 2009, Arbatax
- 7 Abbotto A.**, (invited),
"La Chimica Organica al servizio delle tecnologie"
Polo Solare Organico della Regione Lazio - C.H.O.S.E., Maggio 2009, Roma
- 8 Abbotto A.**, (invited),
"Celle solari a colorante organico: l'esperienza dell'Università di Milano-Bicocca"
Tecnologia fotovoltaica organica ed ibrida: Stato dell'arte e prospettive, Giugno 2009, Perugia
- 9 Abbotto A., Manfredi N., Marinzi C.**, De Angelis F., Mosconi E., Yum J. H., Xianxi Z., Nazeeruddin M.K., Grätzel M., (invited),
"Donor-acceptor organic photosensitizers for photovoltaics"
VII Convegno Nazionale INSTM sulla Scienza e Tecnologia dei Materiali, Giugno 2009, Tirrenia
- 10 Abbotto A., Manfredi N., Marinzi C.**, De Angelis F., Mosconi E., Fantacci S., Yum J.-H., Xianxi Z., Nazeeruddin M.K., Grätzel M., (oral),
"Highly efficient organic and organometallic sensitizers for dye-sensitized solar cells"
XXIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, Luglio 2009, Sorrento
- 11 Abbotto A.**, (oral),
"Highly efficient and panchromatic organic and organometallic chromophores for dye-sensitized solar cells"
conferenza ad invito, WHOSE 2009 - Workshop on Hybrid and Organic Solar Energy, Ottobre 2009, Frascati (Roma).
- 12 Acciarri M.**,
"I nuovi traguardi per il fotovoltaico"
VTE (Vacuum Tech and Coating Expo) Milano, December 2009 (su invito)
- 13 Acciarri M.**, (invited),
"Con presentazione di un contributo orale"
ZeroEmission '09 Roma, Italy 30/09 – 2/10 2009. Con presentazione di un contributo orale (su invito)
- 14 Benedek G.**,
"International Workshop Bio-inspired Photonic Structure"
(San Sebastián, Spain, 9–15 July 2009)
- 15 Benedek G.**, Gell-Mann M., Pietronero L., Tsallis C., (co-directors),
"INTERNATIONAL SCHOOL ON COMPLEXITY"
12th Course: Complex Phenomena in Nonlinear Physics, Erice, 3-7 October 2009
- 16 Benedek G.**, (co-organizer),
"Riemann International School of Mathematics"
1st Course, Verbania 18-24 April, 2009
- 17 Benedek G.**, Gell-Mann M., Pietronero L., Tsallis C., (co-directors) ,
"Grains Friction and Faults"

- 18 Beretta M.**, Morell J., Froeba M.,
"Synthesis and characterization of divinylaniline-bridged periodic mesoporous organosilicas"
21 Deutsche Zeolit-Tagung, Poröse, nanostrukturierte, Funktionsmaterialen – Synthese, Charakterisierung, Eigenschaften und Anwendungen, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Germania, 4-6 Marzo 2009
- 19 Bernasconi M.**,
"Ab-initio simulation of phase change materials"
Cecam Workshop on "Structural Transitions in Solids: Theory, Simulations, Experiments and Visualization Techniques", 8-11 luglio 2009
- 20 Bianchi A., Simonutti R.**,
"Synthesis of block amphiphilic copolymer using raft polymerization"
AIM 2009
- 21 Binetti S.**,
"Film sottili di CGIS su substrati flessibili"
PVTECH (Tecnologie per un futuro fotovoltaico) Milano, December 2009 (su invito)
- 22 Binetti S.**, (Tavola rotonda),
"Le energie rinnovabili: motore per nuove imprese"
Solar Expo Fiera Di Verona 7-9 maggio 2009 (su invito)
- 23 Binetti S., Acciarri M.**, Di Sabatino M., Nordmark H., Øvrelied E.J., Kopecek R.,
"Impact of defects and impurities on the electrical properties of silicon grown from metallurgical silicon feedstock"
XIX Congresso AIV (Associazione Italiana del Vuoto)-Senigallia (An), May 2009
- 24 Boioli F., Marzegalli A., Gatti R.**, Zinovyev V.A., Miglio L.,
"Self-ordering of dislocations in nanometric SiGe islands: a joint numerical and analytic modelling"
ECOSS 2009 Conference, Parma, Settembre 2009
- 25 Bonera E., Picco A., Guzzi M., Grilli E.**, Chrastina D., Isella G., von Känel H.,
"Raman spectroscopy of SiGe islands"
ECOSS 26 - European Conference on Surface Science, Parma Agosto - Settembre 2009
- 26 Bonera E., Pezzoli F., Picco A.**, Vastola G., Stoffel M., Grilli E., Guzzi M., Rastelli A., Schmidt O.G., Miglio L.,
"Strain in a single ultrathin silicon layer on top of SiGe islands: Raman spectroscopy and simulations"
E-MRS Spring Meeting, Strasburgo, giugno 2009
- 27 Bonfanti M., Gatti E., Grilli E., Guzzi M.**, Chrastina D., Isella G., von Känel H.,
"Direct and indirect gap related photoluminescence spectra in Ge/SiGe quantum wells"
E-MRS Spring Meeting, Strasburgo, giugno 2009
- 28 Bortolussi C.**, Brustolon M.R., Martini M., Sibilia E., Zoleo A.,
"Esperimenti di Risonanza di Spin Elettronico (EPR) per la datazione di materiali ceramici archeologici"
Congresso Nazionale SIF, Bari 28 settembre-2 Ottobre 2009
- 29 Bracco S.**, Coluccia G., Di Gianni A., Priola A., Torello F., Sozzani P.,
"Modification of Silica Surface with Silanised Polybutadienes"
EPF '09 (Graz, Austria, 12-17 luglio 2009)
- 30 Bracco S.**, Faucitano A., Dondi D., Buttafava A., Sozzani P.,
"EPR Study of Radiation Induced Radicals in Nanostructured Silica-Elastomer Interfaces"
ICCOSS XIX (Sestri Levante, 14-19 giugno 2009)
- 31 Bracco S., Beretta M., Distefano G., Valsesia P., Sozzani P.**,
"Mesoporous silica shapes as reaction vessels for the replication into porous polymer micro-objects"
ICCOSS XIX (Sestri Levante, 14-19 giugno 2009)
- 32 Bracco S., Beretta M., Valsesia P., Sozzani P.**,

"Synthesis and characterization of polymeric nanocomposites with highly ordered porous silica matrix"
IX Convegno Nazionale "Materiali Nanofasici", (Iglesias, 3-5 Giugno 2009)

- 33 Bracco S.**, (Invited Lecture),
"NMR of Polymeric Materials"
Master on Polymer, Engineering and Science (Ferrara, 22 maggio 2009)
- 34 Bracco S.**, Coluccia G., Di Gianni A., Priola A., Torello F., **Sozzani P.**,
"Grafting of Polybutadienes Containing Trialkoxysilane Groups on Silica Surface"
XIX Convegno Italiano di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (Milano, 13-17 settembre 2009)
- 35 Bracco S.**, Uemura T., **Sozzani P.**, (oral),
"Polymerization in Nanoporous Metal-Organic Frameworks"
XIX Convegno Italiano di Scienza e Tecnologia delle Macromolecole (Milano, 13-17 settembre 2009)
- 36 Bracco S., Sozzani P., Distefano G.**,
"Nanoporous peptide-based molecular crystals for selective gas storage and separation"
XV Scuola Nazionale in Scienza dei Materiali (Bressanone, 21-30 settembre 2009)
- 37 Brambilla G., Brambilla M., Moretti F., Chiodini N., Lauria A., Veronese I., Tosi G., Cannillo B., Petrovich M., Vedda A., Fasoli M.**, Cantone M.C., Mones E., (oral),
"Ce-doped SiO₂ optical fibers for remote radiation sensing and measurement"
SPIE Defense, Security and Sensing, Orlando (USA) 13 - 17 Aprile 2009
- 38 Brivio G.P., Fratesi G., Trioni M.I.**, Ugenti S., **Perfetto E.**, Cini M., (oral),
"Ab initio evaluation of core-core-valence Auger spectra in closed shell systems"
APS₀9 MarchMeeting, Pittsburgh (USA) 16-20 March 2009
- 39 Brivio G.P.,**
"Alkali adatom properties probed by helium scattering: ab initio interpretations"
Department of Physics, Universidad Autonoma di Madrid (Spagna), 12-11-2009
- 40 Brivio G.P.,**
"The European doctorate: a working network in Physics and Chemistry of Advanced Materials (PCAM)"
Nanogune, University of San Sebastian (Spagna), 10-11-2009
- 41 Bruno M., Massaro F.R., Moret M.**,
"Theoretical equilibrium morphology of organic semiconductors: the case of oligocenes and oligothiophenes"
XXXVIII Congresso AIC, Salerno, 20-23 Settembre 2009
- 42 Campiglio P.**, Chacon C., Fruchart O., Girard Y., Lagoute J., Moreau N., Repain V., Rousset S. ,
"Quasi unidimensional growth and magnetism of Co nanostructures on Au(111)"
European School on Magnetism 2009, Timisoara (Romania), September 1st-10th, 2008
- 43 Campiglio P., Moret M., Raimondo L., Sassella A.**, (M. Campione, oral),
"Epitaxially ordered all-organic semiconductor junctions"
International Meeting on Organic Materials for a Better Future - FUTURMAT₁, 14-16 settembre 2009 Ostuni (Br)
- 44 Campione M., Raimondo L., Moret M., Sassella A.**, (M. Campione, oral),
"All-organic p-p and p-n junctions based on crystalline rubrene films with controlled order and nanostructure "
International Conference on Organic Electronics 2009, Liverpool (UK), 15th - 17th June 2009
- 45 Campione M., Braga D., Moret M., Sassella A., Acciarri M.**, (A. Sassella, orale),
"Study of the photovoltaic response of damageable organic semiconductor single crystals made possible by a novel soft metallization method"
Workshop on Hybrid and Organic Solar Energy – WHOSE 09, Frascati (Roma), 15 ottobre 2009
- 46 Caretto N., Chiodini N., Moretti F.**, Origgi D., Tosi G.P., **Vedda A.**, (poster),
"Utilizzo di sorgenti radiodiagnostiche per la valutazione delle caratteristiche di un dosimetro a fibra ottica drogato con ioni Cerio"
VI Congresso dell'Associazione Nazionale Italiana di Fisica Medica (AIFM), Reggio Emilia, 6-19 Settembre 2009

- 47 Catti M.**,
"On the pressure-driven transformations of silver halides: a first-principles Landau potential for the post-rocksalt phase transitions of AgI"
(Invited talk), CECAM (Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire) Meeting, Lugano, Switzerland, 8-11 July 2009
- 48 Catti M.**,
"Local order and mobility paths of Li⁺ ions in LLTO (Li-La-Ti-O) superionic perovskites"
(Invited talk), Congrès du Groupe Français d'Etude des Composés d'Insertion, Biarritz, France, 10-13 Mars 2009
- 49 Catti M.**,
"Phase transitions with no group-subgroup relations between the phases"
International School on the Use and Applications of the Bilbao Crystallographic Server, Lekeitio, Spain, 21-27 June 2009
- 50 Cerofolini G.F.**,
"Architectural solutions to the problem of linking the world of microelectronics to that of living systems"
Nano and Giga Challenges in Electronics, Photonics and Renewable Energy" (Hamilton, Ontario, Aug. 2009) (su invito)
- 51 Colombo A.**, Mecklenburg M., Cremonesi P.,
"Thermal and mechanical characterization of polymeric materials used as consolidants in the conservation of paintings on canvas"
AIM 2009
- 52 Colombo A.**, Mazzola C.,
"Studio di un Pinot Gallizio: tra l'incertezza di intervenire e la necessità di operare"
IGIIC 2009
- 53** Comoretto D., Bertia L., di Stasio F., Galli M., Marabelli F., **Manfredi N.**, **Marinzi C.**, **Abbotto A.**, (oral),
"Artificial opals infiltrated with a heteroaromatic quadrupolar dye: photoluminescence enhancement"
"First International Meeting on Organic Materials for a Better Future" (FUTURMAT₁), Settembre 2009, Ostuni
- 54 Comotti A.**, (Invited Plenary Lecture),
"Crystalline porous materials and gas absorption properties"
38° Congresso Nazionale della Associazione Italiana di Cristallografia (Salerno, 20-23 september 2009)
- 55 Comotti A.**, Horike S., Uemura T., **Bracco S.**, **Sozzani P.**,
"Dynamic Behavior of Gas and Polymer Molecules Confined in Porous Coordination Solids"
XIX International Congress on the Chemistry of the Organic Solid State (Sestri Levante, 14-19 giugno 2009)
- 56 Comotti A.**, (oral),
"Selective Capture of Gases in Crystalline Porous Materials and Molecular Dynamics in the Nanochannel Walls"
XIX International Congress on the Chemistry of the Organic Solid State (Sestri Levante, 14-19 giugno 2009)
- 57 Comotti A.**, (oral),
"Selective capture of gases in crystalline porous materials and molecular dynamics in the nanochannel walls"
XXIII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana (Sorrento, 5-10 luglio 2009)
- 58 D'Arienzo M., Scotti R., Morazzoni F.**,
"Pure and mixed phase sol-gel prepared TiO₂ for photocatalytic purposes"
(CERC 3 "Solution chemical processing of advanced materials", May 10-13 2009, Stockholm-Sweden)
- 59 D'Arienzo M.**, Wahba L., **Morazzoni F.**, **Scotti R.**, Bellobono I.R.,
"Photocatalytic properties of nanosized TiO₂: relation between phase composition, catalytic activity and stability of UV-generated charge trapped sites"
(PCAM Chemistry and Physics of Materials for Energetics. A European School in Materials Science, September 14-19 2009, Milano, Italy)
- 60** Di Sabatino M., Øvreliid E.J., Kopecek R., **Binetti S.**, Mihailetti V.D., Geerligs L., Værnes A.N.,
"FOXY-Development Of Solar-Grade Silicon Feedstock For Crystalline Wafers And Cells By Purification And Crystallisation"
24th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 21 - 25 September 2009 Hamburg - Germany

- 61** Di Sabatino M., Øvreliid E.J., **Binetti S.**, Mihailetschi V.D., Geerligs L., Værnes A.N., "FOXY-Development Of Solar-Grade Silicon Feedstock For Crystalline Wafers And Cells By Purification And Crystallisation" International Workshop on Crystalline Silicon Solar Cells (CSSC-3) Trondheim, Norway, June 3-5, 2009
- 62** **Di Trizio L., Colombo A., Simonutti R.**, "SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF TiO₂/PMMA BULK NANOCOMPOSITE" AIM 2009
- 63** **Di Valentin C.**, (invited), "Reduced and doped semiconducting oxides: TiO₂ and ZnO" Department of Physical Chemistry, University of Bochum Bochum, Germania, Giu. 15-17, 2009
- 64** **Di Valentin C.**, (invited), "Role of dopants and defects in the photoactivation of TiO₂" IWOX-6: International Workshop on Oxide Surfaces, Schladming, Austria, Gen. 18-23, 2009
- 65** **Di Valentin C.**, (invited), "A DFT study of reduced and n-type doped TiO₂" SAMIC-2009 Bressanone, Dic. 1-4, 2009
- 66** **Di Valentin C.**, (invited), "Dopants and defects in reduced TiO₂" Workshop COST Action D₄₁, 'Inorganic Oxide Surfaces and Interfaces' Department of Physics and Astronomy LCN, University College London, UK, Apr. 1-3, 2009
- 67** **Di Valentin C.**, (invited lecture), "Methods to characterize oxides surfaces: combining experiments with theory" Winter School, Fritz-Haber Institut der Max-Planck-Gesellschaft Berlino Germania, Feb. 23-27, 2009
- 68** Digiuni D., **Gatti R., Miglio L., Montalenti F.**, "Composition profile minimizing the elastic energy in alloyed heteroepitaxial islands" EC OSS 2009 Conference, Parma, Settembre 2009
- 69** **Fanciulli M.**, (invited), "Transition metal binary oxides for ReRAM applications" 216th ECS Meeting - Vienna, Austria (2009)
- 70** **Fasoli M., Vedda A., Nikl M., Stanek C.R.**, (poster), "Effect of aliovalent ions co-doping on the defect properties of YAP:Ce" 10th International Conference on Inorganic Scintillators and their applications (SCINT 2009), 8-12 Giugno 2009, Jejù (Corea del Sud)
- 71** **Fasoli M., Vedda A., Moretti F.**, Chenus A.C., Veronese I., Cantone M.C., **Nikl M.**, Yoshikawa A., Novoselov A., (poster), "Effect of Eu and Pb doping on the dosimetric properties of LiCAF" 7th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation" (LUMDETR 2009), Cracovia (Polonia), 12-17 Luglio 2009
- 72** **Galli A., Martini M., Sibilia E., Villa I.**, "Caratterizzazione delle proprietà dosimetriche di tessere musive in pasta vitrea per la datazione con tecniche luminescenti" Congresso Nazionale SIF, Bari 28 settembre-2 Ottobre 2009
- 73** Galvani S., **Martini M.**, Maspero F., **Sibilia E.**, "Analisi archeometriche su materiali dalla tomba 14 del sito di Sipàn (Perù)" Congresso Nazionale SIF, Bari 28 settembre-2 Ottobre 2009
- 74** **Gatti R., Boioli F., Marzegalli A., Miglio L.**, "Modeling of dislocations in heteroepitaxial nanostructures" EC OSS 2009 Conference, Parma, Settembre 2009

- 75 Gatti R., Boioli F., Marzegalli A., Montalenti F., Miglio L.,**
 "Modeling of dislocations in Ge/Si nanostructures by finite element method"
 GADEST 2009 Conference, Berlin (Germania), Ottobre 2009
- 76 Gatti R., Boioli F., Grydlik M., Brehm M., Marzegalli A., Montalenti F., Fromherz T., Bauer G., Schäffler F., Miglio L.,** (poster),
 "Dislocation engineering in SiGe heteroepitaxial films on nanopatterned Si(001) substrates"
 MRS Fall Meeting 2009, Boston (MA, USA), Dicembre 2009
- 77 Giordano L., Goniakowski J., Pacchioni G., Noguera C.,**
 "Role of electrostatic and structural coupling on charge transfer phenomena through ultra-thin oxide films supported on metals"
 2009 Annual Meeting of the COST D-41 "Inorganic Oxide Surfaces and Interfaces", Paris, France, 22-24 ottobre 2009
- 78 Giordano L.,**
 "Tuning the adsorption properties of oxide ultra-thin films by work function control"
 Working Group 3 Meeting 2009, COST Action D-41 "Inorganic Oxide Surfaces and Interfaces", Göteborg, Sweden, 14-15 maggio 2009
- 79 Goletti C., Bussetti G., Cirilli S., Violante A., Chiaradia P., Campione M., Raimondo L., Sassella A.,** (C. Goletti, orale),
 "Growth monitoring of incommensurate organic heterostructures by in-situ optical reflectance"
 VI Convegno Nazionale Materiali molecolari avanzati per fotonica ed elettronica, Arbatax, 25-27 giugno 2009
- 80 Goletti C., Bussetti G., Cirilli S., Violante A., Chiaradia P., Campione M., Raimondo L., Sassella A.,** (C. Goletti, orale),
 "Growth monitoring of incommensurate organic heterostructures by in-situ optical reflectance"
 XXXVIII Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Cristallografia, Salerno, 20-23 settembre 2009
- 81 Huang C., Fratesi G., Mac Laren D.A., Luo W., Ellis J., Allison W., Brivio G.P.,** (Oral),
 "Direct observation of charge redistribution during bond formation in one-dimensional alkali-metal wires"
 ECOST 26 European Conference on Surface Science, Parma (I) 30 Aug.-4 Sept. 2009
- 82 Jary V., Nikl M., Mihokova E., Bohacek P., Trunda B., Polak K., Studnicka V., Mucka V.,** (poster),
 "Photoluminescence of Pb²⁺-doped SrHfO₃"
 7th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation" (LUMDETR 2009), Cracovia (Polonia), 12-17 Luglio 2009
- 83 Lauria A., Chiodini N., Mihokova E., Moretti F., Nale A., Nikl M., Vedda A.,** (oral),
 "Structure and morphology of scintillating Ce- and Pb- doped Strontium Hafnate powders"
 5th International Symposium on laser, scintillator and non-linear optical materials (ISLNOM-5), Pisa, 3-5 Settembre 2009
- 84 Le Donne A., Binetti S., Acciarri M.,** (invited),
 "Aumento dell'efficienza di conversione di celle solari in silicio tramite coating con film organo-metallici"
 PVTECH (Tecnologie per un futuro fotovoltaico) Milano, December 2009
- 85 Le Donne A.,** (invited),
 "Aumento dell'efficienza di conversione di celle solari di silicio tramite coating con film organo-metallici"
 Scuola di Dottorato in Scienze e Tecnologie dell'Università Ca' Foscari di Venezia
- 86 Le Donne A., Binetti S., Acciarri M.,**
 "Organolanthanide down-shifters to improve Si-based solar cell efficiency"
 XIX Congresso AIV (Associazione Italiana del Vuoto)-Senigallia (An), May 2009
- 87 Le Donne A., Binetti S., Acciarri M.,**
 "Organolanthanide down-shifters to improve Si-based solar cell efficiency "
 XXIII Congresso Nazionale S.C.I-Sorrento (Na), July 2009
- 88 Martini M., Panzeri L., Sibilia E.,**
 "Proprietà luminescenti di feldspati: studio e messa a punto di protocolli per la datazione di sedimenti geologici"
 Congresso Nazionale SIF, Bari 28 settembre-2 Ottobre 2009

- 89 Marzegalli A., Boioli F., Gatti R., Zinovyev V.A., Montalenti F., Miglio L.,** (poster),
"Modelling of dislocation self-ordering in nanometric SiGe islands grown on Si(001) substrate"
MRS Fall Meeting 2009, Boston (MA, USA), Dicembre 2009
- 90 Maspero F., Martini M., Papagni A., Sala S., Sibilia E.,**
"Confronto tra diverse procedure di trattamento di materiale osseo per l'estrazione del collagene nella datazione
14C-AMS"
Congresso Nazionale SIF, Bari 28 settembre-2 Ottobre 2009
- 91 Mauri M., Eisele G., Paganini D., Simonutti R., Bertini S.,**
"Diffusion measurements in agar gels by TD-NMR"
AIM 2009
- 92 Mauri M., Capogreco P., Castellano M., Simonutti R.,**
"Slow temperature crystallisation of ethylene-butene chain segments confines to a rigid lamellar geometry"
AIM 2009
- 93 Mauri M., Eisele G., Paganini D., Simonutti R.,**
"Diffusion measurements in agar gels by time domain"
GIDRM 2009
- 94 Mauri M., Capogreco P., Simonutti R.,**
"Solid state order to order transitions in block copolymers as detected by high and low field NMR"
GIDRM 2009
- 95 Meinardi F., Monguzzi A., Mezyk J., Tubino R.,** (oral),
"Upconversion-induced fluorescence in multi-component systems: Key parameters and steady-state excitation
power threshold"
"The 8th International Conference on Optical Probes of Conjugated Polymers and Organic Nanostructures" (Beijing,
June 6-10 2009, China)
- 96 Miglio L., Montalenti F.,** Vastola G., Brehm M., Grydlik M., Lichtenberger H., Hrauda N., Fromherz T., Schäffler F.,
Bauer G.,
"Key role of the wetting layer in revealing the hidden path for Ge/Si(001) Stranski-Krastanow onset: theory and
interpretation"
ECOSS 2009 Conference, Parma, Settembre 2009
- 97 Mihokova E., Vedda A., Fasoli M., Moretti F., Bulin A.-L., Nikl M., Bettinelli M., Speghini A., Ogino H.,**
Yoshikawa A., (oral),
"Defect states in Lu₃GaxAl_{5-x}O₁₂ crystals and powders"
5th International Symposium on laser, scintillator and non-linear optical materials (ISLNOM-5), Pisa, 3-5
Settembre 2009
- 98 Mihokova E., Moretti F., Chiodini N., Lauria A., Fasoli M., Vedda A., Nikl M.,** (oral),
"Optical and structural properties of Pb and Ce doped SrHfO₃ powders"
10th International Conference on Inorganic Scintillators and their applications (SCINT 2009), 8-12 Giugno 2009,
Jeju (Corea del Sud)
- 99 Monguzzi A., Tubino R., Salamone M.M., Meinardi F.,** (oral),
"Energy Transfer Enhancement by Perturbation of Spin-Forbidden Electronic Transitions in Multicomponent System
for Sensitized Upconversion"
"MRS Fall 2009" (30 November - 4 December 2009, Boston, USA)
- 100 Monguzzi A., Tubino R., Meinardi F.,** (oral),
"Non coherent ultra-low power photon up-conversion for photovoltaic applications"
First International Meeting on Organic Materials for a Better Future", FUTURMAT₁ (12 - 16 September 2009, Ostuni,
ITALY)
- 101 Monguzzi A., Tubino R., Meinardi F.,** (oral),
"Non-coherent photon low-power up-conversion in multi-component organic systems"
XCV Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica" (28 September - 3 October 2009, Bari, ITALY)
- 102 Montalenti F., Zhang J.J., Digiuni D., Gatti R., Rastelli A., Pezzoli F., Schmidt O.G., Bauer G., Miglio L.,**
"Compositional profiles in nanometric SiGe islands grown on flat vs. pit-patterned Si(001) substrates: theory vs.
experiments"

- 103 Montalenti F.**, (invited),
"Concentration profiles in heteroepitaxial nanoislands"
Nanomeeting 2009, Minsk (Bielorussia), Maggio 2009
- 104 Narducci D.**,
"Gechi, foglie di loto e altre nanotecnologie"
Giornata della Scienza dei Materiali, Cagliari, 15 dicembre 2009 (su invito)
- 105 Narducci D.**,
"A Thermodynamic Approach to Stability in Nanosensing"
International Meeting on 'Tailor-Made Nanomaterials and Applications for Chemical and Biosensors', Kolkhatta (India), 2-3 March 2009 (su invito)
- 106 Narducci D., Romano E., Cerofolini G.F.**, Corni F., Frabboni S., Ottaviani G., Tonini R.,
"Chemistry in and at Silicon Nanocavities: Evidence for H₂ at High Pressure after Dipping in HF Solution"
IX Convegno nazionale sui materiali nanofasci, 3-5 giugno 2009, Palazzo Bellavista Montepoli, Iglesias
- 107 Nieto P., Benedek G.**, Kalinin A., Toennies J.P. ,
"Geyser pressure pulses in the flow of solid helium through small channels"
Int. Conference on Quantum Fluid Clusters, Dresden, 24 – 27 May, 2009
- 108 Niki M.**, Tous J., Mares J.A., Prusa P., Mihokova E., Blazek K., **Vedda A.**, Zorenko Yu., Gorbenko V., Babin V.,
(oral),
"Lu₃Al₅O₁₂-based materials for high 2D-resolution scintillation detectors"
SPIE Defense, Security and Sensing, Orlando (USA) 13 - 17 Aprile 2009
- 109 Pacchioni G.**, (invited),
"The special properties of oxide ultrathin films on metals"
11th International Conference on Advanced Materials, Rio de Janeiro (Brasil), 24 settembre 2009
- 110 Pacchioni G.**, (invited),
"TiO₂ dopés et réduits: la nature des défauts et leur rôle dans la photocatalyse"
1ère Ecole Internationale de Modélisation Quantique des Surfaces et des Nanomateriaux, Tunisi (Tunisia), 17 luglio 2009
- 111 Pacchioni G.**, (invited),
"Metal nanoparticles on oxide ultrathin films: a class of materials with unprecedented properties"
216th Electrochemical Society Meeting, Vienna (Austria), 5 ottobre 2009
- 112 Pacchioni G.**, (invited),
"Reduced and doped TiO₂: nature of defect states"
Annual meeting of COST D41 WG2 "Oxides surface chemistry", Krakow (Polonia), 30 aprile 2009
- 113 Pacchioni G.**, (invited),
"Reduced and doped TiO₂: what is the nature of the defect states?"
CECAM Workshop Which Electronic Structure Method for the Study of Defects?, Losanna (Svizzera), 8 giugno 2009
- 114 Pacchioni G.**, (invited),
"The unusual properties of oxide ultrathin films on metals"
Centre for High Technology Materials, Albuquerque (New Mexico), 16 novembre 2009
- 115 Pacchioni G.**, (invited),
"From supported clusters to nanocatalysis - six lectures course "
Department of Chemistry, University of North Texas, Denton (Texas), 9 – 28 agosto 2009
- 116 Pacchioni G.**, (invited),
"The special properties of oxide ultrathin films on metals"
Division of Information Technology and Engineering and the Environment – University of South Australia, Adelaide (Australia), 7 aprile 2009

- 117 Pacchioni G.**, (plenary),
"Tunable properties of supported metal particles on oxide ultrathin films"
ECOSS 26 – European Conference on Surface Science, Parma, 1 settembre 2009
- 118 Pacchioni G.**,
"Tunable properties of supported metal particles on oxide ultrathin films"
ELETTRA Sincrotrone Trieste, Trieste, 27 novembre 2009
- 119 Pacchioni G.**, (six lectures course),
"From supported clusters to nanocatalysis"
Laboratoire des Matériaux Mésoscopiques et Nanométriques - Université Paris VI, Parigi, 3 – 13 marzo 2009
- 120 Pacchioni G.**, (invited),
"Photoactivity of TiO₂: from basic aspects to applications"
Nano Cement, Steel & Construction Industries, Cairo (Egitto), 16 maggio 2009
- 121 Pacchioni G.**, (invited),
"Metal clusters on oxide surfaces: from model catalysts to nanocatalysis"
School of Chemistry & Physics – University of Adelaide, Adelaide (Australia), 6 aprile 2009
- 122 Pacchioni G.**, (invited),
"Nanostructured films as tunable supports for metal clusters and nanoparticles"
Workshop Honoring Prof. Gianfranco Pacchioni, Paris, 9 marzo 2009
- 123 Pacchioni G.**, (invited),
"UV and visible photoactivity of TiO₂: from applications to fundamental aspects"
Workshop of Chemical Physics Department of Fritz-Haber Institut, Hasenwinkel (Germania), 15 settembre 2009
- 124 Pacchioni G.**, (invited),
"Modifying the adsorption properties of oxide ultrathin films via work function control"
Workshop on Catalysis From First Principles, Vienna (Austria), 26 maggio 2009
- 125** Painelli A., Sissa C., Terenziani F., **Abbotto A.**, Bellotto L., **Marinzi C.**, Garbin E., Ferrante C., Bozio R. , (oral),
"From solvated dyes to multichromophoric systems: interchromophore interactions and optical spectra"
"First International Meeting on Organic Materials for a Better Future" (FUTURMAT₁), Settembre 2009, Ostuni
- 126** Painelli A., Sissa C., Terenziani F., **Abbotto A.**, Bellotto L., **Marinzi C.**, Garbin E., Ferrante C., Bozio R. ,
"From solvated dyes to multichromophoric systems: interchromophore interactions and optical spectra"
IX Congresso Nazionale di Chimica Supramolecolare, Settembre 2009, Parma
- 127** Polizzi S., Riello P., Testi M., Sponchia G., Costacurta , Enrichi F., **Le Donne A.**, **Acciarri M.**, **Binetti S.**, Rowan B.,
Richards B.S.,
"Improving Silicon Solar Cell Efficiency by Down Shifting of Organo-lanthanide Complexes"
24rd European Photovoltaic Solar Energy Conference, Hamburg (Germany), September 2009
- 128 Raimondo L.**, Campione M., **Moret M.**, **Sassella A.**, (L. Raimondo, orale),
"Structure-optical properties relationship in rubrene heteroepitaxial thin films"
26th European Conference on Surface Science – ECOSS₂6, Parma, August 30th-September 4th, 2009
- 129 Raimondo L.**, Bettini L., **Sassella A.**, Campione M.,
"Optical anisotropy of crystalline rubrene thin films"
International Conference on Organic Electronics 2009, Liverpool (UK), 15th - 17th June 2009
- 130** Rolandi V., Brajkovic A., Giorgioni A., Malossi A., **Scotti R.**,
"Malossi synthetic fancy yellow diamond"
GEOITALIA 2009, VII Forum Italiano di Scienze della Terra, Rimini, 9-11 settembre 2009
- 131 Romano E., Cerofolini G.F., Narducci D.**, Corni F., Frabboni S., Ottaviani G., Tonini R.,
"A Nanotool for the Spectroscopic Investigation of Hydrogen-Silicon Interaction"
ECASIA 09, 13th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, 18-23 Ottobre 2009,
Antalya, Turchia

- 132** **Romano E., Cerofolini G.F., Narducci D.**, Galati C., Renna L.,
 "Comparing the IR Spectra of Inner and Outer Surfaces under near Ideality Conditions"
 ECASIA 09, 13th European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis, 18-23 Ottobre 2009,
 Antalya, Turchia
- 133** Ruocco A., Werner W.S.M., **Trioni M.I.**, Offi F., Iacobucci S., Smekal W., Stefani G. , (oral),
 "Surface and bulk plasmon decay in Al(100) investigated by electron-electron coincidence spectroscopy"
 2nd Conference on Nanostructures (NS₂008) – Kish University, Kish Island, I.R. Iran, March 11-14, 2008
- 134** **Sassella A., Raimondo L., Borghesi A.**, Campione M., Goletti C., **Bussetti G.**, Cirilli S., Violante A., **Chiaradìa P.** , (Sassella A., orale),
 "Growth monitoring of incommensurate organic heterostructures by in-situ optical reflectance"
 26th European Conference on Surface Science – ECOS₂6, Parma, August 30th-September 4th, 2009
- 135** **Sassella A.**, Campione M., **Moret M., Raimondo L.**, (A. Sassella, orale),
 "Rubrene-based crystalline organic heterostructures: growth and properties"
 VI Convegno Nazionale Materiali molecolari avanzati per fotonica ed elettronica, Arbatax, 25-27 giugno 2009
- 136** **Sassella A.**, (oral),
 "Crystalline organic heterostructures: growth, properties, and perspectives"
 XXXVIII Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Cristallografia, Salerno, 20-23 settembre 2009
- 137** **Sassella A.**, Campione M., **Moret M., Raimondo L.**,
 "Incommensurate epitaxial organic heterostructures"
 XXXVIII Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Cristallografia, Salerno, 20-23 settembre 2009
- 138** **Scotognella F.**, Puzzo D.P. , **Monguzzi A., Meinardi F., Tubino R.**, Ozin G.A., (oral),
 "One Dimensional Photonic Crystal DFB Lasers for Photonic and Sensing Applications"
 European School on Chemistry and Physics of Materials for Energetics (Milano, September 14-19 2009)
- 139** **Scotognella F.**, Puzzo D.P. , **Monguzzi A.**, Wiersma D.S., Maschke D., **Tubino R.**, Ozin G.A., (poster),
 "Towards Flexible Fully Plastic Multilayer DFB Laser"
 MRS Fall 2009" (30 November - 4 December 2009, Boston, USA)
- 140** **Scotognella F., Monguzzi A., Morazzoni F., Tubino R.**, (oral),
 "Fully Organic Multilayer DFB lasers"
 National Conference "XCV Congresso Nazionale, Società Italiana di Fisica" (Bari, September 28 - October 3 2009)
- 141** **Scotognella F., Meinardi F., Tubino R.**, (oral),
 "Multilayer a base di polimeri e nanoparticelle per laser DFB"
 VI Convegno nazionale materiali molecolari avanzati per fotonica ed elettronica" (Arbatax, June 24 → 27 2009)
- 142** **Scotognella F., Monguzzi A., Meinardi F., Tubino R.**, (oral),
 "Fully Organic Multilayer DFB laser"
 Workshop on "Bio-Inspired Photonic Structures" (Donostia-San Sebastian, July 9 → 15 2009, Spain)
- 143** **Scotti R., D'Arienzo M., Wahba L., Morazzoni F.**,
 "Hydrothermal N-doped TiO₂: Explaining photocatalytic properties by electronic and magnetic identification of N active sites"
 (SAMIC 2009, November 30th - December 3th 2009, Bressanone, Italy)
- 144** **Scotti R., D'Arienzo M., Wahba L., Morazzoni F.**,
 "One-pot preparation of SnO₂ and Pt-SnO₂ inverted opal thin films: gas-sensing properties and comparison with conventional sol-gel films"
 (SAMIC 2009, November 30th - December 3th 2009, Bressanone, Italy)
- 145** **Sozzani P., Comotti A., Bracco S., Valsesia P., Beretta M.**, (Invited Lecture),
 "Dynamics, interfaces and gas diffusion in porous hybrid materials"
 Hybrid Materials Conference (Tours, France, 15-19 marzo 2009)
- 146** **Sozzani P.**, (Invited Plenary Lecture),

"Gas Diffusing in crystalline supramolecular architectures"
IX Congresso Nazionale di Chimica Supramolecolare (Parma, 6-9 settembre 2010)

- 147** **Sozzani P., Bracco S., Valsesia P., Comotti A.**, (Invited Plenary Lecture),
"Porous crystals explored by hyperpolarized Xe NMR"
XeMat 2009 (Kuusamo, Finland, 7-10 giugno 2009)
- 148** **Trioni M.I., Achilli S.**, Zhao J., Petek H., Chulkov E.V. , (Invited),
"Theoretical approach for isolated adsorbate on realistic metal surface: role of bulk projected gap and surface states on electronic properties"
ECOSS 26 European Conference on Surface Science, Parma (I) 30 Aug.-4 Sept. 2009
- 149** Vastola G., Uhlík F., Schülli T.U., Chen G., **Montalenti F.**, Schäffler F., Bauer G., **Miglio L.**,
"Modeling the elastic relaxation in heteroepitaxial SiGe islands grown on modified Si(001): overview on shallow pit and hill patterns"
ECOSS 2009 Conference, Parma, Settembre 2009
- 150** **Vedda A.**, (lesson),
"Influence of defects and traps in the scintillation process"
"Summer School of Luminescence" organizzata nell'ambito della "7th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation" (LUMDETR 2009) tenutasi a Cracovia (Polonia) dal 12 al 17 Luglio 2009.
- 151** **Vedda A., Moretti F., Fasoli M.**, Baraldi A., Mazzera M., Buffagni E., Capelletti R., **Niki M.**, Yosikawa A., (oral),
"Defects in inorganic scintillators and their influence on luminescence properties"
Congresso della Società Italiana di Fisica, Bari, 28 Settembre – 3 Ottobre 2009.
- 152** **Vedda A., Chiodini N., Fasoli M., Lauria A., Moretti F., Di Martino D.**, Baraldi A., Capelletti R., Buffagni E.,
Mazzera M., Mihokova E., (oral),
"Evidences of rare-earth nanophases embedded in silica"
10th International Conference on Inorganic Scintillators and their applications (SCINT 2009), 8-12 Giugno 2009, Jejù (Corea del Sud)
- 153** **Vedda A., Moretti F., Fasoli M., Niki M.**, Laguta V., (oral),
"Intrinsic trapping and recombination centers in CdWO₄"
7th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation (LUMDETR 2009) - Cracovia (Polonia) 12 - 17 Luglio 2009.
- 154** **Vedda A.**,
"Materiali scintillatori: principi fisici e parametri caratteristici"
seminario per la Scuola di Dottorato in Fisica dell'Università di Pavia, 22 Maggio 2009.
- 155** Veronese I., Cantone M.C., **Chiodini N.**, Coray A., **Fasoli M.**, Lomax A., Mones E., **Moretti F.**, **Vedda A.**, (poster),
"Studio della risposta di un dosimetro a radioluminescenza irraggiato con un fascio radioterapico di protoni"
XXXIV Congresso Nazionale di Radioprotezione (AIRP), Frascati, 8-30 Ottobre 2009
- 156** Wahba L., **D'Arienzo M., Morazzoni F., Scotti R.**, Bellobono I.R.,
"Synthesis, characterization and photocatalytic activity of N-doped TiO₂ materials"
(XV Scuola Nazionale di Scienza dei Materiali, September 21-30 2009, Bressanone, Italy)
- 157** Zanetti A., **Achilli S., Fratesi G., Trioni M.I., Brivio G.P.**, (oral),
"Theoretical description of spin resolved Auger spectra from magnetic adatom on metals"
ECOSS 26 European Conference on Surface Science, Parma (I) 30 Aug.-4 Sept. 2009
- 158** Zanetti A., **Achilli S., Fratesi G., Trioni M.I., Brivio G.P.**, (oral),
"Theoretical description of spin resolved Auger spectra from magnetic adatom on metals"
ECOSS 26 European Conference on Surface Science, Parma (I) 30 Aug.-4 Sept. 2009
- 159** Zanetti A., **Achilli S., Fratesi G., Trioni M.I., Brivio G.P.**, (oral),
"Theoretical description of spin resolved Auger spectra from magnetic adatom on metals"
ECOSS 26 European Conference on Surface Science, Parma (I) 30 Aug.-4 Sept. 2009

- 1 Abbotto A., De Angelis F., Nazeeruddin M. D., Graetzel M., Marinzi C., Manfredi N.,**
"Novel Ligands for Sensitizing Dyes of Dye-Sensitized Solar Cells""
Brevetto Europeo EP 09171711.6, data di deposito Settembre 2009.
- 2 Campione M., Sassella A., Moret M., Braga D.,**
"Method for manufacturing electrical contacts on organic semiconductors"
EP09425182.4 – May 12, 2009
- 3 Narducci D., Cerofolini, G.,**
"Dispositivo di conversione termo-elettrica ad effetto Seebeck/Peltier impiegante strutture di materiale semiconduttore trattato non richiedente definizione su scala nanometrica"
VA2009A000050, Italia, Jul 15, 2009
- 4 Narducci D.,**
"Seebeck-Peltier Bidirectional Thermo-Electric Conversion Device Using Nanowires of Conductor or Semiconductor Material"
WO 2009/125137-A2, Oct 15, 2009
- 5 Narducci D., Cerofolini G.,**
"Elemento modulare di conversione termo-elettrica Seebeck/Peltier comprendente nanofili paralleli di materiale conduttore o semiconduttore organizzati in file e colonne attraverso un corpo isolante e procedimento"
VA2009000082, Italy, Dec 15, 2009

Staff e Amministrazione

Professori e ricercatori	42
Amministrativi	7
Tecnici	9
Visiting scientists	10
Post-docs, fellowships, PhD students	100

Il Dipartimento in Breve

	2006	2007	2008	2009
--	-------------	-------------	-------------	-------------

Risorse umane

Docenti e ricercatori	38	42	42	42
Personale amministrativo	8	8	8	7
Personale tecnico	9	8	9	9
Altro personale	5	7	8	10
Dottorandi, assegnisti, borsisti	76	77	88	100
Totale	136	142	155	168

Finanziamenti per la ricerca

Euro

Finanziamento PRIN ¹⁾	460.966	226.600	325.010	306.000
Contributi UE, CARIPLO, ecc.	391.007	1.192.000	1.955.105	1.303.736
Contratti e contributi CNR	-	-	-	-
Contratti Conto Terzi	-	35.280	46.360	194.736
CORIMAV	250.000	200.000	200.000	-
CARIPLO				
Totale	1.225.863	1.653.880	2.526.475	1.804.472

Altri finanziamenti

Euro

Dotazione ordinaria	76.000	80.000	86.000	84.000
Finanziamenti per la didattica	101.758	79.565	180.695	113.223
Contributi Dottorato di ricerca	3.120	40.000	56.336	61.200
Contributi Camera di Comm.	-	-	-	-
Contributi da Federottica,	140.000	-	-	-
Assegnazione Straord. sp	138.705	220.000	293.542	510.668
Finanziamenti INFN	13.000	17.000	25.000	-
Totale	472.583	436.565	641.573	769.091

Attività Scientifica

Pubblicazioni su riviste	113	124	134	153
--------------------------	-----	-----	-----	-----

1) I fondi assegnati nel 2005 sono stati accreditati solo nel 2006

Professori ordinari

- | | | |
|-----------|-----------------------------|----------|
| 1 | BENEDEK GIORGIO | (FIS03) |
| 2 | BORGHESI ALESSANDRO | (FIS01) |
| 3 | BRIVIO GIAN PAOLO | (FIS03) |
| 4 | CATTI MICHELE | (CHIM02) |
| 5 | FANCIULLI MARCO | (FIS03) |
| 6 | GUZZI MARIO | (FIS01) |
| 7 | MARI CLAUDIO MARIA | (CHIM02) |
| 8 | MARTINI MARCO | (FIS07) |
| 9 | MIGLIO LEONIDA | (FIS03) |
| 10 | MORAZZONI FRANCA | (CHIM03) |
| 11 | PACCHIONI GIANFRANCO | (CHIM03) |
| 12 | PAGANI GIORGIO | (CHIM06) |
| 13 | SOZZANI PIERO | (CHIM04) |
| 14 | SPINOLO GIORGIO | (FIS01) |
| 15 | TERZI NICE | (FIS03) |
| 16 | TUBINO RICCARDO | (FIS03) |

Professori associati

- | | | |
|-----------|----------------------------|----------|
| 1 | ABBOTTO ALESSANDRO | (CHIM06) |
| 2 | BERNASCONI MARCO | (FIS03) |
| 3 | GRILLI EMANUELE | (FIS03) |
| 4 | MEINARDI FRANCESCO | (FIS03) |
| 5 | MILANI MARZIALE | (FIS07) |
| 6 | MORET MASSIMO | (CHIM03) |
| 7 | NARDUCCI DARIO | (CHIM02) |
| 8 | PALEARI ALBERTO | (FIS01) |
| 9 | PAPAGNI ANTONIO | (CHIM06) |
| 10 | SANGUINETTI STEFANO | (FIS03) |
| 11 | SASSELLA ADELE | (FIS01) |
| 12 | SCOTTI ROBERTO | (CHIM03) |
| 13 | VEDDA ANNA | (FIS01) |

Ricercatori

- | | | |
|-----------|------------------------------|----------|
| 1 | ACCIARRI MAURIZIO | (FIS01) |
| 2 | BEVERINA LUCA | (CHIM06) |
| 3 | BINETTI SIMONA | (CHIM02) |
| 4 | BONERA EMILIANO | (FIS01) |
| 5 | CHIODINI NORBERTO | (CHIM07) |
| 6 | COMOTTI ANGIOLINA | (CHIM02) |
| 7 | DI VALENTIN CRISTIANA | (CHIM03) |
| 8 | GIORDANO LIVIA | (CHIM03) |
| 9 | MONTALENTI FRANCESCO | (FIS03) |
| 10 | RUFFO RICCARDO | (CHIM02) |
| 11 | SIBILIA EMANUELA | (FIS07) |
| 12 | SIMONUTTI ROBERTO | (CHIM04) |
| 13 | TAVAZZI SILVIA | (FIS01) |

Personale amministrativo

1	AZIMONTI CHIARA	Segreteria Didattica	C1
2	CHIAPELLO MARINA	Segreteria Amministrativa	C1
3	DANESE ALESSANDRA	Segreteria Didattica	C3
4	DE SIMONE GILBERTO	Segreteria Amministrativa *	D4
5	ERBA ANGELA	Segreteria Didattica	C5
4	MAGGIO FRANCESCO	Segreteria Amministrativa **	D4
6	MARTINO VITO	Segreteria Amministrativa	C1
7	PRIORE MARIA GRAZIA	Servizi generali	B3

* Fino al 30-11-09

avvicendamento con

** Dal 01-12-09

Personale tecnico

1	BORIA ENEA	Area tecnica	C1
2	CANEVALI CARMEN	Area tecnica	D1
3	CASCELLA MASSIMILIANO	Area tecnica	C1
4	FERRARO LORENZO	Area tecnica	D1
5	PASOTTI UMBERTO	Area tecnica	D1
6	PATRIARCA GIORGIO	Area tecnica	D1
7	RAIMONDO LUISA	Area tecnica	D1
8	VIOLINI ANTONIO	Area tecnica	C4
9	VODOPIVEC BRUNO	Area tecnica	D3

Altro personale

1	CEROFOLINI GIANFRANCO	Visiting Researcher
2	GALLI ANNA	Ricercatore CNR INFM
3	NIKL MARTIN	Visiting Researcher
4	POTTEBAUM INDIRA	Visiting Researcher
5	SPEARMAN PETER	Visiting Researcher
7	TRIONI MARIO ITALO	Ricercatore CNR INFM
8	BRACCO SILVIA	Ricercatrice FIRB
9	EVA MIHOKOVA	Visiting Researcher
10	CORTNIE VOLGESBERG	Visiting student PhD

Assegnisti e Borsisti

COGNOME	NOME	TIPO AFFILIAZIONE	RIFERIMENTO
1 ALESSANDRINI	LAURA	Assegnista	Catti
2 BARRE'	MAUD	Assegnista	Catti
3 BOIOLI	FRANCESCA	Borsista	Miglio
4 BORTOLUSSI	CLAUDIA	Borsista	Martini
5 BUSNELLI	VALENTINA	Borsista	Narducci
6 BUSSETTI	GIANLORENZO	Borsista	Sassella
7 COLUCCINI	CARMINE	Assegnista	Abbotto
9 CRIPPA	MAURIZIO	Borsista	Pagani
10 DANGATE	MILIND	Assegnista	Abbotto
11 D'ARIENZO	MASSIMILIANO	Assegnista	Morazzoni
12 FASOLI	MAURO	Assegnista	Vedda
15 FRATESI	GUIDO	Assegnista	Brivio
16 LABATE	MASSIMILIANO	Borsista	Papagni
18 LAURIA	ALESSANDRO	Assegnista	Vedda
19 LAI	KEVIN	Assegnista	Tavazzi
20 LE DONNE	ALESSIA	Assegnista	Binetti
21 MACCHI	GIORGIO	Assegnista	Meinardi
23 MANFREDI	NORBERTO	Borsista	Abbotto
24 MARINZI	CHIARA	Borsista	Abbotto
25 MARZEGALLI	ANNA	Assegnista	Miglio
26 MEZYK	JAKUB	Assegnista	Meinardi
27 MECH	AGNIESZKA	Assegnista	Meinardi
28 MASSARO	ROBERTO	Assegnista	Moret
29 MIHOKHOVA	EVA	Borsista	Papagni
30 MIOZZO	LUCIANO	Borsista	Papagni
31 MOCHENOVA	NATALIA	Assegnista	Paleari
32 MONGUZZI	ANGELO	Assegnista	Meinardi
33 MONTERO CAMPILLO	MERCEDES	Assegnista	Catti
34 MORA	STEFANO	Assegnista	Tavazzi
35 MORETTI	FEDERICO	Assegnista	Vedda
36 NOVAGLIA	SARA	Borsista	Binetti
37 NOVIKOV	PAVEL	Assegnista	Miglio
38 PANZERI	LAURA	Borsista	Martini
39 PERFETTO	ENRICO	Assegnista	Brivio
40 RIVA	CHIARA	Borsista	Narducci
41 ROMANO	ELISABETTA	Borsista	Narducci
42 SILVESTRÌ	LEONARDO	Assegnista	Sassella
43 TRABATTONI	SILVIA	Assegnista	Sassella
44 UHLIK	PHILIP	Assegnista	Miglio
45 VALSESIA	PATRIZIA	Assegnista	Sozzani
46 VILLA	IRENE	Borsista	Martini

Dottorandi

	COGNOME	NOME	DOCENTE RESPONSABILE	TIPO	CICLO
1	GATTI	RICCARDO	Miglio	NANO	XXII
2	ACHILLI	SIMONA	Trioni	SDM	XXII
3	BERETTA	MARIO	Sozzani	NANO	XXII
4	BRAGA	DANIELE	Borghesi	SDM	XXII
5	LAMAGNA	LUCA	Assegnato STM	NANO	XXII
6	LORENZI	ROBERTO	Paleari	SDM	XXII
7	MAINI	LUCA	Benedek	SDM	XXII
8	MARTINEZ POZZONI	UMBERTO LUIGI	Pacchioni	SDM	XXII
9	SALICE	PATRIZIO	Pagani	SDM	XXII
11	SCOTOGNELLA	FRANCESCO	Tubino	SDM	XXII
12	SICOLO	SABRINA	Pacchioni	STC	XXII
13	TARABALLI	FRANCESCA	Grandori – Biot.	NANO	XXII
14	VELLEI	ANTONIO	Assegnato STM	NANO	XXII
15	VOHRA	VARUN	Assegnata CNR	SDM	XXII
16	BIETTI	SERGIO	Sanguinetti	NANO	XXIII
17	CAMPIGLIO	PAOLO	Sassella	NANO	XXIII
18	MARONGIU	DANIELA	Miglio	NANO	XXIII
19	MICELI	GIACOMO F. L.	Bernasconi	SDM	XXIII
20	NALE	ANGELOCLAUDIO	Catti	SDM	XXIII
21	SANTAMBROGIO	CARLO	Grandori (Biot.)	NANO	XXIII
22	SASSI	MAURO	Pagani	SDM	XXIII
23	SOMASCHINI	CLAUDIO	Sanguinetti	SDM	XXIII
24	TESAURO	CINZIA	Desideri - ROMA	NANO	XXIII
25	ALESSANDRONI	MARCO	C. Andreani-ROMA	NANO	XXIV
26	ANDREOZZI	ANDREA	Fanciulli	NANO	XXIV
27	CARONE	FILIPPO	Brivio	SDM	XXIV
28	CINQUANTA	EUGENIO	Benedek	SDM	XXIV
29	COLOMBO	ANNALISA	Simonutti	NANO	XXIV
30	CRISENZA	TOMMASO	Simonutti	SDM	XXIV
31	DELL'ORTO	ELISA	Abotto	SDM	XXIV
32	DI STEFANO	GAETANO	Sozzani	NANO	XXIV
33	FALLICA	ROBERTO	Fanciulli	NANO	XXIV
34	FERRARIO	ALBERTO	Gorini-ROMA	NANO	XXIV
35	GALBIATTI	ALICE	Desideri-ROMA	NANO	XXIV
36	GALLINO	FEDERICO	Di Valentin	SDM	XXIV
37	GATTI	ELEONORA	Guzzi	NANO	XXIV
38	MORGANO	MANUEL	Binetti	NANO	XXIV
39	PICCO	ANDREA	Bonera	NANO	XXIV
40	PREDA	GLORIA	Pacchioni	SDM	XXIV
41	SCOPECE	DANIELE	Miglio	SDM	XXIV
42	SELEZNEVA	EKATERINA	Narducci	SDM	XXIV
43	SOURAV KANTI	JANA	Narducci	SDM	XXIV

Dottorati - nuove immatricolazioni

	COGNOME	NOME	DOCENTE RESPONSABILE	INGAGGIO	TIPO
1	Boioli	Francesca	Miglio	Borsa Ateneo	NANO
2	Di Trizio	Luca	Simonutti	Roma Tor	NANO
				Vergata	
3	Scaccabarozzi	Andrea	Binetti/ Sanguinetti	Fondo Giovani	NANO
4	Sosso	G. Cesare	Bernasconi	Borsa Ateneo	NANO
5	Bergamaschini	Roberto	Montalenti	Borsa Ateneo	SDM
6	Bianchi	Alberto	Simonutti	Corimav	SDM
7	Crippa	Maurizio	Scotti	Fondo Giovani	SDM
8	Fumagalli	Enrico Maria	Sassella	Borsa Ateneo	SDM
9	Gironda	Ramona	Papagni	Borsa Ateneo	SDM
10	Motta	Carlo	Brivio	Corimav	SDM
11	Villa	Fabrizio	Sassella		Fisica
12	Wahba	Laura	Morazzoni	Corimav	SDM

Struttura organizzativa ed amministrativa

Il Dipartimento è organizzato in modo sostanzialmente unitario con l'obiettivo di pervenire ad un impiego razionale ed efficiente delle risorse umane, finanziarie e tecniche disponibili. Tutte le attività di servizio sono gestite in modo centralizzato.

Le attività di servizio del Dipartimento sono organizzate in Unità di Servizio. Le Unità di Servizio operanti nel Dipartimento sono le seguenti: Segreteria Amministrativa; Segreteria Didattica; Servizi Informatici; Officina; Radioprotezione; Servizi Tecnici relativi ai laboratori; Servizi ausiliari.

A ciascuna Unità di Servizio è preposto il personale tecnico e amministrativo assegnato al Dipartimento.

Segreteria Amministrativa (Marina Chiapello, Gilberto De Simone, Vito Martino)

L'Unità di Servizio predispone il bilancio di previsione e il conto consuntivo; predispone ed esegue gli atti amministrativi relativi alla gestione del bilancio e della contabilità economico-patrimoniale; gestisce il fondo economale; tiene i rapporti con i fornitori, con l'azienda di credito che gestisce il servizio di cassa e con gli uffici centrali dell'Amministrazione; convoca le riunioni degli organi collegiali della struttura e redige i relativi verbali; rendiconta i fondi di ricerca; cura la contabilità interna dei gruppi di ricerca e della didattica.

Numeri totali di operazioni amministrative svolte dalla Segreteria

	2006	2007	2008	2009
Mandati	1287	1574	1610	1726
Impegni	1312	1467	1660	1708
Reversali	92	83	82	46
Accertamenti	76	56	74	73
Missioni	360	451	411	380
Pagamenti esteri	75	79	122	95
Reg. mat. inv.	203	105	77	130
Variazioni bilancio	136	110	131	118

Segreteria Didattica (Chiara Azimonti, Alessandra Danese, Angela Erba, Mariacristina Fassina)

Provvede all'espletamento delle procedure amministrative inerenti l'attività didattica del Corso di Laurea in Scienza dei Materiali, del Dottorato in Scienza dei Materiali, del Dottorato in Nanostrutture e Nanotecnologie e del Dottorato in Scienze Chimiche. In particolare collabora con il Presidente del CCD, i Coordinatori di Dottorato. Provvede all'informazione e al curriculum degli studenti. Dall'a.a. 2000/2001 si occupa anche dei corsi di laurea in Scienze e Tecnologie Orafe, Ottica e Optometria, Scienze e Tecnologie Chimiche. Aggiorna la pagina web del Dipartimento dedicata all'attività didattica.

Servizi Informatici

(Referente informatico: Lorenzo Ferraro)

Provvede alla gestione dei servizi informatici di Dipartimento, quali il mail server, il web server, il server di calcolo e in generale di tutte le attrezzature in rete interne, quali le stampanti, lo scanner, etc. e l'allacciamento alla rete esterna. Provvede alla gestione della rete locale, assicurando sia l'accesso di tutte le macchine dipartimentali alla rete di ateneo sia al loro armonico funzionamento. Attualmente il parco macchine è composto da circa 8 Cluster Linux, 200 computer, 12 workstation, 5 stampanti laser, 1 scanner.

Officina

(Enea Boria)

Quest'anno nell'officina di Dipartimento sono state realizzate piccole attrezzature per la movimentazione co-assiale di apparecchi ottici, componenti per sistemi da vuoto, mascherine porta campione per criostati. E' stato dato inizio ad un piano di manutenzione e rinnovamento delle attrezzature e delle macchine utensili in uso e di formazione del personale attualmente in servizio per approfondire conoscenze e capacità del personale e la precisione delle lavorazioni eseguite. A livello organizzativo sono state migliorate le modalità di gestione e l'ordine di esecuzione delle lavorazioni commissionate e si sta dando il via ad un accordo di collaborazione tra l'officina meccanica del Dipartimento di Scienza dei Materiali e quella del Dipartimento di Fisica G. Occhialini - INFN Milano-Bicocca in modo di poter ampliare il più possibile le tipologie di lavorazioni eseguibili e la precisione delle stesse. Viene inoltre svolta opera di manutenzione e ripristino di pompe rotative e si sta predisponendo il locale al fine di utilizzare la saldatrice a T.I.G.

Servizio Sicurezza e Radioprotezione

(Emanuela Sibilia)

Il Servizio si occupa della sicurezza nell'impiego delle sorgenti radioattive e delle macchine radiogene di proprietà del Dipartimento.

L'impiego delle macchine radiogene e delle sorgenti avviene secondo le prescrizioni dell'Esperto Qualificato, riportate nelle Norme Interne di Radioprotezione, affisse nei luoghi di lavoro.

Il Servizio fornisce, ove necessario, i mezzi di protezione individuale (dosimetri personali). ed affigge la segnaletica di pericolo su indicazione dell'Esperto Qualificato. La normativa che regola l'impiego di sorgenti radioattive e di apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti, è a disposizione per consultazione. Il Servizio inoltre si propone come punto di riferimento per tutti i problemi connessi con la sicurezza negli ambienti di lavoro.

Servizi Tecnici relativi ai laboratori didattici e di ricerca

(Carmen Carnevali, Umberto Pasotti, Giorgio Patriarca, Luisa Raimondo, Antonio Violini)

Il personale addetto si occupa della produzione e della distribuzione di acqua deionizzata (tutti i giovedì dalle 10.30 alle 11.30), dell'acquisto centralizzato di reagenti e di gas di uso comune (acetone, cloruro di metilene, etanolo, ammoniaca, acido solforico, acido cloridrico, acido nitrico; azoto, argon, elio). Provvede alla gestione dei depositi dei reagenti e, con la collaborazione del tecnico di officina, delle linee dei gas.

Gestisce la raccolta, lo stoccaggio e la consegna alla ditta autorizzata dei rifiuti tossici e nocivi del Dipartimento, con espletamento delle relative procedure burocratiche (C. Canevali).

Laboratori di analisi dipartimentali

I laboratori di analisi dipartimentale forniscono un supporto ai gruppi di ricerca del dipartimento attraverso l'utilizzo di complesse strumentazioni dedicate alla identificazione e caratterizzazione di materiali sia in fase liquida che solida. I laboratori provvedono, inoltre, alla preparazione dei campioni da analizzare e degli standard.

Spettroscopia EPR (Dr. Carmen Canevali)

La dotazione presente in Dipartimento comprende i seguenti strumenti per spettroscopia EPR:

- Bruker EMX, operante in banda X nel range di temperature 4-298 K, per le esigenze dei laboratori sia didattici che di ricerca e per analisi conto terzi (responsabile: Prof. R. Scotti);
- Bruker ESP 300, operante in banda X tra 4 e 600 K, per misure rivelate elettricamente (EDMR), anche di risonanza doppia nucleare ed elettronica (ENDOR), responsabile: Prof. M Fanciulli;
- Varian E₉, operante in banda X tra 4 e 600 K, operante sia in modalità convenzionale che in modalità EDMR (responsabile Prof. M. Fanciulli).

Gli spettri EPR registrati nelle diverse modalità vengono interpretati anche mediante l'utilizzo di programmi software per il fitting.

Spettrometria ICP-AES (Dr. Carmen Canevali)

Lo spettrometro ICP-AES Jobin Yvon 38 consente di effettuare l'analisi multielementare mediante emissione atomica al plasma con rivelatore ottico, per le esigenze dei laboratori sia didattici che di ricerca e per analisi conto terzi. Su richiesta si fornisce anche consulenza per la preparazione dei campioni e degli standard.

Spettroscopia NMR (Dr. Giorgio Patriarca)

La dotazione presente in Dipartimento comprende uno strumento Bruker 500 MHz Avance wide bore (¹H, ¹³C, ³¹P, ¹⁵N) e un Bruker 200 MHz (¹H), per le esigenze dei laboratori di ricerca e per analisi conto terzi (responsabili Prof. G. Pagani, S. Bradamante).

Apparato per la crescita di film sottili organici (Dr. Luisa Raimondo)

La dotazione presente in Dipartimento per le esigenze specifiche del laboratorio di ricerca OMBE è costituita da due apparati per la deposizione di film sottili da fasci molecolari organici: un apparato in alto-vuoto per la messa a punto e calibrazione delle sorgenti; un apparato in ultra-alto-vuoto per la preparazione dei film sottili ed eterostrutture organiche secondo precise strategie di crescita (responsabile: Prof. A. Borghesi).

Ellissometro spettroscopico (Dr. Luisa Raimondo)

L'ellissometro spettroscopico ad angolo variabile VASE (Wollam Inc. co.) è utilizzato per la caratterizzazione di cristalli singoli e film sottili, per le esigenze dei laboratori di ricerca e per analisi conto terzi. Lo strumento opera nell'intervallo spettrale da 193 nm a 2200 nm (responsabile: Prof. A. Borghesi).

Spettrofotometro UV-VIS-NIR (Dr. Luisa Raimondo)

Lo spettrofotometro Lambda₉₀₀ (Perkin-Elmer) consente di effettuare la caratterizzazione ottica in trasmissione e riflessione di solidi cristallini e amorfi nell'intervallo spettrale da 190 nm a 3300 nm per le esigenze specifiche del laboratorio di ricerca OMBE e per analisi conto terzi (responsabile: Prof. Borghesi).

Laboratorio per l'analisi chimica e morfologica dei materiali solidi

(Dr. Bruno Vodopivec)

Il laboratorio rappresenta un servizio dipartimentale per l'analisi e la caratterizzazione di campioni solidi provenienti dai diversi gruppi di ricerca attraverso l'utilizzo di un parco macchine acquistato in questi anni anche con il contributo del fondo "grandi apparecchiature" dell'Ateneo.

La strumentazione attualmente utilizzata dal servizio comprende: un Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) completo di rivelatore a raggi X (EDX) per microanalisi su spot di alcuni nanometri, un Profilometro per la misura di spessori inferiori al micron e per la determinazione della rugosità superficiale, uno spettrofotometro XRF ed un spettrometro ICP-MS corredata di Laser Ablation per analisi elementare ad alta sensibilità. Le apparecchiature del laboratorio saranno implementate nel 2010 con l'acquisto di un TGA/DSC corredata di Spettrometro di Massa in linea.

Il laboratorio provvede inoltre alla preparazione pre-analitica dei campioni e alla sintesi di standard analitici.

Strutture di ricerca

Consortia	5
Laboratori	3
Progetti	32

Strutture di ricerca presenti in Dipartimento

CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO PER LE SCIENZE FISICHE DELLA MATERIA

L'Ateneo di Milano Bicocca è membro del Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia (CNISM) e l'Unità di Ricerca del Consorzio ha sede presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali. I rapporti tra CNISM e l'Ateneo di Milano Bicocca sono regolati dal relativo Statuto. L'Unità è presente anche nei Dipartimenti di Fisica G. Occhialini, di Biotecnologie e Bioscienze e di Scienza dell'Ambiente e del Territorio. Le attività di ricerca CNISM del Dipartimento di Scienza dei Materiali sono dedicate alla fisica dei semiconduttori e degli isolanti e alla fisica delle superfici e riguardano in particolare:

- proprietà ottiche e dielettriche di ossidi e isolanti;
- spettroscopia ottica di semiconduttori;
- film sottili per fotonica e microelettronica;
- proprietà elettriche, ottiche e superficiali di silicio;
- crescita struttura e proprietà di materiali epitassiali per elettronica;
- datazione e caratterizzazione con tecniche ottiche di materiali nel campo dei beni culturali.
- proprietà dinamiche, elettroniche e di trasporto di sistemi a bassa dimensionalità;
- interazione molecola - superficie metallica;
- funzionalizzazione superficiale del silicio;
- studio quantomeccanico con modelli a cluster di superfici e interfacce.

CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO NAZIONALE PER LA SCIENZA E LA TECNOLOGIA DEI MATERIALI

L'Ateneo di Milano Bicocca è membro del Consorzio Interuniversitario per la Scienza e la Tecnologia dei Materiali (INSTM) e l'Unità di Ricerca del Consorzio ha sede presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali. I rapporti tra INSTM e l'Ateneo di Milano Bicocca sono regolati dal relativo Statuto. Nell'ambito del Consorzio sono attivi vari progetti di ricerca di base e applicata così come di formazione del personale da impiegare nella ricerca scientifica ed applicata sinora sviluppate. In particolare sono perseguiti attività di ricerca e formazione nei settori di: materiali ceramici a funzionalità differente (semiconduttori, superconduttori), materiali polimerici e compositi a funzionalità meccanica differenziata, materiali micro e meso porosi a base organico-inorganica, materiali organici per la fotonica e ottica non lineare, studio spettroscopico e modellistico delle superfici di materiali inorganici da impiegarsi nei dispositivi elettronici ed elettrochimici a stato solido, materiali per dispositivi per l'accumulo di energia. Nei settori pertinenti alle tematiche indicate sono state sviluppate collaborazioni con le industrie del territorio pervenendo alla stipulazione di contratti di collaborazione scientifica che hanno portato al Consorzio diversi finanziamenti.

CONSORZIO PER LA RICERCA SUI MATERIALI AVANZATI (CORIMAV)

Nella primavera 2001 è stato creato a seguito di un accordo tra l'Ateneo di Milano Bicocca e la Pirelli Spa un Consorzio per la Ricerca sui Materiali Avanzati.

Il Corimav finanzia tre borse di dottorato ogni anno per il curriculum industriale del Dottorato in Scienza dei materiali

CENTRO UNIVERSITARIO PER LE DATAZIONI DI MILANO BICOCCA

Since 2005 the UNIMIB Laboratories involved in Archaeometry research have been associated with the CUDaM, Centro Universitario per le Datazioni Milano Bicocca. The Centre, directed by Prof. Marco Martini, presently counts about 30 members from the four participating departments:



DEPARTMENT OF GEOLOGICAL SCIENCES AND GEOTECHNOLOGIES
DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCES
DEPARTMENT OF PHYSICS "G. OCCHIALINI"
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCES
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCES

Aims of the CUDaM are:

- Promotion of studies and researches on dating techniques in geology, environmental science and cultural heritage
- Promotion of interdisciplinary cooperations
- Support and participation in national and international projects devoted to the improvement and application of dating techniques;
- Sustain the development of scientific publications related to dating techniques;
- Dating service for public and private customers

Available dating techniques:

1- Thermoluminescence: measurement through thermal stimulation of the electronic charges trapped since last firing



Applications:

- Authentication of ceramics
- Dating of ceramics, bricks, hearths, clay cores, burnt flints, metallurgical slags....

2- Optically Stimulated Luminescence: measurement through optical stimulation of the electric charges trapped since last light exposure

Applications Geological and geoarchaeological dating of sediments

3- Dendrochronology: measurement of the relative thickness of the annual rings in wood

Applications Dating of wood (archaeology, history of the art, architecture, wood paintings, ancient musical instruments...)



4- Radiocarbon: measurement of the residual concentration of ^{14}C in organic remains

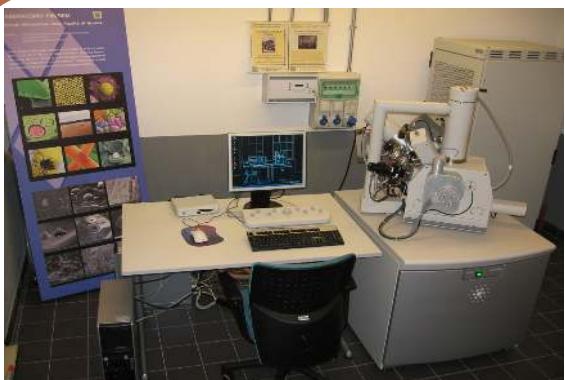
Applications Dating of organic materials (wood, charcoal, shells, textiles.....)

The laboratory is equipped for sample preparation to be measured in AMS dating laboratories (University of Florence, Lecce and Naples)

LABORATORY FIB/SEM 'BOMBAY'



SOFT AND BIOLOGICAL MATERIALS MICROMANIPULATION AND MICROSCOPY



Following a joint application of the Department of Materials Science (M. Milani) and Department of Physics (C. Riccardi), a FEI Quanta 3-D DualBeam™ system was installed at Milano-Bicocca University in the mid of 2006.

This important system (hosted by the Center of Excellence Plasma Prometeo) is devoted to studies on soft materials and biological specimens, that hopefully could invade the field of nanomedicine. Actually nanotechnology has led to a remarkable convergence of disparate fields

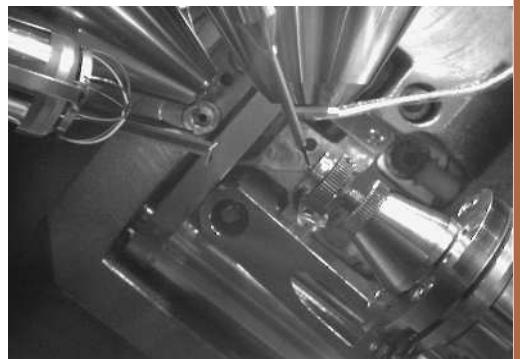
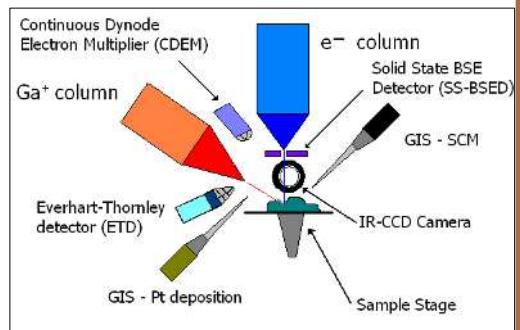
including biology, applied physics, optics, computational analysis, modeling, and materials science.

The DualBeam system combines a Scanning Electron Microscope (SEM) with a Focused Ion Beam (FIB). The SEM is based on a tungsten electron column, able to operate as a conventional, high vacuum SEM or as an Environmental SEM, which allows working pressures up to 3000 Pa during electron microscopy by means of special gaseous detectors.

The Focused ion beam (FIB) is a tool that performs basically three functions: ion imaging (from secondary electrons or ions), milling (precision down to 10 nm) and deposition (with the insertion of a small needle delivering special gases).

The FIB/SEM Quanta 3-D provides further options, e.g.:

- electron imaging of the sample during navigation without erosion or gallium implantation produced by the ion beam;
- on-line operations in which the SEM is used 'to film' the cross-section face while FIB mills normal to the sample surface;
- the electron imaging of charging specimen in absence of metallization can take place before or after the FIB operations in the same chamber;
- Charge neutralization of the sample with electron beam during FIB milling;
- Two gas injector systems (GIS) for selective carbon milling (SCM) and Pt deposition;
- Alternative use of the electron beam induce deposition instead of the ion beam induced deposition in order to deposit films and growth nanostructures in a 'milder' way.



LABORATORIO DI MICROSCOPIA ELETTRONICA A SCANSIONE E MICROANALISI (SEM/EDS)

Grazie al finanziamento grandi apparecchiature ricevuto dal Dipartimento di Scienza dei Materiali e il Dipartimento di Scienze Geologiche e Geotecnologie presso quest'ultimo Dipartimento è attivo dal 2004 un Microscopio Elettronico a Scansione (SEM).

Il SEM permette di ottenere immagini tridimensionali ad alta risoluzione (~ 5 nm) mediante scansione di un fascio di elettroni in una piccola area del campione in esame.



Tutti gli effetti che si producono nel punto di impatto del fascio possono essere utilizzati, tramite appositi rivelatori, per produrre un contrasto, quindi l'immagine. Inoltre l'analisi dei raggi X prodotti permette di effettuare analisi compositonale ad alta risoluzione spaziale (microanalisi). Il campione da esaminare deve essere conduttivo. Nel caso in cui il campione sia non conduttivo è possibile depositare un sottile film di oro in modo da rendere possibile la visione. Il microscopio disponibile presso il nostro laboratorio permette la visione di campioni non conduttori anche in assenza di una copertura mediante un film di oro grazie

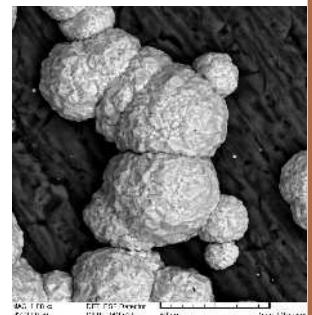
all'opportunità di lavorare in condizioni di pressione variabile e mediante l'utilizzo dell'esclusivo rivelatore LVSTD.

Strumento disponibile:

VEGA TS 5136XM in pressione variabile (5×10^{-3} - 500 Pa) . L'ampia dimensione della camera [300 mm (lunghezza) x 250 mm (profondità)x 280 mm (altezza)] permette l'analisi di campioni massivi.

Applicazioni generali:

Si tratta di una tecnica molto generale che trova applicazione sia in campo biologico che nella scienza dei materiali ogni qualvolta si renda necessario visualizzare strutture a forte ingrandimento (da 10X a 500.000X). Particolarmente importante, soprattutto nel campo delle scienze dei materiali, è la possibilità di effettuare una analisi compositonale con risoluzione spaziale dell'ordine del micron.



Tecniche disponibili:

Elettroni Secondari (SE): informazioni prevalentemente morfologiche

Low Vacuum Secondary Tescan Detector (LVSTD): informazioni morfologiche in pressione variabile (applicazione su materiali non conduttori o biologici)

Elettroni retrodiffusi (BSE): informazioni morfologiche/composizionali a bassa risoluzione

Electron Beam Induced Current (EBIC): studio di proprietà elettriche delle giunzioni su semiconduttori

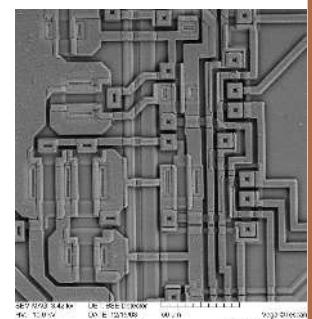
Spettroscopia a dispersione di energia di raggi X (X-EDS): informazioni compostionali qualitative e quantitative su elementi. Possibilità di acquisire ed elaborare immagini relative alla distribuzione di elementi all'interno di un'area (mappe)

Applicazioni tecnologiche ed industriali:

Applicazioni tecnologiche ed industriali:
Industria metallurgica, tessile, chimica, biomedicale etc.

Industria metallurgica, le problematiche ambientali

Problematiche ambientali Componentistica elettronica e microelettronica



Web page : <http://www.mater.unimib.it/utenti/sem/SEMWEB/>



INTER-UNIVERSITY CENTER for Nanometric Epitaxial Structures on Silicon and Spintronics of Politecnico di Milano and the University of Milano Bicocca

L-NESS nasce nel Gennaio del 1999 a Como come laboratorio per la crescita epitassiale di materiali e dispositivi per la microelettronica grazie ad una serie di favorevoli circostanze istituzionali e per la forte determinazione di Pierluigi Della Vigna (allora prorettore del Politecnico di Milano a Como) e di Leo Miglio (professore di Fisica della Università di Milano Bicocca), ai quali si affianca l'impegno di Alfredo Dupasquier, che ha introdotto le prime attività di Fisica presso il Polo di Como del Politecnico di Milano.

La mission di L-Ness può essere definita utilizzando i seguenti punti:

1. promuovere e coordinare programmi di ricerca sulla crescita e caratterizzazione di materiali epitassiali e strutture nanometriche e sulle loro applicazioni industriali, con particolare riguardo alla compatibilità con la tecnologia a base silicio e al campo della spintronica;
2. favorire lo scambio di informazioni tra ricercatori del settore, anche nel quadro di collaborazioni con altri Istituti o Dipartimenti universitari, con organismi di ricerca nazionali e internazionali, con unità operative di ricerca costituite presso laboratori di ricerca di Enti pubblici e privati italiani e stranieri;
3. stimolare iniziative di collaborazione interdisciplinari;
4. promuovere il dibattito e le relative pubblicazioni scientifiche e offrire adeguato supporto alla didattica in materia;
5. rappresentare uno strumento di formazione scientifica e professionale per i Corsi di Laurea e di Dottorato di Istituzioni Universitarie e per corsi di formazione professionale di enti pubblici e privati;
6. collaborare in attività di ricerca e sviluppo con enti pubblici e privati sulla base di apposite convenzioni e/o mediante iniziative di divulgazione scientifica, simposi, scuole;
7. incrementare in ogni sua forma lo sviluppo della ricerca sui materiali e dispositivi per applicazioni microelettroniche, optoelettroniche, sensoristiche e di conversione fotovoltaica e nel campo della spintronica;
8. favorire il trasferimento tecnologico verso le imprese, attraverso la elaborazione di progetti di ricerca e sviluppo congiunti, e mediante contratti e commesse rivolti al territorio.



Il Gruppo del Prof. Brivio fa parte dal 2007 della nuova infrastruttura europea ETSF, già finanziata nel VII programma europeo.

L'iniziativa origina dagli approcci teorici e dai codici computazionali avanzati sviluppati in precedenza dal Network of Excellence Nanoquanta. Allo scopo di rendere questi strumenti accessibili a vari utilizzatori (teorici, sperimentali e del mondo industriale, Nanoquanta ha creato "The European Theoretical Spectroscopy Facility" (ETSF), Di esso fanno parte 14 sedi europee, tra cui la nostra Università ove il riferimento è il Gruppo di ricerca del Prof. Brivio presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali. ETSF si configura come un "knowledge centre", multi sede, nel quale abilità, teoria e software possono essere utilizzati in vari modi a seconda delle esigenze. Ulteriori dettagli possono essere trovati nel sito <http://www.etsf.eu>

Segue l'elenco delle 14 sedi europee che fanno parte dell'ETSF:

1. The University of York, Short Name, YORK, the Co-ordinator;
2. Freie Universität Berlin, Short Name, FUB;
3. Max-Planck Gesellschaft Zur Förderung Der Wissenschaften E.V., Short Name, MPG;
4. Friedrich-Schiller-Universität Jena, Short Name, FSU JENA;
5. Université Catholique De Louvain, Short Name, UCL;
6. Lunds Universitet, Short Name, ULUND;
7. Università Degli Studi Di Milano, Short Name, MILAN STATALE;
8. Centre National De La Recherche Scientifique, acting on its behalf and for Ecole Polytechnique, Short Name, CNRS;
9. Universita Degli Studi Di Roma "Tor Vergata", Short Name, ROME;
10. Universidad Del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Short Name, EHU;
11. Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional De Supercomputacion, Short Name, BSC;
12. Università Degli Studi Di Milano - Bicocca, Short Name, UNIMIB;
13. Commissariat A L'énergie Atomique, Short Name, CEA;
14. Consejo Superior De Investigaciones Cientificas, Short Name, CSIC; "

Misure disponibili per prestazioni conto terzi

Misura	Responsabile	Costo
1 Micoscopio elettronico a scansione	Dott. M. Acciarri	€ 130,06
2 Micoscopio elettronico a scansione con microanalisi	Dott. M. Acciarri	€ 145,69
3 Micoscopio elettronico a scansione con EBIC	Dott. M. Acciarri	€ 145,69
4 Micoscopio elettronico a scansione con EBIC bassa	Dott. M. Acciarri	€ 170,69
5 Spettroscopia FTIR	D.ssa S. Binetti	€ 139,99
6 Spettroscopia FTIR bassa temperatura	D.ssa S. Binetti	€ 200,18
7 Fotoluminescenza UV-Vis e IR	D.ssa S. Binetti	€ 274,99
8 Fotoluminescenza UV-Vis e IR bassa temperatura	D.ssa S. Binetti	€ 319,99
9 Misura di resistività e mobilità	Dott. M. Acciarri	€ 99,99
10 Misura di resistività e mobilità bassa temperatura	Dott. M. Acciarri	€ 200,18
11 Caratteristiche I-V di celle solari	Dott. M. Acciarri	€ 222,49
12 Risposta spettrale	Dott. M. Acciarri	€ 263,74
13 Misura della lifetime con tecnica QSSPCD	Dott. M. Acciarri	€ 180,11
14 Misura Light Beam Induced Current	Dott. M. Acciarri	€ 226,24
15 Spettroscopia FTIR-ATR	Dott. L. Beverina	€ 83,30
16 Spettroscopia NMR	Dott. L. Beverina	€ 166,24
17 GC-MS	Dott. L. Beverina	€ 166,24
18 ICP-AES: 1 Campione	Dott. C. Canevali	€ 150,06
19 ICP-AES: 5 Campioni	Dott. C. Canevali	€ 250,63
20 Spettrometro di massa ICP laser ablation	Dott. N. Chiodini	€ 417,45
21 XRF	Dott. N. Chiodini	€ 253,93
22 Profilometro a stilo	Dott. N. Chiodini	€ 253,93
23 Spettrometro UV-VIS-NIR con sfera integratrice	Dott. A. Paleari	€ 253,28
24 MICRO-RAMAN	Dott. A. Paleari	€ 265,78
25 MICRO-FTIR	Dott. A. Paleari	€ 278,28
26 RIFRATTOMETRO METRICON	Dott. A. Paleari	€ 253,28
27 Spettrofotometro UV-Vis-NIR Perkin Elmer Lambda ₉ 00	D.ssa L. Raimondo	€ 254,09
28 Spettrofotometro UV-VIS-NIR Perkin Elmer lambda ₉ 00	D.ssa L. Raimondo	€ 119,09
29 Spettrofotometro UV-Vis-NIR a bassa T (fino a 77K)	D.ssa L. Raimondo	€ 394,39
30 Spettrofotometro UV-Vis-NIR a bassa T (fino a 10K)	D.ssa L. Raimondo	€ 552,01
31 Microscopio a forza atomica	Prof.ssa A. Sassella	€ 309,70
32 Microscopio a forza atomica in alta risoluzione	Prof.ssa A. Sassella	€ 434,70
33 Analisi area superficiale	Prof.ssa Morazzoni	€ 91,67
34 Analisi area superficiale e porosimetria (BET e BJH)	Prof.ssa Morazzoni	€ 166,67
35 Analisi EPR	Prof. R. Scotti	€ 208,33
36 Spettroscopia NMR-Stato Solido	Prof. P. Sozzani	€ 233,34
37 Analisi TGA/DSC tramite spettrometria di massa	Prof. F. Morazzoni	€ 154,16
38 Analisi TGA/DSC	Prof. F. Morazzoni	€ 115,19

Progetti di ricerca nazionali

Titolo	Progettazione e utilizzo di nuovi materiali organometallici o di coordinazione per celle solari organiche di terza generazione.
Finanziato da	Fondazione Cariplo
Responsabile	Prof. A. Abbotto
Data di avvio	2009 - 2011
Sintesi	<p>Questo progetto ha come oggetto lo studio di nuovi fotosensibilizzatori organometallici per celle fotovoltaiche a colorante (dye-sensitized solar cells - DSC) ed è svolto in collaborazione con l'Università di Milano. Il progetto è suddiviso in due azioni: 1) sintesi di leganti contenenti almeno un atomo di azoto capace di coordinare metalli di transizione bi- e trivalenti; 2) sintesi di complessi a partire da leganti bi-, ter- e quaterpiridici o di complessi ciclometallati. La novità del progetto consiste nella possibilità di modulare finemente le proprietà elettroniche del legante e, quindi, del complesso attraverso un uso opportuno di sostituenti aromatici ed eteroaromatici dotati di precise caratteristiche strutturali. In questo modo è possibile pervenire a fotosensibilizzatori con proprietà ottimizzate (ad es. nei confronti dell'assorbimento della luce solare) per l'ottenimento di efficienti dispositivi fotovoltaici.</p>
Titolo	Cromofori in nanostrutture organiche e ibride: controllo supramolecolare delle proprietà fotoniche
Finanziato da	Prin-Miur
Responsabile	Prof. A. Abbotto
Data di avvio	9/2/2007
Sintesi	<p>Il presente progetto di ricerca vuole coniugare il potenziale applicativo della 0 nanofotonica con la promessa dei materiali molecolari per la fotonica. La nanofotonica descrive la manipolazione di segnali luminosi in sistemi in cui la radiazione, la materia o entrambe sono confinate su scala nanometrica: il confinamento su dimensioni spaziali più piccole della lunghezza d'onda della luce è infatti responsabile di nuovi fenomeni, senza controparte su scala macroscopica. D'altra parte i materiali molecolari mostrano un ampio spettro di proprietà, accordabili grazie alla flessibilità offerta dalla chimica organica, permettendo così di progettare nuove applicazioni ben al di là di quelle rese possibile dai tradizionali materiali inorganici per fotonica. La nanofotonica organica rappresenta un campo di ricerca nuovo, complesso e promettente.</p>
Titolo	Modulazione delle proprietà elettroniche e optoelettroniche di nuovi semiconduttori polimerici: progettazione da unità donatrici-acceptrici, sintesi e caratterizzazione
Finanziato da	Fondazione Cariplo
Responsabile	Prof. A. Abbotto
Data di avvio	Ottobre 2007
Sintesi	<p>Il progetto si occupa della sintesi e caratterizzazione di materiali polimerici funzionali per applicazioni in optoelettronica e fotovoltaica. La progettazione utilizza l'alternanza di frammenti elettron-ricchi ed elettron-poveri lungo il backbone polimerico. Modulando le proprietà elettroniche di questi frammenti è possibile modulare finemente le proprietà elettroniche e strutturali del polimero finale, permettendo ad esempio di giungere a valori desiderati di energie degli orbitali molecolari e del bandgap energetico. In particolare questo progetto ha permesso di sintetizzare alcune classi di polimeri con proprietà ottimizzate per il loro utilizzo in celle fotovoltaiche organiche ad eterogunzione massiva in combinazione con derivati fullerenici.</p>

Titolo	Metamaterials
Finanziato da	Pirelli, CORIMAV
Responsabile	Prof. G. Benedek
Data di avvio	Novembre 2006
Sintesi	<p>Il progetto in collaborazione con Pirelli CORIMAV (Dr. Giuseppe Grassano e Dr. Vincenzo Boffa) e con il Dipartimento di Fisica dell'Università Federico II di Napoli (Prof. Antonello Andreone) si propone di simulare il comportamento di sistemi fotonici quasi-cristallini per la realizzazione di superlenti a permeabilità dielettrica e magnetica negativa. Presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali sono stati realizzati codici di simulazione flessibili adatti a trattare disposizioni arbitrarie di centri di scattering fotonico al fine di prevedere il comportamento di possibili array sperimentalisti da impiegarsi in sistemi per la trasmissione ed elaborazione di segnali fotonici in fibra ottica.</p>
Titolo	NanoMANipolazione delle DISlocazioni da misfit per strategie innovative di integrazione eteroepitassiale su silicio (MANDIS)
Finanziato da	Fondazione CARIPLO
Responsabile	Prof. M. Guzzi
Data di avvio	2008
Sintesi	<p>Scopo del progetto è lo sviluppo di metodologie innovative volte al controllo della dinamica delle dislocazioni durante la crescita eteroepitassiale su Si di materiali con diverso passo reticolare. Vengono studiati schemi di nanostrutturazione e metodi innovativi di crescita epitassiale allo scopo di controllare la distribuzione spaziale di dislocazioni su scala nanometrica, con l'obiettivo di intrappolare le dislocazioni stesse in regioni della struttura tali da causare il minore impatto sulle prestazioni di dispositivi. L'opportunità di poter determinare lo stato di stress negli strati epitassiali su scala nanometrica mediante la manipolazione di dislocazioni permetterà di controllare le proprietà ottiche ed elettriche di ossidi e di eterostrutture a semiconduttore su Si.</p> <p>Il progetto, svolto presso il Centro Interuniversitario L-NESS, vede coinvolti i due gruppi del Dipartimento che si occupano di simulazione e modelling della crescita epitassiale di nansotrutture e film a semiconduttore del Dipartimento (L. Miglio, F. Montalenti) e di spettroscopia ottica dei semiconduttori (E. Bonera, E. Grilli, M. Guzzi). La strutturazione dei substrati e la deposizione degli strati epitassiali vengono realizzati presso il Polo Regionale di Como del Politecnico di Milano.</p> <p>Viene data particolare attenzione alla formazione del personale scientifico, con la partecipazione alle attività del progetto di circa dieci borsisti, assegnisti e dottorandi, parte dei quali a carico del contributo della Fondazione Cariplo.</p>
Titolo	Quantum Dot Integration on Silicon (QUADIS)
Finanziato da	Fondazione CARIPLO
Responsabile	Prof. S. Sanguinetti
Data di avvio	01/04/2007
Sintesi	<p>Con il progetto QUADIS si intende costituire un nuovo gruppo di ricerca di crescita epitassiale MBE di nanostrutture a semiconduttore autoassemblate III-V, utilizzando le strutture del Centro Interuniversitario L-NESS. Il progetto avrà durata biennale. In particolare, gli scopi principali del progetto di ricerca sono: 1) acquisire conoscenze di crescita di QD autoassemblati di semiconduttore III-V; 2) sviluppare tecniche di crescita per la realizzazione di QD di semiconduttore III-V su substrati di Si; 3) studiare le caratteristiche e le proprietà fondamentali di QD di semiconduttore III-V; 4) realizzare dispositivi optoelettronici basati su QD III-V monoliticamente integrati su</p>

Si; 5) mettere a punto le competenze necessarie per la realizzazione di nanodispositivi a singolo QD realizzati monoliticamente su Si.

Titolo	Ottimizzazione di metodi NMR HR-MAS applicabili per la determinazione della composizione e della microstruttura di elastomeri e miscele di elastomeri
Finanziato da	Pirelli
Responsabile	Dr. R.Simonutti
Data di avvio	
Sintesi	<p>Minimizzazione dei tempi strumentali necessari a registrare spettri ^{13}C HR MAS NMR di mescole polimeriche, mantenendo un rapporto segnale/rumore adeguato a quantificare unità monomeriche presenti a livello del 1-2 % nella miscela. Sviluppo di routine di analisi degli spettri che permettano di quantificare la microstruttura degli elastomeri in modo automatico o semiautomatico. Per il primo punto il piano sperimentale iniziale prevede di utilizzare entrambe le possibili strategie per minimizzare il tempo strumentale:</p> <p>a) riduzione del tempo di rilassamento longitudinale (T_1) del carbonio-13, che determina il tempo di riciclo e in ultima analisi il tempo della misura NMR. b) utilizzo di sequenze di impulsi che aumentino la sensibilità dell'esperimento ^{13}C NMR. A livello di routine di analisi di spettri, nel caso di spettri particolarmente complessi, contenenti un elevato numero di segnali, anche parzialmente sovrapposti, si ci propone di utilizzare algoritmi di "fitting non lineare" che contengono combinazioni di funzioni lorenziane o gaussiane e di sviluppare delle macro per il fitting automatico o semiautomatico degli spettri.</p>
Titolo	Nanocompositi Elastomerici e Modificazione di Polimeri
Finanziato da	Pirelli Pneumatici
Responsabile	Prof. P.Sozzani
Data di avvio	Gennaio 2008 (triennale)
Sintesi	<p>Il progetto di ricerca prevede la caratterizzazione di nanocompositi con NMR dello stato solido in soluzione e della modificazione reattiva di polimeri per la migliore interazione con particelle nanometriche.</p>
Titolo	Progettazione e sviluppo di materiali nanoporosi per l'assorbimento di gas: applicazione a problemi energetici
Finanziato da	Fondazione CARIPLO
Responsabile	Prof. P. Sozzani
Data di avvio	Giugno 2007
Sintesi	<p>Il progetto di ricerca prevede la progettazione, preparazione e caratterizzazione di nuovi materiali porosi molecolari e metallo-organici che valorizzino ed espandano le possibilità di immagazzinamento di gas. Il progetto è basato sullo sfruttamento dei concetti più aggiornati di costruzione di nanostrutture porose ed interazioni cooperative specifiche per i gas da confinare. Verranno studiate le capacità di immagazzinamento di gas di questi materiali con tecniche di assorbimento e calorimetriche e la loro struttura con metodi avanzati di risonanza magnetica nucleare dello stato solido, diffrazione di raggi-X, luce di sincrotrone e scattering inelastico neutronico. Il progetto richiede competenze multidisciplinari nel settore chimico e della scienza dei materiali: 1) progettazione e preparazione di nuovi materiali molecolari ad alta area superficiale; 2) caratterizzazione dell'interazione tra gas assorbiti e le matrici; 3) modellistica teorico-computazionale. Le ricerche porteranno a risultati di interesse accademico ed industriale riguardo l'abbassamento della pressione di stoccaggio e l'aumento della sicurezza di trasporto di combustibili. Il progetto di ricerca è condotto in collaborazione con il Dipartimento di Chimica Strutturale e Stereochemica Inorganica dell'Università degli Studi di Milano.</p>

Titolo	Uso di radiazioni ad alta energia per la reticolazione di elastomeri" in collegamento con il finanziamento per Idee Progettuali
Finanziato da	FIRB
Responsabile	Prof. P.Sozzani
Data di avvio	Luglio 2007
Sintesi	<p>Il progetto si propone di studiare metodi alternativi basati su radiazioni ad alta energia (tipicamente raggi gamma) e trattamento al plasma per la reticolazione di elastomeri. I materiali studiati saranno specificamente nanocompositi a base polimerica contenenti cariche nanostrutturate preparate ad hoc. I risultati che saranno ottenuti in un arco triennale entro l'anno 2010 riguarderanno la preparazione di nanocompositi innovativi, il miglioramento delle interazioni all'interfaccia ibrida organico-inorganica, l'ottenimento di elastomeri dotati di proprietà meccaniche e strutturali non convenzionali. Il superamento di metodi tradizionali di vulcanizzazione basati sull'utilizzo dello zolfo e composti attivanti, che presentano una serie di svantaggi, costituisce un valore aggiunto importante per il processo di produzione di elastomeri. Il progetto di ricerca è innestato sulla collaborazione con istituzioni industriali ("Idee Progettuali"), accademiche ed enti di ricerca che ricoprendono il CNR di Genova e le Università di Pavia, Genova e Torino.</p>
Titolo	SPettroscopia per Studi GEmmologici Avanzati
Finanziato da	Regione Lombardia - (FSE)
Responsabile	Prof. G. Spinolo
Data di avvio	
Sintesi	<p>Si propone di studiare il corindone, affrontando innanzitutto lo studio del colore con la spettroscopia di assorbimento, interpretando gli spettri con la teoria de campo cristallino.</p> <p>Attraverso la foto-, termo-, e radio-luminescenza si porranno in evidenza le impurezze, quali il cromo, in grado di emettere luce. Le informazioni strutturali saranno ottenute con spettroscopia Raman e lo studio delle inclusioni evidenziate in microscopia ottica "tradizionale".</p> <p>Lo studio sarà condotto in collaborazione con l' Istituto Gemmologico Italiano e col Collegio Italiano Gemmologia</p> <p>A progetto concluso, si valuterà l'opportunità di mantenere il rapporto con le istituzioni di cui sopra attraverso la stipula di convenzioni specifiche</p>
Titolo	Processi di trasferimento ed intrappolamento di energia in materiali scintillatori nano-fasici
Finanziato da	Fondazione Cariplo
Responsabile	Prof. A. Vedda
Data di avvio	anni 2008-2011
Sintesi	<p>Il progetto è finalizzato alla sintesi e caratterizzazione di materiali composti contenenti nano-fasi di cristalli scintillatori. In particolare si studiano sistemi a base di ossidi semplici, oxiortosilicati e vetri a base di silice drogati con terre rare.</p> <p>L'attività e' svolta anche in collaborazione con l'Universita' di Tohoku (Giappone), i Laboratori Los Alamos, e la Societa' SAES-GETTERS. Il progetto prevede un contratto per una ricercatrice straniera (E. Mihokova) e due assegni di ricerca triennali per la formazione di giovani ricercatori.</p>

Titolo	Dosimetry by Luminescence in Medical and Environmental exposures
Finanziato da	INFN
Responsabile	Prof. A. Vedda (Locale)
Data di avvio	2008-2009
Sintesi	Obiettivo del progetto è lo sviluppo, ottimizzazione e caratterizzazione di nuovi dosimetri luminescenti a stato solido, che possano trovare impiego in dosimetria medica, personale ed ambientale. Il progetto vede la collaborazione con l'Università Statale di Milano.
Titolo	Microcavità laser monocristalline a semiconduttore organico
Finanziato da	Fondazione CARIPLO
Responsabile	Dr. S. Tavazzi
Data di avvio	Giugno 2009 – Novembre 2011
Sintesi	I semiconduttori organici hanno applicazioni in vari dispositivi optoelettronici, soprattutto come emettitori di luce. Per quanto riguarda i dispositivi laser a base organica, l'uso di monocristalli è strategico sia in vista di laser stimolati elettricamente per l'elevata mobilità delle cariche elettriche rispetto ai film amorfi o policristallini sia per controllare il processo di amplificazione sfruttando le caratteristiche di propagazione anisotropa della luce emessa. Il progetto riguarda la crescita di cristalli singoli semiconduttori organici, lo studio delle loro proprietà ottiche, la realizzazione di microcavità con geometria opportuna e lo studio delle proprietà di lasing. Sono oggetto di studio molecole con elevata emissione nello stato solido (es. tetrafenilbutadiene) e che hanno recentemente mostrato un aumento dell'emissione spontanea indotto dall'aggregazione nello stato solido.
Titolo	Etero-strutture ibride a semiconduttore con pompaggio di cristalli singoli organici mediante trasferimento di energia
Finanziato da	Dr. S. Tavazzi
Responsabile	Ottobre 2009 – Marzo 2011
Data di avvio	Il progetto si inserisce nel settore delle nano-strutture ibride per applicazioni optoelettroniche. Combinare le proprietà dei semiconduttori organici e inorganici è strategico per sfruttare le proprietà di emissione di luce dei primi e quelle di trasporto delle cariche elettriche dei secondi, realizzando dispositivi versatili e ad elevata efficienza, pompatisi otticamente e, nel lungo periodo, elettricamente. Il progetto riguarda la realizzazione e lo studio di etero-strutture specificatamente selezionate costituite da un pozzo quantico inorganico di InGaN/GaN opportunamente accoppiato tramite trasferimento risonante di energia alla Förster ad un cristallo organico.
Sintesi	
Titolo	Porous hybrid materials for the development of advanced nanostructured materials
Finanziato da	Fondazione CARIPLO
Responsabile	Dr. S. Tavazzi
Data di avvio	1/3/2009 – 1/3/2011
Sintesi	Il progetto di ricerca riguarda la preparazione e caratterizzazione di materiali nanostrutturati che presentano estese interfacce e gruppi funzionali allo scopo di aumentare la compatibilità tra le fasi eterogenee e realizzare materiali innovativi dotati di migliorate proprietà meccaniche, ottiche e chimico-fisiche. La ricerca include la preparazione di materiali nanoporosi contenenti cavità di dimensioni modulabili, la funzionalizzazione delle superfici mediante metodi chimici e fisici e preparazione di materiali nanostrutturati ibridi organico-inorganici.

Titolo
Finanziato da
Responsabile
Data di avvio
Sintesi

IMMAGINA - Imaging Magnetic Interfaces and Nanostructures

Fondazione Cariplo
Dott. M.I. Trioni
2009

Le moderne memorie ad alta densità si basano sulla registrazione di informazioni (bit) sotto forma di domini magnetici in un materiale ferromagnetico. Le dimensioni minime dei bit sono limitate da fenomeni di natura fondamentale. Lo studio delle condizioni che consentono di aggirare tali limiti non è quindi interesse solo della fisica fondamentale ma è indispensabile al fine di individuare applicazioni innovative. Il progetto consiste nella messa a punto di un metodo per la preparazione di punte in Cr per microscopia a scansione per effetto tunnel polarizzata in spin (SP-STM) e nella caratterizzazione della loro risoluzione spaziale e polarizzazione in spin. Tali punte verranno poi impiegate per lo studio di strutture magnetiche in sistemi di multistrati o interfacce FM/AFM, con lo scopo di determinare le condizioni che permettano di stabilizzare domini magnetici su scala nanometrica al fine di realizzare supporti magnetici per immagazzinamento di informazione ad altissima densità.

Titolo
Finanziato da
Responsabile
Data di avvio
Sintesi

Microscopia a scansione a effetto tunnel polarizzata in spin di interfacce e multistrati ferromagnetici/antiferromagnetici

PRIN
Dott. M.I. Trioni
2008

La comprensione dei fenomeni magnetici fondamentali richiede lo studio di strutture ed eccitazioni di spin su scala atomica. La visualizzazione diretta alla scala atomica di strutture di spin è per i metalli magnetici combinando il microscopio (STM) con il tunneling di elettroni polarizzati in spin. Un obiettivo del progetto sarà l'ottenimento di un controllo migliore nel processo di etching per la fabbricazione della punta di Cr (simile a quello usato per le punte di W) e di una caratterizzazione completa delle prestazioni della punta in termini di risoluzione spaziale e di polarizzazione in spin. Tale obiettivo verrà inoltre perseguito mediante l'aiuto di opportuni metodi di modellizzazione numerica delle proprietà elettroniche e magnetiche della punta di cromo. Lo studio teorico di questo aspetto includerà inoltre simulazioni ab-initio di superfici di prova, da utilizzare in connessione ad un'appropriata descrizione del processo SP-STS, al fine di comprendere il ruolo delle proprietà fisiche della punta di cromo, e per un confronto quantitativo con le misure SP-STM. In tale prospettiva, faremo uso della nostra esperienza nello sviluppo e utilizzo di teorie analitiche dell'STS e nell'uso del metodo dell'embedding, considerato oggi uno dei migliori approcci numerici per la trattazione dei processi di trasporto.

Titolo
Finanziato da
Responsabile
Data di avvio
Sintesi

ELIOS, Elettronica a Singolo Atomo su Silicio

Fondazione Cariplo
Prof. M. Fanciulli
2008 - 2011

Il progetto ha come obiettivo primario la realizzazione di nanostrutture monodimensionali (fili quantici, Fin-FETs), in silicio in cui esplorare funzionalità di manipolazione classica e quantistica dell'informazione al livello atomico (singolo drogante, elettrone, spin elettronico e nucleare). L'elemento attivo che si intende studiare ed utilizzare nelle nanostrutture è un donore del V gruppo e/o un doppio donore del VI gruppo. Il progetto si prefigge lo studio della funzione d'onda elettronica delle impurezze in strutture confinate ed in presenza di interfacce e campi esterni; lo studio del trasporto di carica (tunneling risonante, trasportobalistico, Coulomb blockade) anche determinato dallo spin (spin blockade) dell'impurezza; lo sviluppo dischiemi di rivelazione e

manipolazione dello spin e la determinazione dei tempi di decadimento e dicoerenza allo scopo di identificare impurezze che consentano di operare a temperature le più vicine possibile a quella ambiente.

Titolo

Composti molecolari e materiali ibridi nanostrutturati con proprietà ottiche risonanti e non risonanti per dispositivi fotonici.

MIUR - FIRB (WP coordinator)

Prof. A. Abbotto

2005 - 2009

**Finanziato da
Responsabile
Data di avvio
Sintesi**

Il work-package di cui Abbotto è stato coordinatore ha interessato lo studio di materiali organici, inorganici e ibridi con proprietà ottiche risonanti (ad es. assorbimento multifotonico) e non-risonanti (ad es. ottica nonlineare del II ordine). Il WP è suddiviso in tre sotto-linee: a) progettazione e sintesi di molecole; b) progettazione e sintesi di materiali; c) caratterizzazione ottica lineare e non-lineare. L'attività ha incluso sia l'aspetto sperimentale sia computazionale. L'obiettivo finale consiste nella preparazione di dimostratori nel campo dell'ottica nonlineare del II o III ordine. Questo progetto ha visto la collaborazione di 9 centri universitari e CNR nazionali, con la partecipazione di più gruppi di ricerca per ciascuno di essi.

Progetti di ricerca internazionale

Rete europea PHANTOMS Network of Excellence on Nanoelectronics

(Prof. Tubino)

A questa rete afferiscono già 217 gruppi europei di varie Università e l'adesione del Dipartimento potrebbe essere interessante nell'ambito dei costituenti Networks of Excellence del VI programma quadro dell'Unione Europea.

"Electron-Phonon Interactions and Plasmon Excitations at Surfaces and Clusters" (Prof. G. Benedek)

In collaborazione con il Donostia International Physics Center (DIPC), San Sebastian (E), l'Università di Namur (B) e l'Università di Goteborg (S) / Partners: Profs. P.M. Echenique e E.V. Chulkov (DIPC), Prof. G. Benedek (DSM, UNIMIB), Prof. A. A. Lucas (Univ. Namur) e Prof. Bo Hellsing (Un.Goteborg)

In questo progetto, proseguimento di un precedente NATO CRG, vengono studiati teoricamente gli effetti dell'interazione elettrone-fonone e dei plasmoni acustici alla superficie di metalli nobili. Nella seconda fase del progetto saranno studiati gli effetti magnetici. Durata del progetto: (2007-2010)

MPI-DSO Goettingen - Abteilung: "Molecular Interactions and Its Research"

Project Partners: Prof. Dr. J. P. Toennies, Max-Planck Institut fuer Stroemungsforschung, Goettingen (D); Prof. G. Benedek, Dipartimento di Scienza dei Materiali, Università di Milano-Bicocca.

Questo progetto, iniziato nell'ambito del Max-Planck-Forschungpreis 1992, è stato rifinanziato più volte dalla MPG e dalla DFG tedesca fino al 2005. Il progetto è stato ulteriormente rifinanziato dal 2006 al 2009 per il completamento degli studi teorici e sperimentali sui fasci supersonici di elio per la spettroscopia vibrazionale di superficie, per lo studio della stabilità dei cluster di elio superfluidi e processi dinamici in elio solido. Durata del progetto: (2006-2009.)

Progetto Europeo COST-D₄1 "Inorganic oxide surfaces and interfaces

(Prof. G. Pacchioni)

Il progetto coordina circa 30 gruppi di ricerca di 15 paesi europei suddivisi in quattro gruppi di lavoro. Obiettivo del progetto è quello di migliorare la conoscenza fondamentale delle relazioni tra strutture e proprietà di superfici e interfacce di ossidi metallici, e di favorire la preparazione di nuovi sistemi basati su questi materiali.

Durata del progetto: quattro anni (2007-2010).

Progetto di cooperazione scientifica Italia-Belgio - Ministero degli Esteri

"Supramolecular Organization of Chromophores in Nanochannels" (Prof. F.

Meinardi) in collaborazione con Service de Chimie des Materiaux Nouveaux Universite de Mons-Hainaut (Dr. J. Cornil).

Progetto NANOPHOTO: NANocrystalline silicon films for PHOTovoltaic and optoelectronic applications (Prof. S. Pizzini)

Scopo di questo progetto di ricerca è quello di sviluppare gli strumenti di calcolo capaci di supportare la modellizzazione, la progettazione e l'applicazione industriale di nuovo processo di crescita di film di silicio nanocristallino (nc-Si), utili per applicazioni fotovoltaiche ed optoelettroniche, usando una variante a bassa di energia di un reattore alimentato a plasma (LEPECVD).

La parte modellistica sarà integrata da una parte sperimentale dedicata alla crescita del materiale ed alla sua caratterizzazione mediante tecniche di analisi strutturale, spettroscopica ed optoelettronica.

Partecipano al Progetto:

L' Università di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienza dei Materiali (Milano-Italia) ; il Laboratorio TECSEN, Université Paul Cézanne, Faculté des Sciences et Techniques de St Jérôme (Marseille-France), the University of Konstanz, Department of Physics (Konstanz-Germany) ;

il Politecnico di Milano, Dipartimento di Chimica dei Materiali (Milano,Italia) ; il Laboratorio L-Ness, Politecnico di Milano (Polo di Como, Como-Italia);

l'Università di Bologna, Dipartimento di Fisica (Bologna,Italia); l' Università di Cagliari, CNR-INFM (Cagliari-Italia); la Microsharp Corporation, 52 Shrivenham Hundred Business Park, Watchfield,(Oxfordshire United Kingdom)

Il Progetto è coordinato a livello europeo dal prof. Sergio Pizzini.

Progetto Europeo STREP FOXY "Development of solar-grade silicon feedstock for crystalline wafers and cells by purification and crystallisation " Contract n° 019811

(Dr. S. Binetti, Dr. M. Acciarri)

Il progetto ha come obiettivo la messa a punto di nuove metodologia di crescita e di purificazione di silicio metallurgico, allo scopo di utilizzare tale materiale per la realizzazione di celle solari di silicio multicristallino a basso costo ed elevata efficienza.

Partners :

SINTEF, (Norvegia) Energy research

Centre of the Netherlands (Olanda),

Norwegian University of Science and Technology,

(Norvegia) University of Konstanz

(Germania), Deutsche Solar (Germania), Isofoton

(Spagna), FESIL (Norvegia), ScanArc

(Norvegia), Pillar (Ucraina), ScanArc (Svezia), Sunergy (Olanda).

Durata del progetto : 3 anni (2006-2008)

NoE (Network of Excellence Europeo) NANOFUN-POLY Nanofunctional Polymeric Materials (Prof. P. Sozzani)

Nanostructured and Functional Polymer-Based Materials and Nanocomposites.

Il progetto, coordinato da INSTM (Prof. Kenny), costituisce una vasta rete di istituzioni europee dedicate allo studio dei polimeri e dei nanocompositi che ha dato luogo a numerose interazioni, convegni e progetti europei.

BIOCOMPAC "Bioprocessed wood fibres for composite and food packaging materials". Contract no. G5RD-CT-2002-00751 (Dr. C. Canevali)

Obiettivo del progetto è quello di sviluppare tecnologie innovative e materiali compositi ad alto valore aggiunto per il "food packaging" da fibre di lignina modificate con metodi enzimatici e chemo-enzimatici e combinando le fibre modificate e biopolimeri.

Partners: Technical Research Centre of Finland (VTT), Finland, University of Milano-Bicocca (UNIMIB), Italy(Dr. C. Canevali); Royal Institute of Technology (KTH), Sweden, SICOMP AB, Sweden;

Genencor Intl B.V., The Netherlands; Biomer, Germany; Tetra Pak Research & Development, Sweden; Ahlstrom Research and Competence Center, France; Stora Enso Oyj., Finland.

GDRE-TCA Gruppo di Ricerca Europeo Terre Cotte Architettoniche e nuovi metodi di datazione (Dr. Emanuela Sibilia)

Il progetto ha lo scopo di sviluppare le applicazioni delle tecniche di datazione assoluta (termoluminescenza, radiocarbonio, archeomagnetismo) all'archeologia del costruito medievale e di coordinare una intercalibrazione internazionale sul tema.

Durata del progetto: 4 anni (2009-2010)

Partners: CNRS-France , Università de Bourgogne ,

Université Paris I , Università de Bordeaux III,

Université de Rennes I , Università Lyon II,

Université de Liege, Durham University,

Università di Milano Bicocca (Dr. Emanuela Sibilia), Università di Catania.

Electron dynamics probed by ^3He atom scattering of adatoms on metals (Prof. G.P. Brivio).

Collaborazione internazionale tra l'Università di Milano-Bicocca,(G.P. Brivio, G. Fratesi e M.I. Trioni) e The Cavendish Laboratory (Cambridge, GB), (W. Allison, J. Ellis, A. Jardine) e The Technion Israel institute of Technology, (Haifa, Israele) (G. Alexandrowicz). Scopo del progetto è di fornire un'interpretazione da principi primi delle proprietà strutturali, elettroniche e di diffusione di adatomi su metalli, misurate con la nuova tecnica sperimentale dello scattering di fasci di ^3He . (2008-2010).

Luminescence characterization of artificial quartz samples (Prof. M. Martini)

Il progetto prevede la caratterizzazione dei difetti di quarzi artificiali utilizzati come oscillatori in applicazioni spaziali, e lo studio della dipendenza dello shift di frequenze dai livelli di dose di radiazione cosmica. Collaborano al progetto il Dipartimento di Scienza dei Materiali e l'Institut de recherche sur les Archéomatériaux, Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie (CNRS e Université de Bordeaux 3).

Didattica

Computersimulations in
materials science

Michele Parrinello

Department of Materials and Energy Management ETH
Zürich Composite Materials Laboratory



Attività didattica

A.A. 2009 - 10

➤ **Prof. ALESSANDRO ABBOTTO**

Chimica Organica II (LT STC)
Elementi di Materiali Organici (LT SdM)
Chimica Organica Superiore I (LM STC)

➤ **Dott. MAURIZIO ACCIARRI**

Corso Laboratorio di Fisica dei semiconduttori (LT FIS)
Fisica II (LT STO)

➤ **Prof. GIORGIO BENEDEK**

Fisica dei Materiali I (LT SdM)
Complementi di Struttura della Materia (LT FIS)

➤ **Prof. MARCO BERNASCONI**

Struttura della Materia – Modulo I (LT SdM)
Struttura della Materia – Modulo II (LT SdM)
Elementi di Struttura della Materia. Corso di Laurea in Fisica

➤ **Dott. LUCA BEVERINA**

Esercitazioni di Chimica Organica (LT SdM)

➤ **Dott.ssa SIMONA BINETTI**

Chimica dei Materiali I – Modulo II (LT SdM)
Complementi di chimica Fisica (LT SdM)

➤ **Dott. EMILIANO BONERA**

Laboratorio di Fisica dei Materiali (LT SdM)

➤ **Prof. ALESSANDRO BORGHESI**

Fisica dello stato solido (LM FIS)
Fisica II (LT OPTO)

➤ **Prof. GIANPAOLO BRIVIO**

Fisica Atomica e Molecolare (LM FIS)
Teoria Quantistica dei Sistemi a Molti Corpi (LM FIS)
Teoria Quantistica Multicorpi – I e II Modulo (LM FIS)

➤ **Prof. MICHELE CATTI**

Chimica Fisica (LT SdM)
Chimica dei Materiali I – Modulo I (LT SdM)

➤ **Prof. GIANFRANCO CEROFOLINI**

Processi superficiali: equilibrio e cinetica (LM SdM, FIS, Chim.)

➤ **Dott. NORBERTO CHIODINI**

Laboratorio di Chimica (LT STO)
Chimica Generale ed Inorganica con Laboratorio – Modulo II

➤ **Dott.ssa ANGIOLINA COMOTTI**

Laboratorio di Chimica II (LT STO)
Laboratorio di Tecnologie dei Materiali II
Esercitazioni di Chimica Fisica (LT SdM)
Laboratorio di Chimica dei Materiali

➤ **Dott.ssa Cristiana Divalentin**

Laboratorio di Chimica Generale, (LT STC)
Metodi fisici e computazionali in Chimica Inorganica Modulo B (LM STC)

➤ **Prof. Marco FANCIULLI**

Semiconduttori – Modulo II (LM SdM)
Dispositivi Nanoelettronici (LM SdM)

➤ **Dott. ANNA GALLI**

Laboratorio di Fisica II (LT STO)
Laboratorio di Archeometria (Fisica presso UNIMI)

➤ **Dott. LIVIA GIORDANO**

Laboratorio di Chimica Generale (LT SdM) – Assistenza
Esercitazioni di Chimica Generale (Geo.)

➤ **Prof. EMANUELE GRILLI**

Spettroscopia Ottica dello stato solido – Moduli I e II (LM FIS)
Laboratorio di Stato solido – I e II Modulo (LM FIS)

➤ **Prof. MARIO GUZZI**

Fisica II (LT SdM)
Fisica del Continuo Dielettrico ed Elasticoo (LM SdM)
Struttura Microscopica della Materia – Classe 38 A - SILSIS

➤ **Prof. CLAUDIO MARIA MARI**

Chimica Fisica II (LT STC)
Elettrochimica e Corrosione (LM SdM)
Elettrochimica (LT STO)

➤ **Prof. MARCO MARTINI**

Laboratorio di Fisica I (LT SdM) (LT STO)
Interazione di Radiazioni Ionizzanti con la Materia (LM SdM)

➤ **Prof. FRANCESCO MEINARDI**

Laboratorio Interdisciplinare I (LT SdM)
Fotofisica dei Processi Visivi (LT OPTO)

➤ **Prof. LEO MIGLIO**

Fisica dello Stato Solido - I e II Modulo (LM SdM)

➤ **Prof. MARZIALE MILANI**

Fisica e Applicazione dei Laser (LT OPTO)
Laboratorio misure (LT S.B.)
Fisica III (LT STO)
Fisica ed Applicazioni di Laboratorio

➤ **Dott. FRANCESCO MONTALENTI**

Laboratorio di termodinamica Statistica (LM SdM)
Termodinamica Statistica dei Materiali (LM SdM) (LM FIS)

➤ **Prof.ssa FRANCA MORAZZONI**

Chimica Generale e Inorganica - I e II Modulo (LT SdM)
Complementi di Chimica Inorganica (LT SdM)
Chimica Inorganica e Metallorganica - Modulo I (LM STC)

➤ **Prof. MASSIMO MORET**

Elementi di Chimica (LT FIS)

➤ **Prof. DARIO NARDUCCI**

Spettroscopia Molecolare (LT STC)
Chimica Fisica Superiore - Modulo I (LM STC)
Semiconduttori - Modulo I (LM SdM)

➤ **Prof. GIANFRANCO PACCHIONI**

Chimica dei Materiali II – I e III Modulo (LT SdM)
Ossidi e Dielettrici - Modulo I (LM SdM)

➤ **Prof. GIORGIO PAGANI**

Chimica Organica (LT SdM)
Complementi di Chimica Organica (LT SdM)
Materiali molecolari emacromolecolari (LM SdM)

➤ **Prof. ALBERTO PALEARI**

Laboratorio di Fisica II (LT STO)
Fisica dei dielettrici (LM SdM)
Fisica (SB)

➤ **Prof. ANTONIO PAPAGNI**

Chimica Organica (LT OPTO)
Laboratorio di Chimica II (LT SdM)
Sintesi e tecniche Speciali dei Materiali Organici (LM SdM)

➤ **Prof. STEFANO SANGUINETTI**

Laboratorio di Fisica dei Materiali (LT SdM)
Fisica Nanostrutture (LM SdM)

➤ **Prof.ssa ADELE SASSELLA**

Fisica I(LT OPTO)

➤ **Prof. ROBERTO SCOTTI**

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (LT STC)
Chimica Generale Inorganica II – Modulo I (LT STC)
Chimica Generale Inorganica (LT Geo) (LT STO)

➤ **Dott.ssa EMANUELA SIBILIA**

Complementi di Fisica (S.d.F.P.)
Esperimentazioni di Fisica I (LT SdM) – (LT STO)
Laboratorio di Tecnologia dei Materiali I (LT SdM)

➤ **Dott. ROBERTO SIMONUTTI**

Laboratorio di Chimica dei Materiali (LT SdM)

➤ **Prof. PIERO SOZZANI**

Chimica dei Materiali II – Modulo II (LT SdM)
Elementi di Materiali Polimerici (LT SdM)
Chimica e tecnologia dei Polimeri (LM SdM)

➤ **Prof. GIORGIO SPINOLO**

Fisica I (LT SdM) (LT STO)
Complementi di Fisica I e II Modulo (LT SdM)

➤ **Prof.ssa NICE TERZI**

Laboratorio di Tecnologie dei materiali I (LT SdM)
Introduzione alla Fisica dello stato solido – (LT FIS)
Elementi di Fisica dello stato solido – (LM FIS)
Fisica dello stato solido – (LM FIS)

➤ **Prof. RICCARDO TUBINO**

Complementi di Struttura della Materia II (LT SdM)
Materiali Molecolari e Macromolecolari - Modulo II (LM SdM)

➤ **Prof.ssa ANNA VEDDA**

Fisica III con laboratorio (LT OPTO)
Caratterizzazione fisica di materiali con laboratorio – Modulo II (LM SdM)

LT SdM=Laurea Scienza dei Materiali

LT STC=Laurea Scienze e Tecnologie Chimiche

LM SdM=Laurea magistrale in Scienza dei Materiali

LM STC =Laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche

LT STO=Scienze e Tecnologie Orafe

LT OPTO=Ottica e Optometria

LM FIS=Laurea magistrale in Fisica

LT FIS=Laurea Triennale in Fisica

S.d.F.P=Scienze della Formazione Primaria

LT S.B.=Scienze Biologiche

SFP=Scienze della Formazione Primaria

BT = Laurea in Biotecnologie

SILSIS = Scuola Interuniversitaria Lombarda di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario

LT Geo = Scienze Geologiche

FSU = Formazione Sicurezza Urbana

Geo. = Geologia

Tesi e Lauree

TESI IN SCIENZA DEI MATERIALI (V.O.)

22 dicembre 2009 Ethel Garlaschi
Sintesi di copolimeri a blocchi mediante tecniche raft

PROVA FINALE IN SCIENZA DEI MATERIALI

21 aprile 2009 Simone Guzzi
Studio della luminescenza termicamente e otticamente stimolata in vetri musivi antichi

21 aprile 2009 Manuela Callari
Progettazione e sintesi di architetture supramolecolari organiche e metallo-organiche

21 aprile 2009 Patrizia Capogreco
Metodi TD NMR per lo studio della morfologia di copolimeri

21 aprile 2009 Alessio De Minicis
Studio dei transitori di programmazione e cancellazione di una memoria tanos

21 aprile 2009 Carmelo Di Bella
Fessure da ritiro plastico nel calcestruzzo, malte ed in sistemi inerti

21 aprile Federico Gianfranco
Centri paramacinetici in alogenuri alcalini: calcolo del tensore g

21 aprile 2009 Marco Fiocco
Funzionalizzazione di substrati flessibili di acciaio per celle solari di seconda generazione

21 aprile 2009 Silvia Sala
Messa a punto della procedura di grafizzazione di materiale osseo per la datazione con radiocarbonio AMS

21 aprile 2009 Lucrezia Guarino
Stato di deformazione di silicio su isolante

21 aprile 2009 Anna Montefiori
Studio dell'incorporazione di terre rare in fluori-apatiti per lo stoccaggio di scorie radioattive

21 aprile 2009 Davide Paganini
Caratterizzazione chimico-fisica di polisaccaridi e misure di diffusione nei loro gel

14 luglio 2009 Elkid Cobani
Ricombinazione radiattiva in buche quantiche multiple di Ge/SiGe

14 luglio 2009 Miriam Ferrari
Sensibilizzatori squarainici per celle solari organiche

14 luglio Valerio Volpato
Caratterizzazione elettrica di memorie non volatili basate su nitruro di silicio e isolanti ad alta costante dielettrica con gate di controllo in metallo

27 ottobre 2009 Federico Brivio

Modellizzazione di proprietà strutturali e di trasporto di ossidi di ferro e litio

27 ottobre 2009 Davide Colleoni

Studio da principi primi di materiali a cambiamento di fase

27 ottobre 2009 Nicola Colombo

Microscopia Raman di nanostrutture di SiGe

27 ottobre 2009 Elena Conti

Effetto delle condizioni di processo di produzione sulle proprietà di poliesteri biodegradabili

27 ottobre 2009 Daniele De Angelis

Applicazione dei materiali reticolabili a elementi di rinforzo del terreno

27 ottobre 2009 Silvia Gabardi

Calcoli ab-initio di difetti puntuali nella zirconia stabilizzata con yttria

28 ottobre 2009 Francesco Bianchi

Potenza di soglia in funzione di parametri costruttivi in laser DFB organici monodimensionali

28 ottobre 2009 Gloria Capano

Proprietà ottiche di cristalli singoli e film epitassiali di rubrene

28 ottobre 2009 Davide Frigerio

Crescita e caratterizzazione di film di CIGS ($\text{Cu}(\text{In},\text{Ga})\text{Se}_2$) per applicazioni fotovoltaiche

28 ottobre 2009 Erica Guerriero

Emissione sensibilizzata di ioni lantanidi in nanocanali di zeolite

28 ottobre 2009 Luca Mascheroni

Polimerogenicità di eso-metilene EDOT

28 ottobre 2009 Diego Reale

Sintesi di un trasferitore RAFT per la preparazione di copolimeri a blocchi

28 ottobre 2009 Riccardo Superbo

Studio della reazione di Sonogashira per la preparazione di alcoli propargilici precursori di rubreni

15 dicembre 2009 Davide Barana

Caratterizzazione di nuovi polimeri a base di lignina e cellulosa

15 dicembre 2009 Andrea D'Alterio

Materiali grafitici me soporosi ottenuti a partire da strutture organo-silicee

15 dicembre 2009 Francesco Forti

Sviluppo di un metodo per la preparazione di lastre trasparenti di nanocomposito di PMMA

15 dicembre 2009 Andrea Massè

Adsorbimento di ossigeno atomico e molecolare su film ultrasottili di MgO cresciuti su Mo(100)

15 dicembre 2009 Sergio Mottadelli

Silici me soporese per il confinamento di polimeri

15 dicembre 2009 Marzia Tina Zollo

Dipeptidi cristallini per il controllo stereochimico nelle polimerizzazioni \square -indotte

17 dicembre 2009 Francesca Bettinelli

Studio della sintesi di derivati anilino-anonafluoro-benzofenonici precursori di polifluoro acridine e acridoni

17 dicembre 2009 Luca Gagliano

Microspettroscopia Raman di nanostrutture a crescita controllata mediante litografia

17 dicembre 2009 Davide Grossi

Mappe di energia elastica in isole di SiGe su silicio di forma realistica

17 dicembre 2009 Alessandro Marazzini

Effetti di annealing post-crescita in materiali nano strutturati GaAs/AlGaAs

17 dicembre 2009 Daniele Rigoldi

Implementazione e validazione di metodi di prova per la determinazione del decadimento dello sforzo radiale di tappi sintetici espansi

TESI IN SCIENZA DEI MATERIALI SPECIALISTICA

28 aprile 2009 Alberto Bianchi

Sintesi e caratterizzazione di un trasferitore raft per la preparazione di copolimeri a blocchi

28 aprile 2009 Luca De Trizio

Sintesi e caratterizzazione di materiali bulk nano compositi a base di TiO₂ e poli metilmelacrilato (DMMA)

20 ottobre 2009 Gabriele Sosso

Simulazioni ab-initio delle fasi ad alta pressione del composto Ge₂Sb₂Te₅

20 ottobre Nicola Marini

Caratterizzazione morfologica di miscele biodegradabili amido/poliestere

20 ottobre Ramona Gironda

Studio e modifica chimica di fibre proteiche derivanti da caseina

20 ottobre Roberto Bergamaschini

Nucleazione ed evoluzione di isole in sistemi Si-Ge

PROVA FINALE IN OTTICA E OPTOMETRIA

17 aprile 2009 Samuele Sforza

Evoluzione delle abilità visive dai 7 ai 30 anni

17 aprile 2009 Vasileiou Nikolaos

Progettazione e applicazione di lenti a contatto RGP ad sfericità progressiva per la correzione delle aberrazioni ottiche

17 aprile 2009 Annalisa Venturelli

Ortocheratologia notturna: la correzione temporanea della miopia mediante rimodellamento corneale

17 luglio 2009 Rossella Fonte

Il grading in contattologia

17 luglio 2009 Elisa Franchina

L'importanza di adeguate abilità visive per una guida sicura

17 luglio 2009 Emanuela Rappa

Sport Vision: implicazioni dell'acutezza visiva e delle abilità visive nella pallavolo

17 luglio 2009 Giorgio Ruffoni

Stereopsi e performance nello sport: migliorare la binocularità migliora la pratica sportiva

17 luglio 2009 Simone Suh

Diagnosi precoce del glaucoma (POAG): realizzazione di un nuovo test

16 ottobre 2009 Elisa Da Pra

Studio ed implementazione del metodo di misurazione del potere risolutivo su dispositivi di protezione individuale della vista, secondo la norma Ansi Z87.1 – 2003

16 ottobre 2009 Andrea Ferrara

Valutazione stabilometrica pre-post refrazione: un'analisi optometrica e strumentale sull'interazione visuo-posturale

16 ottobre 2009 Marco Magnante

Applicazione di lenti a contatto su cornee affette da cheratocono

16 ottobre 2009 Rosangela Veltri

L'importanza della corretta compensazione visiva per una guida sicura

11 dicembre 2009 Silvia Fumi

Valutazione della sensibilità al contrasto in seguito all'installazione di sostituti lacrimali di diversa natura e concentrazione

PROVA FINALE IN SCIENZE E TECNOLOGIE ORAEE

16 aprile 2009 Daniela Fortini

Produzione e caratterizzazione di leghe dentali in metalli preziosi e studio del processo di ceramizzazione per usi odontotecnici

16 aprile 2009 Cecilia Graff

Caratterizzazione micro strutturale di una lega nichel-titanio-oro ottenuta mediante processo di meccano sintesi

16 luglio 2009 Sarah Galvani

Le tombe reali di Sipàn (Perù): datazione e caratterizzazione dei materiali del corredo della tomba T₁4

16 luglio 2009 Diego Mendo

Principali tecniche di analisi per la caratterizzazione fisico-chimica di leghe metalliche mediante prove distruttive e non distruttive e loro applicabilità alle leghe preziose.

29 ottobre 2009 Francesca Anelli

Indagine mediante risonanza paramagnetica elettronica sul ruolo del manganese nelle proprietà di fluorescenza dei corindoni gialli

29 ottobre 2009 Filippo Mascetti

Analisi EDXRF di leghe preziose con composizione simile a leghe caratterizzate in reperti preziosi del periodo etrusco.

10 dicembre 2009 Arianna Rimoldi

Trattamenti di protezione dall'imbrunimento dell'argento

10 dicembre 2009 Agnese Trezzi

Caratterizzazione di rubini naturali al fine di determinarne la provenienza geografica

ALTRE LAUREE

Al Dipartimento afferiscono i docenti coinvolti nell'attività didattica della laurea in Fisica, curriculum di Struttura della materia - Stato solido, e della Laurea Specialistica in Fisica, curriculum di Fisica dello Stato Solido; il dipartimento ospita gli studenti di Fisica in tesi, in stage o frequentanti i laboratori didattici di indirizzo.

EUROPEAN DOCTORATE IN PHYSICS AND CHEMISTRY OF ADVANCED MATERIALS (Dottorato di ricerca in Scienza dei Materiali)

Il Dottorato ha come obiettivo la formazione alla ricerca, sia sperimentale sia teorica, in ambito fondamentale, applicativo e industriale. Tale scopo viene raggiunto attraverso lo studio e la indagine in quei settori della Fisica e della Chimica che sono alla base della moderna Scienza dei Materiali e dell'innovazione tecnologica. Esso mira, in particolare, a stabilire un nesso culturale e operativo tra la chimica di sintesi, la progettazione dei materiali, la previsione delle loro proprietà e il loro impiego in applicazioni industriali.

Le principali tematiche oggetto delle ricerche del dottorato sono: i processi chimici innovativi, la sintesi e l'applicazione di semiconduttori organici, i nuovi materiali strutturali e funzionali, i materiali per l'accumulo e la produzione d'energia, le micro e nano tecnologie, la microelettronica e sensoristica intelligente, la optoelettronica laser, la modellistica teorico-computazionale.

Il Dottorato in Scienza dei Materiali è suddiviso in due *curricula*: generale e industriale. L'obiettivo del *curriculum* generale è quello di fornire allo studente solide conoscenze scientifiche di base, capacità autonome di progettazione ed esecuzione della ricerca e di possibili applicazioni tecnologiche. L'obiettivo del *curriculum* industriale, attualmente finanziato con tre borse all'anno dalla Pirelli, è quello di fornire una solida conoscenza scientifica di base indirizzata allo sviluppo di nuovi materiali d'interesse industriale. In quest'ottica verranno acquisiti, oltre ai concetti di base di economia e finanza necessari al *management* della ricerca, anche conoscenze relative alle procedure per la brevettazione dei prodotti della ricerca.

Il progetto didattico del Dottorato in Scienza dei Materiali prevede attività didattica e di ricerca. Ogni anno sono organizzati corsi su tematiche specialistiche di Scienza dei Materiali, sia di ricerca fondamentale sia applicata e, nell'ambito della scuola di dottorato di Facoltà, corsi dedicati alla gestione, sviluppo, e *management* della ricerca, e di tecnica brevettale. Sono inoltre previsti, sia presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università di Milano-Bicocca sia in ambito industriale, seminari (e/o brevi corsi monografici) sui risultati scientifici più recenti e rilevanti

L'attività di ricerca per il *curriculum* generale verte su temi di ricerca concordati fra il dottorando e uno dei gruppi di ricerca che fanno capo al Dipartimento di Scienza dei Materiali, sotto la guida di un tutore nominato dal Collegio dei Docenti. Per quello industriale il lavoro sperimentale è volto verso temi di ricerca e percorsi formativi, concordati anche con i ricercatori di riferimento degli enti esterni finanziatori delle borse di studio di dottorato, sotto la guida di un tutore nominato dal Collegio dei Docenti. Al termine di ogni anno il dottorando dovrà presentare un seminario sullo stato di avanzamento della sua ricerca e, nel triennio, dovrà sostenere le prove d'esame di almeno quattro insegnamenti. Sono inoltre obbligatori periodi di ricerca e studio all'estero presso Università o Istituzioni di ricerca. In particolare, sia per il *curriculum* generale che per il *curriculum* industriale, di norma da 6 a 18 mesi presso altra sede universitaria, enti o Istituzioni di ricerca.

Dal 2005 il dottorato in Scienza dei Materiali fa parte del consorzio PCAM - Physics and Chemistry of Advanced Materials (<http://www.pcam-network.eu>), un consorzio di 9 Università europee, che fornisce all'allievo la possibilità di ottenere, accanto al titolo di dottore in Scienza dei Materiali dell'Università di Milano-Bicocca, il titolo di dottorato europeo in Proprietà fisiche e chimiche dei materiali innovativi. A tale scopo è necessario

che l'allievo svolga un congruo periodo di ricerca in uno dei laboratori delle sedi consorziate; durante tale periodo è prevista anche la frequenza a corsi specialistici. Nel

2008 il dottorato in Scienza dei Materiali ha assegnato il primo titolo di dottorato europeo del nostro Ateneo.



Polonia)

Kaunas University of Technology (Kaunas, Lituania).

Nel corso del 2009 (settembre 2009) il dottorato in Scienza dei Materiali, nell'ambito del consorzio PCAM, ha organizzato una Scuola Europea in Scienza dei Materiali su Chimica e Fisica dei Materiali per Energia della durata di una settimana che ha visto tra gli speakers leaders mondiali in tutti i principali settori delle nuove energie. Il sito della scuola è: <http://pcamschool.mater.unimib.it>.

Il Coordinatore del corso di Dottorato è il Prof. Gian Paolo Brivio. Il vice-coordinatore è il Prof. Alessandro Abbotto.

The aim of the doctorate in Materials Science is to train graduate students in investigating fundamental, applicative and industrial topics, either experimentally or theoretically/computationally. Such a result is accomplished by courses and research in all areas constituting the modern materials science and the technological innovation. The main topics comprise innovative chemical processes, synthesis and application of organic semiconductors, electrochemistry, new functional and structural materials, materials for the energy production and storage, nano-structured materials, microelectronics, smart sensor systems, laser optoelectronics, theoretical and computational modeling.

The doctorate in Materials Science, which lasts for three years, is divided into two curricula. Curriculum A deals with basic research and technological applications. Curriculum B, funded by Pirelli-CORIMAV with three grants per year, is devoted to applied research in order to develop new materials of industrial interest. While the main activity of the PhD student is research, the doctorate also offers courses and seminars in specific and timely scientific topics as well as in research management and intellectual property.

Every year the student has to present a seminar on the advance of his research and has to pass four exams during his doctorate. Students are also required to spend a period from 6 to 18 months in a research institution abroad. We expect the interaction with a different environment not only to help them in their scientific education, but perspectively to achieve a more open and mature attitude in their lives

For this reason the European doctorate network in Physics and Chemistry of Advanced Materials (PCAM), (<http://www.pcam-network.eu>), was founded in 2005. Now it is constituted by nine Universities, including that of Milano-Bicocca and offers an additional doctoral diploma in Physics and Chemistry of Advanced Materials. To obtain it the student has to spend at least six months in a foreign PCAM University and pass exams there with a minimum of 8 CFU.

The Dean of the Materials Science doctorate of the University of Milano-Bicocca is Prof. Gian Paolo Brivio, who is also European PCAM Coordinator.

The Vice-Dean of the doctorate at the University of Milano-Bicocca is Prof. Alessandro Abbotto.

The other PCAM doctorate Universities and local coordinators are: Ruhr-Universität Bochum (Prof. Christof Wöll), Kaunas University of Technology (Prof. Sigitas Tamulevicius), Jagiellonian University Kraków (Prof. Marek Szymonski), Universidad Autónoma de Madrid (Prof. Rodolfo Miranda, Prof. Daniel Farias), Università degli Studi di Milano (Prof. Giovanni Onida, Prof. Nicola Manini), Universidad del País Vasco (Prof. Angel Rubio), University of St. Andrews (Mrs. Carolyn McAllister, Prof. Neville Richardson), University of Southern Denmark (Prof. Horst-Günther Rubahn).

The PCAM network organizes each year a school for graduate students on a specific relevant topic. The 2009 edition will be held in Milano, at the University of Milano-Bicocca, and will focus on Materials for Energetics. This school is intended to give graduate students and young scientists the basic concepts of materials for energetics, the literature evolution of the last years, and a look at the forefront of the energy industry. The lecturers are first-class scientists and world leaders in their fields. The web site of the School is <http://pcamschool.mater.unimib.it>.

DOTTORATO DI RICERCA IN SCIENZE CHIMICHE

Il Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche, di durata triennale, cui si accede dopo aver conseguito la laurea quinquennale (vecchio ordinamento) o la laurea specialistica (II livello) in Chimica, Scienze e Tecnologie Chimiche, Scienze Ambientali, Scienza dei Materiali, Biotecnologie, si articola in tre curricula:

Chimica e Ambiente

Chimica e Materiali

Chimica dei Composti Bioattivi

ciascuno dei quali suddiviso in aree di problemi e programmi di ricerca che fanno riferimento, per quanto concerne l'attuazione, ai Dipartimenti di Scienza dei Materiali, Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Biotecnologie e Bioscienze.

I curricula attivati e le linee di ricerca nelle quali essi vengono articolati sono rappresentativi della volontà di intervenire non solo nelle aree tradizionali della chimica, ma anche e soprattutto nelle aree interdisciplinari di più diretta applicabilità e rilevanza per lo sviluppo economico che sulla ricerca è basato.

Il dottorato in Scienze Chimiche partecipa alla Scuola di Dottorato di Scienze della Facoltà e collabora nella attivazione dei corsi intercurriculari di gestione della ricerca e dei brevetti; organizza inoltre corsi monografici specifici relativi ad argomenti di ricerca chimica sviluppata presso i tre Dipartimenti.

PROGRAMMA SOCRATES

Il programma Socrates-Erasmus di scambi di studenti e docenti tra le Università dell'Unione Europea, ha offerto anche per quest'anno opportunità di studio per studenti sia

del corso di laurea in Scienza dei Materiali sia dei Dottorati di Ricerca in Nanotecnologie e di Scienza dei Materiali. Sono state approvate le domande di studenti del III anno nuovo ordinamento e del IV anno del vecchio ordinamento del corso di laurea, relative a soggiorni di studio presso Università come l'Ecole Normale Supérieure di Lione, Canterbury e Strasburgo per la durata di uno o due semestri.

Coordinatore ERASMUS per i corsi di laurea in Scienze e Tecnologie Chimiche e per il Dottorato di Scienze Chimiche : Prof. Alessandro Abbotto.

DOTTORATO EUROPEO DI RICERCA IN NANOSTRUTTURE E NANOTECNOLOGIE

The PhD curriculum in Nanostructures and Nanotechnology has a peculiar focusing on a subject which is very rapidly evolving in most technologically advanced countries, also involving preparation, characterisation and modeling strategies which are "state of the art" in their respective areas. For such a reason, in addition to the intrinsically interdisciplinary nature of Nanotechnologies (from Chemistry to Engineering, from Physics to Biology), the PhD curriculum is strongly oriented toward the international cooperation. In fact, extended stages in foreign Institutions (from 3 to 18 months) are encouraged, as well as co-tutored PhD projects with partner European institutions. Actually, the European opening of the School has been the basic motivation for its foundation in 2000, due a physical chemist, Sergio Pizzini, which was the first Dean of the School. The main educational targets of the curriculum are:

- Learning how to operate experimentally or computationally at the state of the art
- Exploiting the scientific background in one's own technique
- The attitude in collaborating/competing at the international standard
- The habit of staying updated with the literature of the subject
- Understanding the scientific and applicative environment of one's own topic
- The skill in communicating one's own results to colleagues and to the media
- The sensitivity to the industrial value of the discoveries

By considering an amount of 60 University Educational Credits (CFU) per year, corresponding to 25 hours of total student's work per Credit, the educational training in the first two years is organized as follows:

- 40 CFU in research activity on the PhD project with the tutor
- 10 CFU in advanced formation activities for the PhD project (internal and external courses)
- 5 CFU in updating one's topical knowledge (conferences, workshops, seminars)
- 5 CFU in professional skills, within a Faculty of Science program involving all the PhD Schools (paper writing, presentations, intellectual property and project management)

In the third year, the 10 CFU in advanced formation will be devoted to the Thesis writing in English. The research activities are essentially performed in the at the Department of Materials Science and the Department of Physics of the University of Milano Bicocca, in selected laboratories at the University of Roma Tor Vergata and in one epitaxial and lithographic facility at the Polo Regionale di Como of Politecnico di Milano, which is a partner institution of the Inter-University Centre L-NESS between the University of Milano Bicocca and Politecnico di Milano.

Italian Partner Institutions: Faculty of Science of the Università di Roma Tor Vergata

European Partner Institutions :

Ecole Normale Supérieure, Lyon FRANCE

Max Planck Institut für Festkörperforschung, Stuttgart GERMANY

Institut Charles Sadron (ICS/CNRS), Strasbourg FRANCE

Cardiff University (School of Chemistry), Cardiff UNITED KINGDOM

CCLRC Rutherford Appleton Laboratory, Chilton (Oxford) UNITED KINGDOM
Johannes Kepler Universität, Linz AUSTRIA
Industrial Partners: STMicroelectronics, Agrate (Milano)
Chairman of the PhD curriculum: Leo Miglio

Webpage : www.nano.unimib.it

Il Dipartimento é la sede della Presidenza della **SCUOLA DI DOTTORATO DI SCIENZE.**

La Scuola di Dottorato di Scienze, attiva dall'Anno Accademico 2004/05 presso l'Università degli Studi di Milano Bicocca, svolge attività di indirizzo, coordinamento e supporto ai corsi di Dottorato di Ricerca nei settori scientifici della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali.

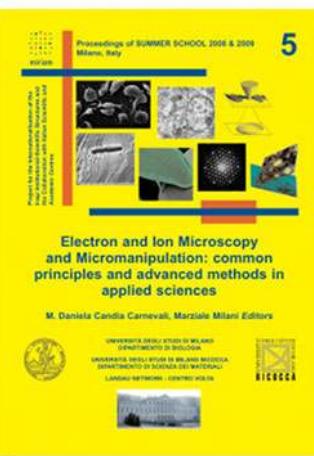
La Scuola propone inoltre un proprio progetto formativo, mirato ad allargare l'orizzonte culturale e la preparazione dei dottorandi sia in ambito scientifico interdisciplinare che in ambito sociale. Vengono proposti corsi e seminari specificamente progettati su:

- a.. meccanismi e metodi della conoscenza e dell'innovazione, anche attraverso critica storica
- b.. gestione e procedure di trasferimento dell'innovazione, attraverso brevetto
- c.. organizzazione del lavoro
- d.. comunicazione scientifica

Le attività della Scuola sono svolte nel rispetto delle prerogative dei Corsi di Dottorato, ai quali restano le specifiche competenze assegnate dallo Statuto di Ateneo.

La Scuola attua inoltre iniziative che valorizzano le attività scientifiche dei singoli Corsi di Dottorato favorendo la nascita di accordi di collaborazione con realtà istituzionali ed industriali; esplica inoltre attività di coordinamento delle iniziative di collaborazione con Scuole di Dottorato internazionali, allo scopo di consentire l'attuazione di dottorati in cotutela ed il rilascio di titoli congiunti.

il Presidente per il triennio 2009-2011 é la Prof. Franca Morazzoni



SUMMER SCHOOL: Electron and Ion Microscopy and Micromanipulation: common principles and advanced methods in applied sciences

The Course - organised in collaboration with the Department of Biology of the University of Milan (<http://www.biodip.unimi.it/>), the Department of Material Sciences of the Milano Bicocca University (<http://www.mater.unimib.it/en/index.html>), and other Interdipartimental Centres (CIMA, ADAMSS) – provides a theoretical and technical preparation in advanced microscopy and related applications in biology, physics and material sciences, and is addressed to 10 selected Iraqi Candidates (researchers, graduate/Ph.D and postdoc students).

Corso di Laurea in Scienza dei Materiali: sbocchi occupazionali

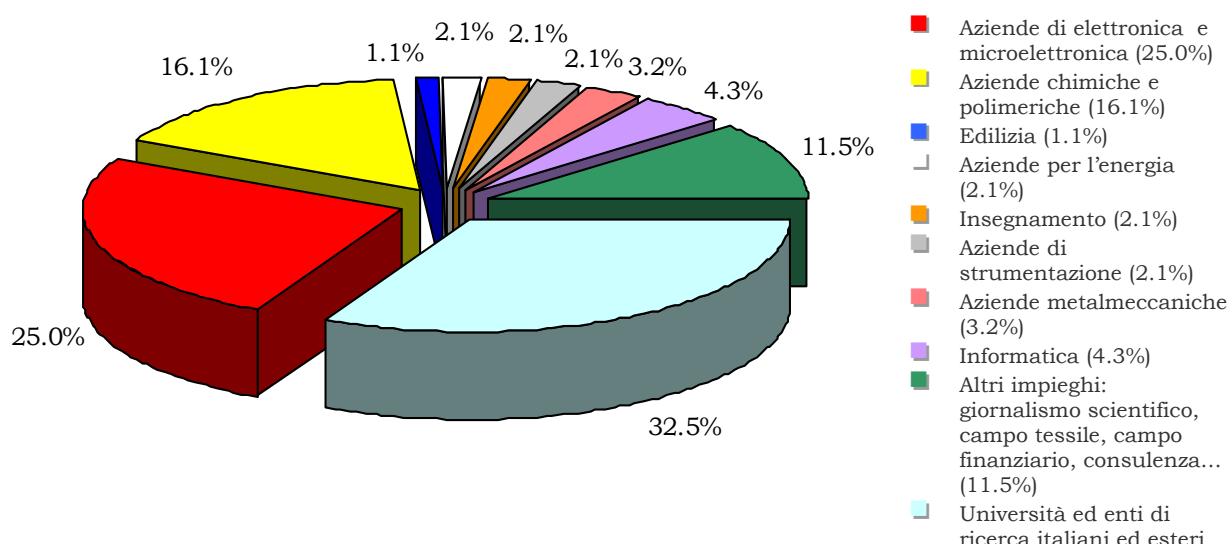
Il Corso di Laurea ha come obiettivo la formazione di una figura professionale con buone conoscenze in campo fisico, chimico e matematico, in grado di applicare tali competenze in un **ambito multidisciplinare**.

Grazie a questo e alla ricchezza sul territorio di industrie che si dedicano allo sviluppo sia di materiali maturi (elastomeri, polimeri, isolanti, semiconduttori, leghe, ceramici), sia di materiali innovativi (fibre ottiche, conduttori ionici, superconduttori, materiali elettrico e foto-cromici e per ottica non lineare), gli studenti di Scienza dei Materiali ricevono in breve tempo, dopo la laurea, diverse proposte occupazionali anche a **tempo indeterminato**.

I laureati in Scienza dei Materiali contribuiscono alla crescita di questi settori sia nello sviluppo di nuovi materiali sia nell'intero processo di produzione, dalla gestione d'impianto al controllo di qualità.

Alternativamente al lavoro in industria si aprono per gli Scienziati dei Materiali la carriera di libero professionista (certificazione, consulenza, etc.) e la carriera da ricercatore, il cui primo passo sono i Corsi di Dottorato di Ricerca in Italia e all'estero.

I mestieri dello Scienziato dei Materiali



Statistiche ricavate dall'Archivio dei laureati in Scienza dei Materiali (1999-2008) del Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università di Milano-Bicocca.

Contatti utili

- ✓ Per informazioni utili sul Corso di Laurea in Scienza dei Materiali è a vostra disposizione il sito www2.mater.unimib.it/cdl.
- ✓ Per conoscere le aziende legate allo studio dei materiali in Lombardia, visitate sempre il sito www.mater.unimib.it, cliccando in particolare su **Aziende** nella home page.

LA PAGINA WEB DEL DIPARTIMENTO DI SCIENZA DEI MATERIALI

The screenshot shows the homepage of the Dipartimento di Scienza dei Materiali at <http://www.mater.unimib.it/index.html>. The page features a large banner with a geometric pattern of blue and white hexagons. Overlaid on the banner is the department's name, "dipartimento di Scienza dei Materiali". Below the banner are three buttons: "Ricerca", "Formazione", and "Industria". To the right of the banner is a sidebar titled "Link to all news" which lists several news items. At the bottom left of the page, there is a small note: "Completato".

File Modifica Visualizza Vai Segnalibri Strumenti ?
http://www.mater.unimib.it/index.html
Science Citation Ind... Dipartimento di Scie... Servizio orientament... - Università degli Stu... index2
dipartimento di Scienza dei Materiali
Home chi siamo Didattica Ricerca Aziende Orientamento Immagini | ITA ENG
per la Fisica e per la Chimica premiano la ricerca nella Scienza dei Materiali

dipartimento di Scienza dei Materiali

Ricerca Formazione Industria

Link to all news

Progetto Lauree Scientifiche 2006-07
Silvia Cereda vince il premio ENI e vola a Cambridge.
SCIENZA LE NANOTECNOLOGIE
Gianfranco Pacchioni - Scienziato delle Nanotecnologie
Quant'è piccolo il mondo
Le ultime frontiere della miniaturizzazione.
Progetto Lauree Scientifiche - Convegno nazionale
ENERGIA SOLARE - Progetto Nanophoto
Progetto Lauree Scientifiche - articolo di S. Binetti
L'uomo che inventerà la giacca capace di ricaricare il telefonino
RadioTre Scienza - Il Gecko
Progetto lauree scientifiche : La giornata finale con premiazione dei migliori lavori
"Radio Tre Scienza" - Si parla di Tecnologia e Natura con D. Narducci

Completato

<http://www.mater.unimib.it>

C R E D I T S
antonio.violini@mater.unimib.it