

SEMINARI DEL DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

9 Gennaio 2018, ore 15.00, Incubatore d'Impresa Aula HT6-1, Università degli Studi di Messina
V.le F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 S. Agata, Messina

2D materials for energy conversion applications

Dr. Valentino Romano

Dipartimento MIFT, Università di Messina, V.le F.S. D'Alcontres 31, 98166 S. Agata, Messina, Italy

Abstract

The worldwide energy demand is continuously increasing, but the resources we are currently exploiting (coal, oil and natural gases) are either polluting and exhaustible. For these reasons, many efforts focused on finding viable and renewable sources of energy. Among these, the molecular hydrogen (H_2) produced from electrochemical water splitting has attracted growing attention due to its high energy density (between $120 - 140 \text{ MJ kg}^{-1}$) and environmental friendliness. The most effective H_2 evolution reaction (HER)-electrocatalysts are platinum-group elements, but their high cost ($> 30 \text{ USD g}^{-1}$ for both Pt and Pd) and scarcity ($< 0.005 \text{ ppm}$ of Pt and $< 0.001 \text{ ppm}$ of Pd in Earth's crust) hinder massive commercial applications. Therefore, HER-electrocatalysts based on Earth-abundant and electrochemically stable materials are being pursued for viable and sustainable H_2 production prospective. In this context, two-dimensional (2D) materials, such as transition metal dichalcogenides (TMDs), transition metal oxides and graphene-based hybrids have been reported as high-performance HER-electrocatalyst both in terms of electrocatalytic activity and stability. Moreover, 2D-TMDs can be produced from their bulk crystal counterparts in suitable liquids to yield dispersions by liquid phase exfoliation (LPE). This approach allows to formulate functional inks, which can be processed by large-scale, cost-effective solution-based techniques, offering the possibility to create and design layered artificial structures possessing on-demand properties compatible with high-throughput industrial manufacturing. Therefore, the exploration of novel 2D materials, production methods and energy applications, including solar cells, (photo-)electrochemical cells, batteries and supercapacitors, is promising for facing the current energy consumption issues.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

25 Gennaio 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Informazione quantistica e qubit in grafene

Dr. Cristian Degli Esposti Boschi
CNR-IMM, Sezione di Bologna

Abstract

Partendo da una panoramica sullo stato attuale della computazione e simulazione quantistica in questo seminario prenderemo come riferimento lo schema dei cosiddetti criteri di Di Vincenzo per capire come mai, dopo circa vent'anni di ricerca, non si sono ancora affermati un paradigma ed una tecnologia diffusa. In particolare ci vogliamo soffermare sugli auspici di una implementazione in sistemi fisici a stato solido, discutendo cosa significa codificare lo stato quantistico di un sistema a due livelli (qubit) in stati localizzati di punti quantici (dots) di materiali bidimensionali, grafene nello specifico. Poiché la implementazione che viene analizzata permette la disposizione di qubit in array lineari in cui le interazioni fungono da porte logiche quantistiche, nella seconda parte del seminario vedremo come realizzare protocolli quantistici di trasferimento di stato basati sull'entanglement dei qubit ai capi dell'array con prestazioni superiori ai limiti imposti dalla fisica classica.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

1 Marzo 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Approcci chimico-computazionali allo studio di molecole organiche

Dr.ssa Viviana Mollica Nardo
CNR, Istituto per i Processi Chimico-Fisici di Messina

Abstract

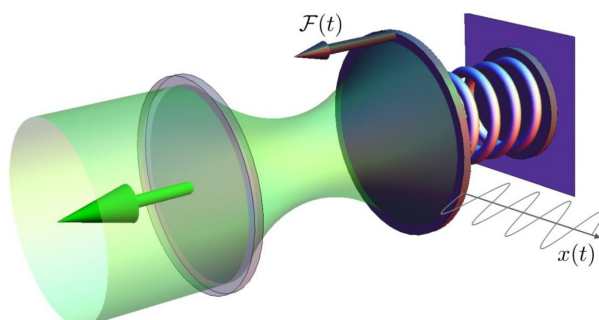
Gli approcci chimico-computazionali, ed in particolare i metodi DFT, sono sempre più di frequente associati agli approcci puramente sperimentali, a supporto o conferma del dato ottenuto. L'utilizzo di metodi DFT nello studio delle proprietà chimico-fisiche di una data specie è utile, ad esempio, per la comprensione di un determinato meccanismo di reazione. Le molecole oggetto di studio si possono collocare in contesti applicativi molto differenti. Nello specifico, attraverso l'uso del programma Gaussian03 sono stati effettuati calcoli di ottimizzazione geometrica e di spettri IR e Raman di molecole organiche utilizzabili in svariati contesti applicativi che vanno dalla biologia ai beni culturali. In particolare, verrà illustrato come esempio il calcolo di alcuni spettri SERS su due coloranti: indaco e purpurina. Per prima cosa sono state disegnate e ottimizzate le geometrie delle molecole in presenza di atomi di argento opportunamente orientati. Dopo questa procedura di ottimizzazione sono stati calcolati gli spettri Raman e confrontati con quelli ottenuti sperimentalmente.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA5 Aprile 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina**Nonperturbative Dynamical Casimir Effect in Optomechanical Systems: How to convert mechanical energy into photon pairs**

Prof. Salvatore Savasta

*Dipartimento MIFT, Università di Messina, V.le F.S. D'Alcontres 31, 98166 S. Agata, Messina, Italy***Abstract**

According to quantum field theory, empty space is not empty but rather filled with virtual particles popping in and out of existence. These virtual particles can have real effects, such as the Casimir effect in which two plates placed nanometers apart are pulled toward each other. In the dynamical Casimir effect (DCE), a rapidly moving mirror can transform virtual photons into real ones. Recent experiments show evidence for the DCE, but these did not employ moving mechanical mirrors. Direct observations of a conversion from mechanical energy to pairs of photons would help clinch the case for DCE. However, previous theoretical descriptions indicated that such an observation would require mechanical oscillators with resonance frequencies exceeding currently available technology. Our improved theoretical analysis shows that this is not the case. We analyzed the DCE in cavity optomechanical systems, using quantum-mechanical descriptions of both the cavity field and the vibrating mirror. Our fully quantum approach describes the DCE without introducing a time-dependent light-matter interaction; we show that the DCE can even be described without considering any time-dependent Hamiltonian. Vacuum emission can originate from the free evolution of an initial pure mechanical excited state, in analogy with the spontaneous emission from excited atoms. Our analysis shows that optomechanical systems with coupling strengths in reach of current experiments, and with vibrating mirrors working in the gigahertz spectral range, can be used to observe light emission from mechanical motion. We also found that the oscillating mirror can evolve into a state that is entangled with the radiation emitted by the mirror itself.



DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA12 Aprile 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina**The Photophysics of Carbon Dots**

Prof.ssa Alice Sciortino

*CUniversità degli Studi di Palermo***Abstract**

The optical properties of nanomaterials are largely different from those of bulk materials. Their photophysics is characterized by the small size of the systems, which can give rise to quantum confinement effects, and by the large surface-volume ratio, which dramatically increases the number of surface states. These concepts are very common in the Science

of semiconductor Quantum Dots, as they play a key role in the optical absorption and emission mechanisms of these nanomaterials. Here, we discuss a very different type of nanomaterials: Carbon Nanodots. Carbon Nanodots are a new class of optically-active nanomaterials which consist in sub-10 nm nanoparticles composed by carbon, oxygen, nitrogen and hydrogen. The most important hallmark of carbon dots is their photoluminescence, which is intense, tunable and extremely sensitive to the external environment. Although the light emission properties of Carbon Nanodots are the topic of several scientific researches, the underlying mechanisms are still unclear and very debated. Some authors associate the fluorescence to a quantum confinement effect, related to the small size of the particles, whereas other authors attribute it to a radiative electron-hole recombination which takes place on surface states. This presentation is focused on our recent studies on Carbon Dots, which led to propose a new model of the electronic transitions responsible of their absorption and emission, to the understanding of solvent-induced effects on their optical properties, and to clarify some of the fundamental interaction mechanisms between carbon dots and nearby ions in solution.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

13 Aprile 2018, ore 15.00, Incubatore d'Impresa Aula HT10-T, Università degli Studi di Messina
V.le F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 S. Agata, Messina

Ionic liquids – fundamentals and application in next generation batteries

Prof. Aleksandar Matic

*Dept. of Physics Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden***Abstract**

Ionic liquids have been highlighted as a candidate for new and safe electrolytes for next generation batteries. The attractiveness arises from the intrinsic properties such as high ionic conductivity, low vapour pressure, and high thermal, chemical and electrochemical stability. However, ionic liquids are also of high interest from a more fundamental point of view. Being just made up of ions coulombic interactions naturally dominate, but due to the generally bulky nature of the constituent ions there is in most cases also a large contribution from van der Waals forces. There is now a general agreement that the presence of competing interactions is the cause for the presence of structural heterogeneities on the nm-length scale in ionic liquids. In this seminar I will present our work on both the fundamental aspects of ionic liquid electrolytes as well as their application to LiS-batteries, one of the most promising technologies for high capacity energy storage. We have investigated electrolytes based on neat ionic liquids, solvated ionic liquids, and mixed electrolytes where organic solvents are added to the ionic liquid electrolyte.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

17 Aprile 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Upconversion nanoparticles for biophotonics application

Prof. Fan Wang

*Institute for Biomedical Materials and Devices, University of Technology Sydney, Australia***Abstract**

Through introducing thousands of photon sensitizers and activators ions to form an energy-transfer network within a single nanoparticle, upconversion nanoparticles (UCNPs) can up-convert low energy near infrared (IR) photons into high energy visible emissions. Non-bleaching and non-blinking UCNPs are among the best probes for long-term tracking studies, autofluorescence-free biomolecular sensing, super resolution microscopy imaging, in vivo bio-imaging, and light-triggered nanomedicine applications. In this talk, I will present part of our research on biophotonics application of UCNP, including single nanoparticle tracking, and UCNP super-resolution imaging. The work of single UCNP tracking represent the first system to have capability in distinguishing and tracking a single nanoparticle from the cluster of nanoparticles

by human eye through a microscope. Moreover, we harness the properties of population inversion on single UCNPs to realize low-power super-resolution stimulated emission depletion (STED) microscopy and achieve the resolution of 28nm. Furthermore we report that upconversion nanoparticles (UCNPs) can unlock a new mode of near-infrared emission saturation (NIRES) nanoscopy for super-resolution. We achieved a resolution of 40 nm by single beam through 60 μm liver tissue.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

4 Maggio 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Navigating at Will on the Water Phase Diagram

Dr. Marco Saitta
Sorbonne Université, Paris, France

Abstract

Despite the simplicity of its molecular unit, water is a challenging system because of its uniquely rich polymorphism and predicted but yet unconfirmed features. Introducing a novel space of generalized coordinates that capture changes in the topology of the interatomic network, we are able to systematically track transitions among liquid, amorphous, and crystalline forms throughout the whole phase diagram of water, including the nucleation of crystals above and below the melting point. Our approach, based on molecular dynamics and enhanced sampling or free energy calculation techniques, is not specific to water and could be applied to very different structural phase transitions, paving the way towards the prediction of kinetic routes connecting polymorphic structures in a range of materials.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

9 Maggio 2018, ore 9.30, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

**L'altra metà del cielo
Le donne in astrofisica: ieri, oggi e... domani**

Prof.ssa Ileana Chinnici
INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo

•
Prof.ssa Alessandra Rotundi
Università degli Studi di Napoli "Parthenope" & INAF-IAPS, Roma

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

28 Maggio 2018, ore 11.00, Sala seminari, CNR-IPCF

V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Nanostrutture di Silicio per la fotonica, il fotovoltaico e la sensoristica

Prof. Francesco Priolo

*Dipartimento di Fisica e Astronomia & Scuola Superiore di Catania - Università di Catania***Abstract**

In questo talk i recenti sforzi e sviluppi nella fabbricazione di nanostrutture di silicio saranno rivisitati nell'ottica delle loro applicazioni in fotonica, fotovoltaico e sensoristica. La nanofotonica in silicio sta emergendo quale nuova piattaforma per l'integrazione della fotonica nella microelettronica. Saranno quindi, presentati e analizzati alcuni esempi dei più recenti traguardi raggiunti nella realizzazione di innovative nanostrutture di silicio emettitrici di luce. In particolare verrà analizzato il ruolo cruciale del Silicon-on insulator (SOI) quale materiale chiave in fotonica. A tal proposito, verrà mostrato il primo dispositivo emettitore di luce a temperatura ambiente, con lunghezza d'onda variabile tra 1300 e 1600 nm, pompabile elettricamente e basato su SOI. Alternativamente vedremo come ioni di terre rare introdotte dentro una nanocavità mostrano un'amplificata emissione di luce con potenzialità per ottenere un'azione laser tramite inversione di popolazione. Nanofili di semiconduttori del IV gruppo stanno recentemente attraendo l'interesse della comunità scientifica quali elementi base per un ampio range di futuri nano-dispositivi. Verrà mostrato come la tecnica di attacco chimico assistito da metalli è un potente strumento per ottenere a basso costo un'alta densità di nanofili di silicio dal diametro nanometrico con enorme e controllabile rapporto superficie/volume. La luminescenza dei nanofili così ottenuti è molto efficiente (dell'ordine di qualche percento) e controllabile variando il diametro dei nanofili di silicio in accordo con la teoria del confinamento quantico. Queste nanostrutture mostrano, inoltre, un straordinario segnale raman e un enorme intrappolamento di luce. Saranno quindi evidenziate le potenzialità di questi nanofili di silicio in diversi ambiti, dalla fabbricazione di innovative celle solari alla biosensoristica. Infine vista l'importanza dei risultati riportati verranno discusse le future prospettive delle nanostrutture in silicio verso nuove applicazioni in fotonica, fotovoltaico e sensoristica.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

31 Maggio 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF

V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Exploring new regimes of quantum optics: giant atoms and ultrastrong coupling

Prof. Anton Frisk Kockum

*RIKEN Center for Emergent Matter Science, Japan***Abstract**

Superconducting circuits can be made to function as artificial atoms. The properties of these artificial atoms can be designed and tuned by physicists in ways that are hard or impossible to achieve with natural atoms. In this talk, I will summarise theoretical results from two new regimes of quantum optics that have been opened up through experiments with superconducting qubits. First, atoms can usually be approximated as point-like compared to the wavelength of the electromagnetic radiation they interact with. However, superconducting qubits coupled to a meandering transmission line, or to surface acoustic waves [1–3], can realize "giant artificial atoms" that couple to a bosonic field at several points which are wavelengths apart [4, 5]. I will discuss setups with multiple giant atoms coupled at multiple points to a one-dimensional (1D) waveguide [6]. I will show that the giant atoms can be protected from decohering through the waveguide, but still have exchange interactions mediated by the waveguide. This is not possible with "small" atoms. I will further show how this decoherence-free interaction can be designed in setups with multiple atoms to implement, e.g., a 1D chain of atoms with nearest-neighbor couplings or a collection of atoms with all-to-all connectivity. This may have important applications in quantum simulation and quantum computing. Second, I will discuss ultrastrong coupling (USC) between light and matter, i.e., when the coupling strength is comparable to the bare transition frequencies in the system. I will show that USC makes it possible to realize analogues of many nonlinearoptics phenomena in simple setups with one or more two-level atoms coupled to one or more resonator modes. The reason for this is that the full quantum

Rabi Hamiltonian (QRH), unlike the approximate Jaynes–Cummings model which is a valid description of these systems at lower coupling strengths, allows for processes that do not conserve the number of excitations in the system. For example, the standard scenario of a coherent Rabi oscillation, where a cavity and an atom exchange a single photon, can now be extended to multiphoton Rabi oscillations [7]. Extending such processes to more resonators and qubits, a complete table with translations between three-wave and fourwave mixing processes in nonlinear optics and analogous realizations in USC systems can be constructed [8]. I will present a unified picture of how all these effects are realized via intermediate virtual states (connected by the counterrotating terms in the QRH) and calculate the relevant transition rates.

References

- | | |
|--|---|
| [1] GUSTAFSSON, M. V. ET AL, <i>Science</i> , 346 , 214, (2014). | [5] GUO, L. ET AL, <i>Phys. Rev. A</i> , 95 , 053821, (2017). |
| [2] AREF, T. ET AL: <i>Superconducting devices in quantum optics</i> ,: <i>Nature Materials</i> , 15 , Springer (2016). | [6] KOCKUM, A. F. ET AL, <i>Phys. Rev. A</i> , 120 , 140404, (2018). |
| [3] MANENTI, R. ET AL, <i>Nat. Commun.</i> , 8 , 975, (2017). | [7] GARZIANO, L. ET AL, <i>Phys. Rev. A</i> , 92 , 063830, (2015). |
| [4] KOCKUM, A. F. ET AL, <i>Phys. Rev. A</i> , 90 , 013837, (2014). | [8] KOCKUM, A. F. ET AL, <i>Phys. Rev. A</i> , 95 , 063849, (2017). |

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

7 Giugno 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Effective interactions in polymer nanocomposites

Prof. Gianmarco Munaò

Dipartimento di Chimica e Biologia "Adolfo Zambelli", Università di Salerno

Abstract

Polymer composites containing nanosized particles are currently the object of an intensive investigation, for the capability of these materials to generate new potential technologies [1]. In this context, the stability of the resulting nanocomposite material is of primary importance, since the addition of nanosized fillers into the polymer matrix can significantly influence its overall behavior. In particular, the potential of mean force (PMF) between the nanoparticles embedded in the polymer is the most investigated issue when studying the stability of polymer nanocomposites [2]. Here we present a simulation study of the PMF in a coarse-grained model of silica nanoparticles merged in a polystyrene matrix by using the hybrid particle-field molecular dynamics approach [3]. In our study, nanoparticles are considered both ungrafted and grafted with further polystyrene chains. The resulting interactions are strongly attractive if the nanoparticles are ungrafted, becoming progressively more repulsive upon increasing the grafting density. A deeper insight into the microscopic mechanisms underlying the effective interactions is gained by calculating the three-body contribution to the PMF; in such a way it is possible to compare our results with previous simulation [4] and experimental [5] morphological diagrams, finding a good correspondence between the behavior of the PMF and various self-assembled phases. In particular, it emerges that the knowledge of three-body effects is crucial for identifying the nature of self-assembled nanostructures, like strings, connected sheets or small clusters.

References

- | | |
|---|---|
| [1] CHEVIGNY, C. ET AL, <i>Macromolecules</i> , 44 , 122, (2011). | [4] AKCORA, P. ET AL, <i>Nat. Mater</i> , 8 , 354, (2009). |
| [2] MENG, D. ET AL, <i>Soft Matter</i> , 8 , 5002, (2012). | |
| [3] MILANO, G. AND KAWAKATSU, T., <i>J. Chem. Phys</i> , 130 , 214106, (2009). | [5] KUMAR, S. K. ET AL, <i>Macromolecules</i> , 46 , 3199, (2013). |

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

15 Giugno 2018, ore 9.30, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

**Nuovi orizzonti di indagine:
Dalla spettroscopia ultraveloce alla sensoristica ambientale**

Prof. Giulio Cerullo
IFN-CNR, Dipartimento di Fisica, Politecnico, Piazza L. Da Vinci 32, Milano, Italy

•
Prof. Giovanni Neri
Dept. of Engineering, University of Messina

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

25 Giugno 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Modelling heat transfer at the nanoscale: A mixed quantum-classical approach

Prof. Gabriel Hanna
Dept. of Chemistry, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada

Abstract

The Molecular junctions (MJs) are of great experimental and theoretical interest due to their heat conductance and thermoelectric properties. Gaining mechanistic insight into the vibrational energy transport through an MJ is important for designing efficient and robust molecular electronics devices. To date, fully quantum mechanical approaches have been used to study the steady-state heat current in MJs, but their use has been mainly limited to relatively small model systems that are weakly coupled to thermal reservoirs. In this work, we simulate the heat current dynamics of a non-equilibrium spin-boson model [1, 2] using mixed quantum-classical dynamics, whereby the two-level spin system (representing the MJ) is treated quantum mechanically and the two bosonic heat baths (which couple independently to the MJ) are treated in a classical-like fashion. Starting from the quantum-classical Liouville equation [3], an expression for the heat current is derived and then used to simulate the heat current dynamics through the model MJ for different MJ-bath coupling strengths and tunneling frequencies. We investigate the ability of this approach to capture the expected turnover behaviour in the steady-state heat current with increasing coupling strength. Our results demonstrate the viability of studying heat current dynamics in more realistic models via this mixed quantum-classical approach.

References

- [1] LEGGETT, A. J. ET AL, *Rev. Mod. Phys.*, **59**, 1, (1987). [3] KAPRAL, R. AND CICCOTTI, G., *J. Chem. Phys. Chem.*, **110**, 8919, (1999).
[2] BOUDJADA, N. AND SEGAL, D., *J. Phys. Chem. A*, **118**, 11323, (2014).

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

16 Luglio 2018, ore 9.30, Incubatore d'Impresa Aula HT10&11-T, Università degli Studi di Messina
V.le F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 S. Agata, Messina

Nanoparticles engineering by Pulsed Laser Ablation: concepts and applications

Prof. Bilal Gökce
Duisburg-Essen Universität, Germany

•
Prof. Alessandro De Giacomo
University of Bari, Italy

•
Prof. Moreno Meneghetti
University of Padova, Italy

•
Prof. Giuseppe Compagnini
University of Catania, Italy

•
Prof. Matteo Maria Tommasini
Polytechnic of Milano, Italy

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

24 Luglio 2018, ore 15.00, Incubatore d'Impresa Aula HT3-1, Università degli Studi di Messina
V.le F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 S. Agata, Messina

Ion Beam Analysis applied in material science and cultural heritage

Dr.ssa Mariapompea Cutroneo
Nuclear Physics Institute, AS CR v.v.i., Hlavni 130, 25068 Rez, Czech Republic

Abstract

An overview of the research activity related to Ion Beam Analysis methods performed at Tandetron Laboratory (LT) of the Nuclear Physics Institute in the Czech Republic will be presented. The unique ion micro beam system present in the Czech Republic belongs to our laboratory and it is used for the production of three-dimensional (3D) microstructures in polymeric resists and in graphene based materials. Several micro-scale structures and circuits have been fabricated selecting the beam, the energy, the fluence, the exposition time. The quality of the side walls of the produced structure was investigated by Scanning Transmission Ion Microscopy (STIM). The characterizations of the fabricated microtunnels will be presented and discussed. Following up the increasing demand of advanced material engineering in microelectronics, biomedicine, laser matter interaction, several type of new generation of hybrid material are designed and produced. A systematic study of compositional, structural, optical properties of polymers, ceramics, graphene based material correlated to their response consequence of ion, electron, laser mechanical chemical treatments, is essential for understanding as various topological defects and chemical functionalization can modify the properties of the initial material system and for reliability and reproducibility of the systems. Another interesting field we are developing in collaboration with the University of Messina is related to the cultural heritage field. Non-destructive and non-invasive multi-analytical approach was employed to perform selfconsistent analyses taking advantage of their complementary character in the study of inestimably high value painted surface of plasters, mosaics, coins belonging to renowned archaeological sites in Italy, Greece and Egypt. To identify the composition, pigments, the materials used for the decorations, the manufacturing procedure and to study the preservation of the objects, X-ray fluorescence, Rutherford Backscattering Spectroscopy (RBS), Particle Induced X-ray Emission (PIXE) implemented with an external micro ion beam, neutron activation analysis and Prompt γ activation analysis were employed in a straightforward and powerful way treating all these techniques as a part of one single coherent analysis. The benefits of these combinations of techniques will be illustrated.

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

25 Luglio 2018, ore 15.30, Incubatore d'Impresa Aula HT3-1, Università degli Studi di Messina
V.le F. Stagno d'Alcontres 31, 98166 S. Agata, Messina

The unconventional photon blockade: Overview and recent developments

Prof. Vincenzo Savona

Institute of Physics, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland

Abstract

One of the main challenges in quantum science and technology is the generation of non-classical light, where the field fluctuations cannot be described by a classical probability distribution but only by the laws of quantum mechanics. The most paradigmatic case is that of photon antibunching, where photons are unlikely to occur simultaneously. Photon antibunching can be produced through a phenomenon called photon blockade, whereby a classical light field becomes antibunched by interacting with a nonlinear optical medium. It is the foundational element of single-photon sources, which play an essential role in many quantum information protocols. Photon blockade is typically achieved in optical systems with strong single-photon nonlinearities, such that the presence of a single photon is enough to produce a sizeable change to how the system responds to an additional incoming photon. Recently, we proposed a class of quantum optics schemes whereby strongly antibunched light is produced by a system with a vanishingly small optical nonlinearity. This unconventional photon blockade (UPB) has recently been demonstrated in two different experimental contexts. Here I will give an overview of the photon blockade mechanism, focusing in particular on the UPB case. I will discuss its basic properties, its most recent developments and its feasibility in various photonic platforms. I will conclude with a discussion of UPB as a potential new paradigm for single photon sources

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA

13 Settembre 2018, ore 15.00, Sala seminari, CNR-IPCF
V.le F. Stagno d'Alcontres 37, S. Agata, Messina

Navigating at Will on the Water Phase Diagram

Dr. Marco Saitta

Sorbonne Université, Paris, France

Abstract

Computational approaches are nowadays a full, self-standing branch of chemistry, both for their quantum-based (“ab initio”) accuracy, and for their multiscale extent. In prebiotic chemistry, however, due to the intrinsic complexity of the chemical problems, ab initio atomistic simulations have so far had a limited impact, with the exception of a few relevant studies, including the elucidation of the chemical interactions between biomolecules with surfaces, such as ice and minerals, or the simulation of the effect of the pressure/temperature shock waves induced by meteorite impacts in the early Earth. Surprisingly, even the celebrated Miller experiments, which historically reported on the spontaneous formation of amino-acids from a mixture of simple molecules reacting under an electric discharge, have never been studied at the quantum atomistic level. Here we set the general problem of chemical networks within new topology-based concepts, using search algorithms and social network data analysis. This allows a very efficient definition of reaction coordinates even in the complex chemical environments which are typical of likely prebiotic scenarii. We thus report on the first ab initio computer simulations, based on quantum physics and a fully atomistic approach, of Millerlike experiments in the condensed phase. Our study [1] shows that glycine spontaneously form from mixtures of simple molecules once an electric field is switched on. We identify formic acid and formamide [2] as key intermediate products of the early steps of the Miller reactions, and the crucible of formation of complex biological molecules, as confirmed by our recent experimental and theoretical study on high-energy chemistry of formamide [3]. From a broader chemical perspective, we show that formamide plays the role of hub of a complex reaction network in both the gas and the condensed phase [4]. We are now going on a larger scale, studying the atomistic mechanisms of RNA nucleotides synthesis [5], meteoritic amino acids [6] and sugars [7] in fully realistic prebiotic solution environments. All these results pave the way to novel computational approaches in the research of the chemical origins of life.

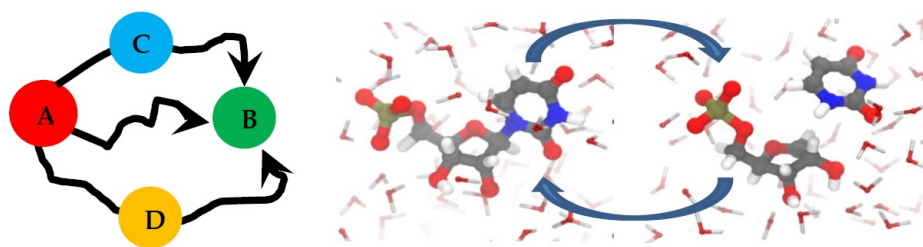


Figure 1: *Left, pictorial representation of the reaction paths connecting A and B, with possible C or D intermediates. Right, example of a fully quantum atomistic simulation of the A-to-B degradation/synthesis reaction between one uridine mono-phosphate nucleotide and one uracil plus a phosphoribose, in explicit water solution.*

References

- | | |
|--|---|
| [1] SAITTA, A. M. AND SALJA, F., Proceedings of the National Academy of Sciences USA 111 , 13768–13773, (2014). | [4] PIETRUCCI, F. AND SAITTA, A. M., Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 112 , 15030–15035, (2015). |
| [2] SAITTA, A. M. ET AL, Proceedings of the National Academy of Sciences USA 112 , E343, (2015). | [5] PEREZ-VILLA, A. ET AL, J. Phys. Chem. Lett., 9 , 4981–4987, (2018). |
| [3] FERUS, M. ET AL, Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 114 , 4306–4311, (2017). | [6] PIETRUCCI, F. ET AL, ACS Earth Space Chem., 2 , 588–598, (2018). |
| | [7] CASSONE, G. ET AL, Chem. Comm., 54 , 3211, (2018). |

DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA
19 Settembre 2018, ore 10.00, Accademia Peloritana dei Pericolanti, Università degli Studi di Messina
Piazza Pugliatti, 1, 98122 Messina

International Workshop QUANTUM MECHANICS: MATHEMATICS AND IDEAS

Prof. Maurice de Gosson
University of Vienna, Austrian

•

Prof. Francesco Oliveri
University of Messina, Italy

•

Prof. Fabio Bagarello
University of Messina, Italy

•

Prof. Santi Prestipino
University of Messina, Italy

•

Prof. Alessandro Sergi
University of Messina, Italy

•

Dr. Francesco Gargano
University of Messina, Italy

•

Dr. Grimaudo
University of Palermo, Italy

ORGANIZZAZIONE
DEL DOTTORATO DI RICERCA
IN FISICA

Cicli XXXI, XXXII, XXXIII

ORGANIZATION AND PERSONNEL

Ph.D. Coordinator: PROF. LORENZO TORRISI

**Reference Teachers
for the different specialization:**

PROFF.RI ANTONIO TRIFIRÒ E GIUSEPPE MANDAGLIO
Area di Fisica Nucleare e Subnucleare

PROF. SANTI GIARRITTA PRESTIPINO
Area di Fisica della Materia - Aspetti Teorici

PROF.SSA GIOVANNA D'ANGELO
Area di Fisica della Materia - Fisica dei Sistemi Disordinati

PROF. FORTUNATO NERI
Area di Fisica della Materia - Nanosistemi e Fotonica

PROFF.RI SALVATORE MAGAZÙ E DOMENICO MAJOLINO
Area di Fisica della Materia - Biofisica

PROF. LORENZO TORRISI
Area di Fisica della Materia e Area di Fisica Nucleare - Fisica dei Plasmi

PROFF.RI DOMENICO MAJOLINO, SALVATORE MAGAZÙ E LORENZO
TORRISI
Area di Fisica Applicata - Fisica applicata ai Beni Culturali, Ambientali e
Medicina

PROF. GIANCARLO NERI
Area di Fisica Applicata - Geofisica

**Director of Physics and Earth Sciences
Department of Messina University:**

PROF. FORTUNATO NERI

Ph.D. School Manager: DR.SSA PAOLA DONATO

Administrator Personnel:

DR. ANTONINO DENARO – DR. GIROLAMO BARBERA
DR. MARCO NOLI MAIO
DR.SSA SANTINA BARDETTA
DR.SSA CATERINA GIACOPPO

Direction Secretary:

DR.SSA SILVANA INTERDONATO
MRS. ROSANNA ARENA

Technical Personnel:

DR. FRANCESCO BARRECA
MR. DOMENICO BONANNO
MR. MASSIMO CALVO
MR. DANIELE COSIO
MR. EMANUELE COSIO
MRS. MONICA INTERDONATO
DR.SSA CINZIA WANDERLINGH
DR. EMANUELE MORGANA

Piano didattico del Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Università di Messina relativo al Ciclo XXXIII, con competenze avanzate in:

FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE FISICA DELLA MATERIA FISICA APPLICATA

Totale ore Lezioni di Carattere Generale : 90 Ore
Totale minimo di ore di Carattere Specialistico : 60 Ore

150 ore minime in Totale per Dottorando.

*** Area di Fisica Nucleare e Subnucleare *** REFERENTI PROFF.RI A. TRIFIRÒ E G. MANDAGLIO

Lezioni di interesse generale (12 ore):

1. Dinamica delle Reazioni Nucleari (4 ore);
2. Risonanze barioniche e sezioni d'urto adroniche (4 ore);
3. Fisica delle particelle con sonde elettromagnetiche e leptoniche (4 ore);

Lezioni di Interesse Specialistico (Moduli ciascuno di 10 ore; tot. 80 ore):

1. Teoria delle Reazioni Nucleari;
2. Reazioni di multiframmentazione o formazione di nuclei superpesanti;
3. Teoria delle Interazioni Fondamentali;
4. Fasci Ionici in Plasmi prodotti da Laser;
5. Rivelazione e analisi dei prodotti di reazione in Fisica Nucleare, Subnucleare e Astrofisica;
6. Risonanze barioniche e sezioni d'urto adroniche in Fisica delle Particelle;
7. Acquisizione, elaborazione dei dati e procedure di simulazione nei processi nucleari;
8. Emissione di fotoni e particelle in processi nucleari;

*** Area di Fisica della Materia *** Aspetti Teorici REFERENTE PROF. S. G. PRESTIPINO

Lezioni di interesse generale (12 ore):

1. Fisica Teorica e Computazionale dello stato liquido della materia.

Lezioni di Interesse Specialistico (Moduli ciascuno di 10 ore, tot. 50 ore):

1. Formazione di aggregati in fluidi con interazioni microscopiche antagoniste;
2. Comportamento di fase complesso in sistemi caratterizzati da interazioni semplici;
3. Teoria della nucleazione di solidi cristallini da fasi liquide;
4. Simulazioni numeriche di liquidi a legame idrogeno;
5. Simulazione della dinamica quantistica dissipativa.

***** Area di Fisica della Materia *****
Fisica dei sistemi Disordinati
REFERENTE PROF.SSA G. D'ANGELO

Lezioni di interesse generale (12 ore):

1. Disordine e Localizzazione (4 ore)
2. La transizione vetrosa (4 ore)
3. Dinamica Ionica in sistemi disordinati (4 ore)

Lezioni di Interesse Specialistico (Moduli ciascuno di 10 ore, tot. 30 ore):

1. Dinamica vibrazionale e rilassamenti in solidi amorfi;
2. Spettroscopia dielettrica in materiali a conduzione ionica;
3. Spettroscopia Meccanica in polimeri.

***** Area di Fisica della Materia *****
Nanosistemi e Fotonica
REFERENTE PROF. F. NERI

Lezioni di interesse generale (12 ore):

1. Materiali nano strutturati (4 ore);
2. Sistemi quantistici complessi (4 ore);
3. Nano-Ottica (4 ore).

Lezioni di Interesse Specialistico (Moduli ciascuno di 24 ore, tot. 72 ore):

1. Nanomateriali e dispositivi:
 - Sintesi di nano sistemi (8 ore);
 - Materiali a bassa dimensionalità (8 ore);
 - Plasmonica e SERS (8 ore).
2. Diagnostica di nano e microsistemi:
 - Micro-imaging (8 ore);

- Spettroscopia Elettronica (8 ore);
 - Microscopia (8 ore);
3. Processi fisici su scala nanometrica:
- Fotonica (8 ore);
 - Intrappolamento ottico (8 ore);
 - Scattering ed assorbimento di luce (8 ore).

*** Area di Fisica della Materia ***

Biofisica

REFERENTI PROFF.RI S. MAGAZÙ E D. MAJOLINO

Lezioni di interesse generale (10 ore):

1. La visione moderna della biofisica molecolare: organizzazione della materia biologica e termodinamica dei processi biologici (5 ore);
2. Caratterizzazione strutturale e dinamica di sistemi di interesse biofisico mediante tecniche spettroscopiche complementari e tecniche simulative (5 ore).

Lezioni di Interesse Specialistico (Tot. Moduli 50 ore):

1. Proprietà chimico-fisiche delle biomolecole e influenza del solvente (e.g. folding, unfolding e misfolding delle proteine, etc...) (5 ore).
2. Caratterizzazione strutturale di sistemi di interesse biofisico (e.g. macromolecole, membrane, etc...) mediante tecniche PCS, SANS/SAXS, X-Radial Diffraction, NMR, microscopia e spettrometria di massa (15 ore).
3. Caratterizzazione dinamica di sistemi di interesse biofisico (e.g. macromolecole biologiche, sistemi host-guest, idrogels, etc...) mediante spettroscopia Raman e IR (10 ore).
4. Scattering elastico, quasi-elastico e anelastico di neutroni per la caratterizzazione dinamica di sistemi di interesse biofisico (e.g. polisaccaridi, proteine, etc...) (10 ore).
5. Tecniche calorimetriche e reologiche per la caratterizzazione di sistemi di interesse biofisico (5 ore).
6. Caratterizzazione strutturale e dinamica di sistemi di interesse biofisico mediante metodi computazionali (5 ore).

*** Area di Fisica della Materia e Area di Fisica Nucleare ***

Fisica dei Plasmi

REFERENTE PROF. L. TORRISI

Lezioni di interesse generale (4 ore):

1. Plasmi LTE e NLTE e Fisica Sperimentale associata (4 ore).

Lezioni di Interesse Specialistico (Tot. Moduli 16 ore):

1. Tecniche Diagnostiche di plasmi laser (6 ore);

2. Laser ion sources (5 ore);
3. Laser particle acceleration (5 ore).

***** Area di Fisica Applicata *****
Fisica Applicata ai Beni Culturali, Ambientali e Medicina
REFERENTI PROF.FI D. MAJOLINO, S. MAGAZÙ, L. TORRISI

Lezioni di interesse generale (12 ore):

1. Le tecniche spettroscopiche nel campo dei Beni Culturali (10 ore);
2. Monitoraggio Ambientale (2 ore).

Lezioni di Interesse Specialistico (Tot. Moduli 22 ore) :

1. Diffrazione di neutroni per la caratterizzazione microscopica di reperti archeologici (2 ore);
2. Lo scattering di neutroni a piccolo angolo per la caratterizzazione mesoscopica di reperti archeologici (2 ore);
3. L'assorbimento di raggi X da luce di sincrotrone per la caratterizzazione superficiale di reperti archeologici (2 ore);
4. Spettroscopia a raggi X-caratteristici (4 ore);
5. Spettrometria di massa (2 ore);
6. Tecnica LAMQS (Laser Ablation coupled to Mass Quadrupole Spectrometry) (4 ore);
7. Analisi e Trattamento di Materiali biocompatibili (2 ore);
8. Tecniche di monitoraggio inquinamento dell'aria ed elettromagnetico (4 ore).

***** Area di Fisica Applicata*****
Geofisica
REFERENTE PROF. G. NERI

Lezioni di interesse generale (4 ore):

1. Ricerche di geofisica e geodinamica nella regione calabro-peloritana e nel complesso Tirreno-Ionio (2 ore);
2. Studi della sismicità e della pericolosità sismica con particolare riferimento all'impiego di metodologie fisiche (2 ore).

Lezioni di Interesse Specialistico (Moduli ciascuno di 9 ore, tot. 18 ore):

1. Geofisica (9 ore);
2. Sismologia (9 ore).

COLLEGIO DEI DOCENTI
DEL DOTTORATO DI RICERCA
IN FISICA

Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Fisica Cicli XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV

Docente	e-mail	Telefono
1. Corsaro Carmelo	ccorsaro@unime.it	+39 090 676 5020
2. Costa Dino	dcosta@unime.it	+39 090 676 5040
3. Crupi Vincenza	vincenza.crupi@unime.it	+39 090 676 5458
4. Cutroneo Mariapompea	cutroneo@ujf.cas.cz	+420 266 172106
5. D'Angelo Giovanna	gdangelo@unime.it	+39 090 676 5449
6. Fazio Enza	enfazio@unime.it	+39 090 676 5394
7. Finocchio Giovanni	giovanni.finocchio@unime.it	+39 090 3977471
8. Gucciardi Pietro	Gucciardi@me.cnr.it	+39 090 39762 248
9. Magazù Salvatore	smagazu@unime.it	+39 090 676 5025
10. Majolino Domenico	domenico.majolino@unime.it	+39 090 676 5237
11. Mandaglio Giuseppe	giuseppe.mandaglio@unime.it	+39 090 6765024
12. Maragò Onofrio	marago@me.cnr.it	+39 090 39762 249
13. Mezzasalma Angela Maria	angelamaria.mezzasalma@unime.it	+39 090 676 5090
14. Micali Norberto	micali@me.cnr.it	+39 090 39762 221
15. Neri Fortunato	fortunato.neri@unime.it	+39 090 676 5007
16. Neri Giancarlo	giancarlo.neri@unime.it	+39 090 676 5486
17. Orecchio Barbara	barbara.orecchio@unime.it	+39 090 676 5102
18. Patanè Salvatore	salvatore.patane@unime.it	+39 090 397 7373
19. Prestipino Giarritta Santi	sprestipino@unime.it	+39 090 676 5041
20. Puglisi Rosaria Anna	rosaria.puglisi@imm.cnr.it	+39 095 596 8237
21. Saija Franz	saija@me.cnr.it	+39 090 39762 218
22. Saija Rosalba	rosalba.saija@unime.it	+39 090 676 5647
23. Savasta Salvatore	salvatore.savasta@unime.it	+39 090 676 5393
24. Torrisi Lorenzo	lorenzo.torrisi@unime.it	+39 090 676 5052
25. Trifirò Antonio	atrifiro@unime.it	+39 090 676 5027
26. Trimarchi Marina	marina.trimarchi@unime.it	+39 090 676 5451
27. Trusso Sebastiano	trusso@me.cnr.it	+39 090 39762 210
28. Venuti Valentina	valentina.venuti@unime.it	+39 090 676 5006
29. Wanderlingh Ulderico	ulderico.wanderlingh@unime.it	+39 090 676 5023

TESI ED ARGOMENTI
DI RICERCA
STUDENTI DEL DOTTORATO
DI RICERCA IN FISICA
2018

**Tesi degli Studenti del Dottorato di Ricerca in Fisica
Ciclo XXXI**

DOTTORANDO	TITOLO DELLA TESI	TUTOR CO-TUTOR
Dr. Cannuli Antonio acannuli@unime.it	Acoustic levitation sample environment device for biophysical applications	Prof. S. Magazù
Dr. Castorina Giuseppe giuseppe.castorina@unime.it	Drawing up, development and optimization of a limited area model for meteorological forecasting in regions with complex orography	Prof. S. Magazù
Dr. Colombo Franco colombofranco46@gmail.com	Climate change in the area of Mediterranean and Sicily: time series analysis of temperature and precipitation using Wavelet	Prof. S. Magazù
Dr.ssa Restuccia Nancy nrestuccia@unime.it	Biocompatible Nanoparticles: Synthesis, Analysis and Applications in Biological and Medical fields	Prof. L. Torrisi
Dr. Santoro Marco masantoro@unime.it	Laser ablation synthesis of noble metal and metal oxide nanoparticles for sensing and drug delivery applications	Prof. F. Neri
Dr.ssa Scolaro Silvia silscolaro@unime.it	Earthquake kinematics and seismogenic stress fields in the Calabrian arc region	Prof.ssa B. Orecchio

VALUTATORI dei lavori di TESI

DOTTORANDO	REFEREE
Dr. Cannuli Antonio	1) Prof. Adela Ionescu, <i>Department of Applied Mathematics, University of Craiova</i> 2) Prof. Lidia Palese, <i>Dip. di Matematica, Università di Bari</i>
Dr. Castorina Giuseppe	1) Prof. Stelian Ion, <i>Head of Dep. of Applied Mathematics, Romanian Academy</i> 2) Prof. Arcangelo Labianca, <i>Dip. di Matematica, Università di Bari</i>
Dr. Colombo Franco	1) Prof. Carmelo Ferlito, <i>Professore associato in Geochimica e Vulcanologia, Università di Catania</i> 2) Dr. Mauro Coltelli, <i>Istituto di Geofisica e Vulcanologia</i>
Dr.ssa Restuccia Nancy	1) Prof. Anna Mackova, <i>Nuclear Physics Institute (ASCR), Řež, Czech Republic</i> 2) Prof. Sara Ronca, <i>Dep. of Materials, Loughborough University, Leicestershire, UK</i>
Dr. Santoro Marco	1) Prof. Bilal Gökce, <i>Department of Technical Chemistry and Center for Nanointegration, University of Duisburg-Essen</i> 2) Prof. Matteo Tommasini, <i>Dipartimento di Chimica, Materiali, Ingegneria Chimica, Politecnico di Milano</i>
Dr.ssa Scolaro Silvia	1) Prof. Daniel Stich, <i>Instituto Andaluz de Geofisica, Universidad de Granada</i> 2) Prof. Sebastiano D'Amico <i>Dep. of Geosciences, University of Malta</i>

**Argomenti di Ricerca del Dottorato di Ricerca in Fisica
Cicli XXXII, XXXIII, XXXIV**

CICLO XXXII		
DOTTORANDO	ARGOMENTO DI RICERCA	TUTOR CO-TUTOR
Dr. Costa Giuseppe gcosta@unime.it	Diagnostica di Plasmi generati da Laser mediante deflessioni magnetiche e/o elettriche, e aspetti computazionali	Prof. L. Torrisi
Dr.ssa Medlej Israa medlej.israa@gmail.com	Application of magnetic skyrmions in brain inspired computation	Prof. G. Finocchio Prof. El Haj Hassan Dr. A. Hamadeh
Dr. Paladini Giuseppe gpaladini@unime.it	Scattering di neutroni a piccolo angolo applicata a vari sistemi polimerici a multi-componente	Prof.ssa V. Venuti
Dr. Romano Valentino vromano@unime.it	Analysis of the physico-chemical properties of bi-dimensional materials (graphene and transition metal dichalcogenides) for applications in energy storage and generation	Prof.ssa G. D'Angelo Dr. F. Bonaccorso

CICLO XXXIII		
DOTTORANDO	ARGOMENTO DI RICERCA	TUTOR CO-TUTOR
Dr. Calabretta Cristiano ccalabretta@unime.it	Studio dei processi di impiantazione ionica ed annealing nei MOSFET di potenza in SiC	Prof. L. Torrisi Prof.ssa L. Calcagno
Dr.ssa Longo Sveva sveva.longo@unime.it	Diagnostica di opere d'arte lignee di interesse storico-artistico mediante TC, MRI, micro-NMR e FTIR	Prof.ssa E. Fazio Prof.ssa S. Capuani
Dr. Patti Francesco fpatti@unime.it	Studio teorico dell'interazione tra radiazione elettromagnetica e nanomateriali	Prof.ssa R. Saija
Dr. Settineri Alessio alesettineri@unime.it	Sistemi quantistici ibridi aperti in regime di interazione ultra-forte	Prof. S. Savasta
Dr. Spucches Daniele dspucches@unime.it	Crescita di nanofili di Si mediante CVD e loro caratterizzazione morfologica in funzione dei parametri di sintesi	Prof.ssa E. Fazio

CICLO XXXIV		
DOTTORANDO	TEMATICA DI RICERCA	PROFESSORE DI RIFERIMENTO
Dr. Giovanni Borgh giovanni_borgh@hotmail.it	Drogaggio molecolare di nanofili di Silicio per celle fotovoltaiche	Prof. F. Neri
Dr. Sergio Gurgone sergio.gurgone1@gmail.com	Studi sulla plasticità cerebrale tramite apprendimento neuromotorio in ambiente virtuale perturbato e risonanza magnetica	Prof. D. Majolino Prof.ssa V. Venuti Dr. G. Acri
Dr.ssa Bruna Mazza bruna.mazza93@gmail.com	Problematiche riguardanti l'affidabilità dei dispositivi in carburo di silicio	Prof. S. Patanè
Dr. Daniele Pistone daniele.pistone@hotmail.it	Studio di risonanze barioniche in reazioni di fotoproduzione di mesoni, nell'ambito della caratterizzazione della struttura interna dei nucleoni	Dr. G. Mandaglio
Dr. Paolo Polimeno paolopolimeno92@gmail.com	Electromagnetic scattering theory in the T-Matrix formalism	Prof.ssa R. Saija Dr. O.M. Maragò

PUBBLICAZIONI
DEGLI
STUDENTI DEL DOTTORATO
DI RICERCA IN FISICA
2018

PUBBLICAZIONI 2018 XXXI Ciclo

Antonio Cannuli

1. A. CANNULI, M.T. CACCAMO AND S. MAGAZÙ, “*Acoustic Levitation by Standing Wave*”, PhD Activity Report, ISSN 2038-5889 (2017)
2. N. MARCHESE, A. CANNULI, M.T. CACCAMO AND C. PACE, “*New generation non-stationary portable neutron generators for biophysical applications of Neutron Activation Analysis*”, *Biochimica et Biophysica Acta*, **1861**, 3661–3670, ISSN 0304-4165 (2017)
3. M.T. CACCAMO, A. CANNULI, E. CALABRÒ AND S. MAGAZÙ, “*Acoustic Levitator Power Device: Study Ethylene-Glycols Water Mixtures*”, MATEC Web of Conferences – 2017 2nd Asia Conference on Power and Electrical Engineering (ACPEE 2017) – IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, **199**, 012119(1–6), ISSN 1757-8981 (2017) doi:[10.1088/1757-899X/199/1/012119](https://doi.org/10.1088/1757-899X/199/1/012119)
4. G. CASTORINA, F. COLOMBO, M.T. CACCAMO, A. CANNULI, V. INSINGA, E. MAIORANA AND S. MAGAZÙ, “*Cultural Heritage and Natural Hazard: How WRF Model Can Help to Protect and Safe Archaeological Sites*”, *International Journal of Research in Environmental Science*, **3**, 37–42 (2017) doi:[10.20431/2454-9444.0303004](https://doi.org/10.20431/2454-9444.0303004)
5. M.T. CACCAMO, A. CANNULI, G. CASTORINA, F. COLOMBO, V. INSINGA, E. MAIORANA AND S. MAGAZÙ, “*Highlights on Extreme Meteorological Events in Sicily*”, *SCIRESA Journal of Geosciences*, **1**(2), 78–87 (2017)
6. A. CANNULI, M.T. CACCAMO, G. CASTORINA, F. COLOMBO AND S. MAGAZÙ, “*Engineering and Innovative Processes and Techniques for the Conservation of Cultural Heritage*”, *Journal of Scientific and Engineering Research*, **4**(8), 288–300, ISSN 2394-2630 (2017)
7. A. CANNULI, M.T. CACCAMO, G. CASTORINA, F. COLOMBO AND S. MAGAZÙ, “*Laser Techniques on Acoustically Levitated Droplets*”, *The European Physical Journal Web of Conferences*, **167**, 05010(1–6) (2018) doi:[10.1051/epjconf/201816705010](https://doi.org/10.1051/epjconf/201816705010)
8. A. CANNULI, M.T. CACCAMO, G. SABATINO AND S. MAGAZÙ, “*Acoustic Standing Waves*”, Nova Science Publishers, 157–190, ISBN 978-1-53613-893-1 (2018)
9. M.T. CACCAMO, A. CANNULI AND S. MAGAZÙ, “*Wavelet Analysis of near-Resonant Series RLC Circuit with Time-Dependent Forcing Frequency*”, *European Journal of Physics*, 1–10, ISSN 0143-0807 (2018) doi:[10.1088/1361-6404/aae77](https://doi.org/10.1088/1361-6404/aae77)
10. A. CANNULI, M.T. CACCAMO AND S. MAGAZÙ, “*Modeling and Self-Organization Dynamics of Aggregation Processes in Acoustically Levitated Disaccharides Solutions*”, *ATTI dell’Accademia Peloritana Dei Pericolanti*, **96**, No. S3, A3 (2018) doi:[10.1478/AAPP.96S3A3](https://doi.org/10.1478/AAPP.96S3A3)
11. A. CANNULI, M.T. CACCAMO, N. MARCHESE, E.A. TOMARCHIO, C. PACE AND S. MAGAZÙ, “*Indoor Fast Neutron Generator for Biophysical and Electronic Applications*”, *Journal of Physics: Conference Series*, **1014**, 1–12, ISSN 1742-6596 (2018) doi:[10.1088/1742-6596/1014/1/012001](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1014/1/012001)
12. M.T. CACCAMO AND A. CANNULI, “*PEG Acoustic Levitation Treatment for Historic Wood Preservation investigated by means of FTIR spectroscopy and Wavelets*”, *Current Chemical Biology*, In Press (2018) doi:[10.2174/2212796812666180511115839](https://doi.org/10.2174/2212796812666180511115839)
13. A. CANNULI AND M.T. CACCAMO, “*Testing of Drying Process Model for Acoustically Levitated Disaccharide Aqueous Solutions*”, *ATTI dell’Accademia Peloritana Dei Pericolanti*, In Press (2018)
14. A. CANNULI, M.T. CACCAMO AND S. MAGAZÙ, “*Surface Tension in Trehalose and Maltose Aqueous Mixtures by Means of Acoustic Levitation*”, Nova Science Publishers, In Press (2018)

Giuseppe Castorina

1. G. CASTORINA, F. COLOMBO, M.T. CACCAMO, S. MAGAZÙ, “*Methods to test the performance of a restricted area physical-mathematical model with variation of the physical parameterization of convective phenomena*”, PhD Activity Report, ISSN 2038-5889 (2017)
2. F. COLOMBO, G. CASTORINA, M. T. CACCAMO, S. MAGAZÙ, “*Numerical simulation of heavy precipitation event occurred in Sicily with WRF model: the role of the Planetary Boundary Layer in the development and evolution of convective storms*”, PhD Activity Report, ISSN 2038-5889 (2017)
3. G. CASTORINA, F. COLOMBO, M.T. CACCAMO, A. CANNULI, V. INSINGA, E. MAIORANA AND S. MAGAZÙ, “*Cultural Heritage and Natural Hazard: How WRF Model Can Help to Protect and Safe Archaeological Sites*”, International Journal of Research in Environmental Science, **3**, 37–42 (2017) doi:[10.20431/2454-9444.0303004](https://doi.org/10.20431/2454-9444.0303004)
4. M.T. CACCAMO, A. CANNULI, G. CASTORINA, F. COLOMBO, V. INSINGA, E. MAIORANA AND S. MAGAZÙ, “*Highlights on Extreme Meteorological Events in Sicily*”, SCIREA Journal of Geosciences, **1**(2), 78–87 (2017)
5. A. CANNULI, M.T. CACCAMO, G. CASTORINA, F. COLOMBO AND S. MAGAZÙ, “*Engineering and Innovative Processes and Techniques for the Conservation of Cultural Heritage*”, Journal of Scientific and Engineering Research, **4**(8), 288–300, ISSN 2394-2630 (2017)
6. F. COLOMBO, G. CASTORINA, M.T. CACCAMO, V. INSINGA, E. MAIORANA, S. MAGAZÙ, “*IT Technologies for Science Application: Using Meteorological Local Area Model to Contrast the Hydrogeological Risks*”, Hydrology Current Research, **8**(4) (2017) doi:[10.4172/2157-7587.1000284](https://doi.org/10.4172/2157-7587.1000284)
7. A. CANNULI, M.T. CACCAMO, G. CASTORINA, F. COLOMBO AND S. MAGAZÙ, “*Laser Techniques on Acoustically Levitated Droplets*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 05010(1–6) (2018) doi:[10.1051/epjconf/201816705010](https://doi.org/10.1051/epjconf/201816705010)
8. G. CASTORINA, M.T. CACCAMO MT, S. MAGAZÙ, “*Employment of a Weather Forecasting Model for yield photovoltaic plants optimization*”, SF Journal of Environmental and Earth Science, **1**(1), 1002 (2018)
9. G. CASTORINA, M.T. CACCAMO, S. MAGAZÙ, “*A new approach to the adiabatic piston problem through arduino board and innovative frequency analysis procedures*”, New Trends in Physics education Research, Nova Science Publishers, 133–155, ISBN 978-1-53613-898-1 (2018)
10. G. CASTORINA, M.T. CACCAMO, S. MAGAZÙ, L. RESTUCCIA, “*Multiscale mathematical and physical model for the study of nucleation processes in meteorology*”, AAPP | Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali, **96**, No. S3, A6 In Press (2018)

Franco Colombo

1. F. COLOMBO, G. CASTORINA, M. T. CACCAMO, S. MAGAZÙ, “*Numerical simulation of heavy precipitation event occurred in Sicily with WRF model: the role of the Planetary Boundary Layer in the development and evolution of convective storms*”, PhD Activity Report, ISSN 2038-5889 (2017)
2. G. CASTORINA, F. COLOMBO, M.T. CACCAMO, S. MAGAZÙ, “*Methods to test the performance of a restricted area physical-mathematical model with variation of the physical parameterization of convective phenomena*”, PhD Activity Report, ISSN 2038-5889 (2017)
3. F. COLOMBO, G. CASTORINA, M.T. CACCAMO, V. INSINGA, E. MAIORANA, S. MAGAZÙ, “*IT Technologies for Science Application: Using Meteorological Local Area Model to Contrast the Hydrogeological Risks*”, Hydrology Current Research, **8**(4) (2017) doi:[10.4172/2157-7587.1000284](https://doi.org/10.4172/2157-7587.1000284)

4. A. CANNULI, M.T. CACCAMO, G. CASTORINA, F. COLOMBO AND S. MAGAZÙ, “*Laser Techniques on Acoustically Levitated Droplets*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 05010(1–6) (2018) doi:[10.1051/epjconf/201816705010](https://doi.org/10.1051/epjconf/201816705010)
5. F. COLOMBO, S. MAGAZÙ, M.T. CACCAMO, “*Wavelet Analysis as a tool for characterizing trend in climatic data*”, Wavelets: Principles, Analysis and Applications ISBN: 978-1-53613-374-5 Editor: Joseph Burgess © 2018 Nova Science Publishers, Inc. (2018)
6. F. COLOMBO, M.T. CACCAMO, S. MAGAZÙ, “*Meteorological maps: how are they made and how to read them. A brief history of the synoptic meteorology during last three centuries*”, New Trends in Physics Education Research ISBN: 978-1-53613-893-1 Editor: Salvatore Magazù © 2018 Nova Science Publishers, (2018)

Nancy Restuccia

1. N. RESTUCCIA AND L. TORRISI, “*Bi Nanoparticle preparation by Laser Ablation for X-Ray imaging and Radiotherapy*”, PhD Activity Report, ISSN 2038-5889 (2017)
2. C. SCOLARO, A.M. VISCO, L. TORRISI, N. RESTUCCIA AND E. PEDULLÀ, “*Modification induced by laser irradiation on physical features of plastics materials filled with nanoparticles*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 05008 (2018)
3. A.M. VISCO, C. SCOLARO, T. TERRACCIANO, R. MONTANINI, A. QUATTROCCHI, L. TORRISI AND N. RESTUCCIA, “*Static and dynamic characterization of biomedical polyethylene laser welding using biocompatible nano-particles*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 05009 (2018)
4. N. RESTUCCIA AND L. TORRISI, “*Nanoparticles generated by laser in liquids as contrast medium and radiotherapy intensifiers*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 05009 (2018)
5. L. TORRISI, G. COSTA, G. CECCIO, A. CANNAVÒ, N. RESTUCCIA, M. CUTRONEO, “*Magnetic and electric deflector spectrometers for ion emission analysis from laser generated plasma*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 03011(1–7) (2018)
6. L. TORRISI, N. RESTUCCIA, I. PATERNITI, “*Gold Nanoparticles by Laser Ablation for X-ray imaging and Protontherapy Improvements*”, Recent Patents on Nanotechnology, **12**(1), 59–69 (2018)
7. L. TORRISI, L. SILIPIGNI, N. RESTUCCIA, ET AL., “*Laser-Generated Bismuth Nanoparticles for Applications in imaging and radiotherapy*”, Journal of Biomedical Materials Research: Part B – Applied Biomaterials, **119**, 62–70 (2018)
8. L. TORRISI, C. SCOLARO, N. RESTUCCIA, “*Wetting ability of human blood in the presence of gold nanoparticles*”, Gold Bulletin, 1–11 (2018)
9. L. TORRISI, M. CUTRONEO, L. SILIPIGNI, N. RESTUCCIA, ET AL., “*Gold nanoparticles produced by laser ablation in water and in graphene oxide suspension*”, Philosophical Magazine, **98**, 2205–2220 (2018)
10. N. RESTUCCIA, L. TORRISI, L. SILIPIGNI, M. CUTRONEO, S. CUZZOCREA AND M. CORDARO, “*Synthesis of Bismuth Nanoparticle for Biomedical Application*”, Report Workshop on New Approaches to study Complex Media, In Press (2018)
11. N. RESTUCCIA, L. SILIPIGNI AND L. TORRISI, “*Metallic Nanoparticles generation by repetitive pulsed laser for applications in Bio-Medicine*”, SPPT 2018 contribution, In Press (2018)

Marco Santoro

1. M. TOMMASINI, C. ZANCHI, A. LUCOTTI, E. FAZIO, M. SANTORO, S. SPADARO, F. NERI, S. TRUSSO, E. CIUSANI, U. DE GRAZIA, M. CASAZZA, P.M. OSSI, “*Chapter 12: Laser Synthesized Nanoparticles for Therapeutic Drug Monitoring*”, *Advances in the Application of Lasers in Materials Science*, 2018, Springer Nature, Switzerland AG (2018)
2. E. FAZIO, S. G. LEONARDI, M. SANTORO, N. DONATO, G. NERI, F. NERI, “*Synthesis, characterization and hydrogen sensing properties of nanosized colloidal rhodium oxides prepared by Pulsed Laser Ablation in water*”, *Sensors and Actuators B: Chemical*, **262**, 79–85 (2018)
3. E. FAZIO, S. SPADARO, M. SANTORO, S. TRUSSO, A. LUCOTTI, M. TOMMASINI, F. NERI, P.M. OSSI, “*Synthesis by picosecond laser ablation of ligand-free Ag and Au nanoparticles for SERS applications*”, *The European Physical Journal Web of Conferences*, **167**, 05002 (2018)
4. S. SPADARO, M. SANTORO, F. BARRECA, A. SCALA, S. GRIMATO, F. NERI, E. FAZIO, “*PEG-PLGA electrospun nanofibrous membranes loaded with Au@Fe₂O₃ nanoparticles for drug delivery applications*”, *Frontiers of Physics*, **13**, 136201 (2018)
5. M. SANTORO, E. FAZIO, S. TRUSSO, M. TOMMASINI, A. LUCOTTI, R. SAIJA, M. CASAZZA, F. NERI, P.M. OSSI, “*SERS Sensing of Perampanel with Nanostructured Arrays of Gold Particles Produced by Pulsed Laser Ablation in Water*”, *Accepted by Medical Devices and Sensors*, (2018)
6. A. LETZEL, M. SANTORO, J. FROHLEIKS, A.R. ZIEFUß, S. REICH, A. PLECH, E. FAZIO, F. NERI, S. BARCIKOWSKI, B. GÖKCE, “*How a re-irradiated ablation target affects cavitation bubble dynamics and nanoparticles properties in laser ablation in liquids*”, Submitted on *Applied Surface Science* August 2018, (2018)

Silvia Scolaro

1. E. FAZIO, S.G. LEONARDI, M. SANTORO, N. DONATO, G. NERI, F.P. PINO, S. D’AMICO, B. ORECCHIO, D. PRESTI, S. SCOLARO, A. TORRE, C. TOTARO, D. FARRUGIA, G. NERI, “*Integration of geological and geophysical data for re-evaluation of local seismic hazard and shallow geological structure: the study case of Rometta, Sicily*”, *Annals of Geophysics*, **61**(2), 227 (2018) doi:[10.4401/ag-7710](https://doi.org/10.4401/ag-7710)
2. S. SCOLARO, P. PINO, S. D’AMICO, B. ORECCHIO, D. PRESTI, A. TORRE, C. TOTARO, D. FARRUGIA, G. NERI, “*Geophysical measurements for site response investigations in the town of Messina, Sicily*”, *Annals of Geophysics*, **61**(2) (2018) doi:[10.4401/ag-7711](https://doi.org/10.4401/ag-7711)
3. S. SCOLARO, C. TOTARO, D. PRESTI, S. D’AMICO, G. NERI, B. ORECCHIO, “*Estimating stability and resolution of waveform inversion focal mechanisms*”, In: *Moment Tensor Solutions*. Springer, Cham, 93–109 (2018)
4. B. ORECCHIO, S. SCOLARO, J. BATLLÓ, G. FERRARI, D. PRESTI, D. STICH, “*Moment tensor inversion of the 1978 Ferruzzano earthquake (southern Calabria, Italy)*”, Under review at *Physics of the Earth and Planetary Interiors* (2018)

PUBBLICAZIONI 2018 XXXII Ciclo

Giuseppe Costa

1. G. COSTA AND L. TORRISI, “*Design of an Electromagnet for Laser-generated Plasma diagnostics*”, PhD Activity Report, ISSN 2038-5889 (2017)
2. L. TORRISI, G. COSTA, G. CECCIO, A. CANNAVÒ, N. RESTUCCIA, M. CUTRONEO, “*Magnetic and electric deflector spectrometers for ion emission analysis from laser generated plasma*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 03011(1–7) (2018)
3. G. COSTA AND L. TORRISI, “*Diagnostics of Particles emitted from a Laser generated Plasma: Experimental Data and Simulations*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 04005(1–6) (2018)
4. L. TORRISI AND G. COSTA, “*Simple magnetic spectrometer for ions emitted from laser-generated plasma at 10^{10} W/cm² intensity*”, Laser and Particle Beams, (1–8) (2018) doi:[10.1017/S0263034618000095](https://doi.org/10.1017/S0263034618000095)
5. G. COSTA AND L. TORRISI, “*Electrical and magnetic spectrometry of ions emitted from laser-generated plasma at 10^{10} W/cm² intensity*”, Proceedings Conferenza Internazionale: “The 45th European Physical Society Conference on Plasma Physics (EPS2018)”, Prague (Czech Republic) 2–6 Luglio (2018)
6. L. TORRISI AND G. COSTA, “*Compact Thomson Parabola Spectrometer for fast diagnostics of different Intensity Laser-Generated Plasmas*”, Physical Review Accelerators and Beams, In press (2018)
7. L. TORRISI, M. CUTRONEO, A. TORRISI, L. SILIPIGNI, G. COSTA, M. ROSINSKI, J. BADZIAK, J. WOŁOWSKI, A. ZARAŚ-SZYDŁOWSKA, P. PARYS, “*Plasma Electron Density Control in TNSA Regime Using fs Laser*”, Physical Review Accelerators and Beams, In press (2018)

Israa Medlej

1. R. TOMASELLO, A. GIORDANO, S. CHIAPPINI, R. ZIVIERI, G. SIRACUSANO, V. PULIAFITO, I. MEDLEJ, ET AL., “*Micromagnetic understanding of the skyrmion Hall angle current dependence in perpendicular magnetized ferromagnets*”, arXiv preprint [arXiv:1808.01476](https://arxiv.org/abs/1808.01476) (2018)

Giuseppe Paladini

1. V. CRUPI, M. F. LA RUSSA, V. VENUTI, S. RUFFOLO, M. RICCA, G. PALADINI, R. ALBINI, A. MACCHIA, L. DENARO, G. BIRARDA, C. BOTTARI, F. D’AMICO, L. VACCARI, D. MAJOLINO, “*A combined SR-based Raman and InfraRed investigation of pigmenting matter used in wall paintings: The San Gennaro and San Gaudioso Catacombes (Naples, Italy) case*”, The European Physical Journal Plus, **133**(9), 369 (2018) doi:[10.1140/epjp/i2018-12231-7](https://doi.org/10.1140/epjp/i2018-12231-7)
2. V. CRUPI, S. D’AMICO, L. DENARO, P. DONATO, D. MAJOLINO, G. PALADINI, R. PERSICO, M. SACCONI, C. SANSOTTA, G.V. SPAGNOLO, V. VENUTI, “*Mobile Spectroscopy in Archaeometry: Some Case Study*”, Journal of Spectroscopy, Article ID 8295291 (2018) doi:[10.1155/2018/8295291](https://doi.org/10.1155/2018/8295291)
3. V. VENUTI, V. CRUPI, D. MAJOLINO, G. PALADINI, C. PUNTA, A. FIORATI, L. MELONE, “*Branched Polyethyleneimine (bPEI)/Tempo-oxidized Cellulose Nanofibers xerogels for water Remediation: A Small Angle Neutron Scattering (SANS) study*”, In press (2018)

4. G. PALADINI, “*pH-Dependent Nanostructure of Hybrid TEOS/MTES-Derived Silica Xerogels: A Small Angle Neutron Scattering (SANS) Study*”, In press (2018)

Valentino Romano

1. G. CARINI JR, G. CARINI, G. D'ANGELO, M. FEDERICO AND V. ROMANO, “*Atomic packing and low energy vibrations in B_2O_3 glasses, compacted under GPa pressures*”, Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti-Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali, **95**(1), 3 (2017)
2. V. ROMANO, L. TORRISI, M. CUTRONEO, V. HAVRANEK AND G. D'ANGELO, “*Raman investigation of laser-induced structural defects of graphite oxide films*”, The European Physical Journal Web of Conferences, **167**, 04011 (2018)
3. G. CARINI JR, G. CARINI, G. D'ANGELO, M. FEDERICO AND V. ROMANO, “*Vibrational collapse of boroxol rings in compacted B_2O_3 glasses: a study of Raman scattering and low temperature specific heat*”, Materials Research Express, **5**(5), 055202 (2018)
4. G. CARINI JR, G. CARINI, G. D'ANGELO, M. FEDERICO AND V. ROMANO, “*Boroxol ring modification driven by plastic deformations of compacted B_2O_3 glasses*”, Journal of Non-Crystalline Solids, **492**, 102–107 (2018)
5. V. ROMANO, B. MARTIN-GARCIA, S. BELLANI, L. MARASCO, J.K. PANDA, R. OROPESA-NUNEZ, L. NAJAFI, A.E. DEL RIO CASTILLO, M. PRATO, E. MANTERO, G. D'ANGELO AND F. BONACCORSO, “*Facile high-throughput fabrication of graphene-carbon nanotube hybrid electrochemical double layer capacitors with ultrahigh areal performance, manuscript under preparation*”, In Press (2018)

PUBBLICAZIONI 2018 XXXIII Ciclo

Cristiano Calabretta

1. E.G. BARBAGIOVANNI, M. ZIMBONE, C. BONGIORNO, A. ALBERTI, M. MAUCERI, C. CALABRETTA AND F. LA VIA, “ $\{110\}$ and $\{111\}$ Anti-Phase Boundary influence on the Generation and Annihilation of Stacking Faults in 3C-SiC”, APL Materials, Submitted (2018)
2. M. ZIMBONE, M. ZIELINSKI, E.G. BARBAGIOVANNI, C. CALABRETTA AND F. LA VIA, “3C-SiC grown on Si by using a $Si_{1-x}Ge_x$ buffer layer”, J. Cryst. Growth, Submitted (2018)
3. A. SEVERINO, D. MELLO, S. BONINELLI, F. ROCCAFORTE, F. GIANNAZZO, P. FIORENZA, C. CALABRETTA, L. CALCAGNO, N. PILUSO, L. TORRISI, G. ARENA, “Effects of thermal annealing processes in Phosphorous implanted 4H-SiC layers”, Mater. Sci. Forum, Submitted (2018)
4. C. CALABRETTA, M. ZIMBONE, E.G. BARBAGIOVANNI, S. BONINELLI, N. PILUSO, A. SEVERINO, M.A. DI STEFANO, S. LORENTI, L. CALCAGNO, L. TORRISI AND F. LA VIA, “Thermal Annealing of High dose P implantation”, Mater. Sci. Forum, Submitted (2018)

Sveva Longo

1. F. MALLAMACE, C. CORSARO, S. LONGO, S.H. CHEN AND D. MALLAMACE, “The evaluation of the hydrophilic–hydrophobic interactions and their effect in water–methanol solutions: A study in terms of the thermodynamic state functions in the frame of the transition state theory”, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, **168**, 193–200 (2018)
2. F. MALLAMACE, S. LONGO, D. MALLAMACE, “Proton NMR study of extra Virgin Olive Oil with temperature: freezing and melting kinetics”, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, **499**, 20–27 (2018)
3. S. LONGO, E. MORMINA, F. GRANATA, D. MALLAMACE, M. LONGO AND S. CAPUANI, “Investigation of an Egyptian mummy-board by using clinical Multi-Slice Computed Tomography”, Studies in Conservation, 1–8 (2018)
4. G. TULUMELLO, G. RICCOMI, S. MINOZZI, S. LONGO, M. LONGO, V. GIUFFRA, “Linear cutting trepanation in Italy: a unique case from Hellenistic Sicily (3rd century BC)”, World neurosurgery, **116**, 116–120 (2018)
5. G. FESTA, G. SANCESARIO, C. CORSARO, S. LONGO, D. MALLAMACE, E. FAZIO, L. ARCIDIACONO, V. GARCIA SAKAI, R. SENESI, G. SANCESARIO, F. MALLAMACE, C. ANDREANI, “SANS study of Amyloid β 1-40: Unfolded monomers in DMSO, multidimensional aggregates in water medium”, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications (2018)
6. S. LONGO, F. GRANATA, E. FAZIO, S. CAPUANI, “Medical Multislice Computed Tomography for wooden cultural heritage investigations: instructions guide”, submitted to RadioGraphics, (2018)
7. F. EGIZI, S. LONGO, M.G. DI TRANI, T. GILI, S. CAPUANI, “Wood investigations by Magnetic Resonance Imaging clinical scanner”, Wood Science and Technology, In Progress (2018)

Francesco Patti

1. P. POLIMENO, A. MAGAZZU, M.A. IATÌ, F. PATTI, R. SAIJA, C. DEGLI ESPOSTI BOSCHI, M.G. DONATO, P.G. GUCCIARDI, P.H. JONES, G. VOLPE, O.M. MARAGO, “*Optical tweezers and applications*”, *J. Quant. Spec. Rad. Trans.*, **218**, 131–150 (2018)
2. F. PATTI, R. SAIJA, P. DENTI, G. PELLEGRINI, P. BIAGIONI, M.A. IATÌ, O.M. MARAGO, “*Chiral optical tweezers in the T-matrix formalism*”, *SIF – 104° Congresso Nazionale*, 80 (2018)
3. F. PATTI, R. SAIJA, P. DENTI, G. PELLEGRINI, P. BIAGIONI, M.A. IATÌ, O.M. MARAGO, “*Chiral optical tweezers in the T-matrix formalism*”, Submitted a Nature Scientific Reports (2018)

Alessio Settineri

1. A. SETTINERI, V. MACRÌ, A. RIDOLFO, O. DI STEFANO, A.F. KOCKUM, F. NORI, ET AL., “*Dissipation and Thermal Noise in Hybrid Quantum Systems in the Ultrastrong Coupling Regime*”, arXiv (2018), Preprint: [arXiv:1807.06348](https://arxiv.org/abs/1807.06348)
2. C. TRIOLO, S. SALVATORE, A. SETTINERI, S. TRUSSO, R. SAIJA, N.R. AGARWAL, ET AL., “*Near-field imaging of surface-plasmon vortex-modes around a single elliptical nanohole in a gold film*”, arXiv (2018), Preprint: [arXiv:1810.04902](https://arxiv.org/abs/1810.04902)
3. O. DI STEFANO, A. SETTINERI, V. MACRÌ, L. GARZIANO, R. STASSI, S. SAVASTA, F. NORI, “*Resolution of Gauge Ambiguities in Ultrastrong-Coupling Cavity QED*”, arXiv (2018), Preprint: [arXiv:1810.04902](https://arxiv.org/abs/1810.04902)

Daniele Spucches

1. V. LOMBARDO, L. D’URSO, G. MANNINO, S. SCALESE, D. SPUCCHES, A. LA MAGNA, A. TERRASI, R. A. PUGLISI, “*Transparent conductive polymers obtained by in-solution doping of PEDOT:PSS*”, Under Review (2018)
2. R.A. PUGLISI, C.BONGIORNO, S. CACCAMO, E. FAZIO, G. MANNINO, F. NERI, S. SCALESE, D. SPUCCHES, A. LA MAGNA, “*Chemical Vapor Deposition growth of 5 nm diameter silicon nanowires*”, In Progress (2018)

GALLERIA FOTOGRAFICA
DEGLI
STUDENTI DEL DOTTORATO
DI RICERCA IN FISICA
2018

Ph.D. Student Cycle XXXI



Antonio Cannuli



Giuseppe Pastorina



Franco Colombo



Nancy Restuccia



Marco Santoro



Silvia Scolaro

Ph.D. Student Cycle XXXII



Giuseppe Costa



Israa Medlej



Giuseppe Paladini

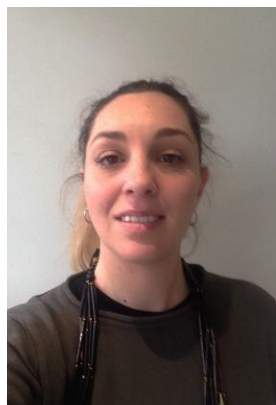


Valentino Romano

Ph.D. Student Cycle XXXIII



Cristiano Galabretta



Greva Longo



Francesco Zatti



Alessio Settineri



Daniele Spucches

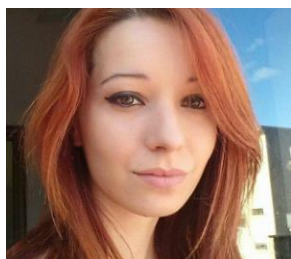
Ph.D. Student Cycle XXXIV



Giovanni Borgh



Sergio Gurgone



Bruna Mazza



Daniele Distone



Paolo Polimeno

ALTA FORMAZIONE
RICERCA SCIENTIFICA
E
RELAZIONI INTERNAZIONALI

Alta Formazione, Ricerca Scientifica e Relazioni Internazionali Via Consolato del Mare 41 (Palazzo Mariani)

Dottorati di Ricerca

I Corsi di Dottorato di Ricerca, raggruppati in Scuole, hanno il compito di organizzare e gestire, sia a livello nazionale che internazionale, la formazione superiore finalizzata allo svolgimento di attività di ricerca di elevato livello e rappresentano, propriamente, il terzo livello degli studi universitari.

I Corsi di Dottorato hanno durata triennale/quadriennale e prevedono la frequenza obbligatoria. Requisito di ammissione è il possesso della Laurea Specialistica e/o Magistrale o il Diploma di Laurea conseguito prima dell'entrata in vigore del D.M.5009/99 ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, oltre il superamento delle prove di esame previste dai Bandi di concorso emanati dall'Università e pubblicati nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

Almeno la metà dei posti messi a concorso è coperta da borse di studio in parte finanziate dal MIUR e dall'Ateneo, in parte da altre Università o Enti esterni pubblici o privati.

Il titolo di Dottore di Ricerca si consegue all'atto del superamento dell'esame finale che consiste nella discussione della Tesi di Dottorato e che può essere ripetuto una sola volta.

È possibile, inoltre, ottenere la menzione del Doctor Europaeus nel caso in cui parte degli studi siano stati condotti all'estero.

<http://www.unime.it/didattica/corsidottorato/doceuropaeusweb.pdf>

<http://ww2.unime.it/dottoratofisica>

Post-Dottorato di Ricerca

Le borse di studio post-dottorato vengono assegnate, con un concorso per titoli, ai possessori del titolo di Dottore di Ricerca.

Hanno una durata biennale e prevedono un'attività di ricerca da svolgersi non solo in strutture dell'Università di Messina ma anche presso i laboratori stranieri con i quali siano in corso attività di collaborazione.

Perfezionamento Estero

Le borse di perfezionamento estero hanno una durata annuale e vengono assegnate, con un concorso per titoli ed esami, ai possessori della Laurea Specialistica e/o Magistrale o il Diploma di Laurea conseguito prima dell'entrata in vigore del D.M.5009/99 ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo; di età inferiore ai 29 anni che documentino un impegno formale di attività di perfezionamento presso istituzioni estere o internazionali di livello universitario.

Borse Private

Le borse private, o alla memoria, vengono finanziate da soggetti privati esterni all'Università e prevedono anch'esse lo svolgimento di un particolare progetto di ricerca specificato nel bando di concorso.

Alta Formazione, Ricerca Scientifica e Relazioni Internazionali Via Consolato del Mare 41 (Palazzo Mariani)

Prorettore Ricerca, Innovazione e Trasferimento Tecnologico

Prof. Salvatore Cuzzocrea
salvatore.cuzzocrea@unime.it – 090 676 5208

Prof.ssa Daniela Baglieri
daniela.baglieri@unime.it – 090 676 8927

Servizi Didattici Ricerca e Alta Formazione

Dirigente

Dr. Carmelo Trommino
carmelo.trommino@unime.it – 090354 729

Unità Organizzativa Servizi e Formazione alla Ricerca

Responsabile

Dr. Giuseppe Bonanno
giuseppe.bonanno@unime.it – 090 676 8925

Unità Operativa Dottorati di Ricerca

Responsabile

Dr.ssa Angelina Venezia
angela.venezia@unime.it – 090 676 8716

Vice Responsabile

Dr.ssa Angela Garozzo
agarozzo@unime.it – 090 676 8505

Unità Operativa Assegni di Ricerca

Responsabile

Dr. Sebastiano Castiglia
scastiglia@unime.it – 090 676 8926

Vice Responsabile

Dr.ssa Rosanna Barbuto
rbarbuto@unime.it – 090 676 8574

Unità Organizzativa Relazioni Internazionali**Responsabile**

Dr. Giuseppe Lucchese
glucchese@unime.it – 090 676 8534

Unità Operativa Mobilità Erasmus

RESPONSABILE

Dr.ssa Domenica Siddi
dsiddi@unime.it – 090 676 8531

VICE RESPONSABILE

Dr.ssa Monica de Cesare
mdecesare@unime.it – 090 676 8320

Unità operativa cooperazione internazionale e studenti stranieri

RESPONSABILE

Dr.ssa Francesca Scribano
fscribano@unime.it – 090 676 8500

VICE RESPONSABILE

Dr.ssa Clementina Trischitta
ctrischitta@unime.it – 090 676 8504

Unità Operativa Programmi Europei

RESPONSABILE

Dr.ssa Francesca Pollicino
fpollicino@unime.it – 090 676 8533

VICE RESPONSABILE

Dr.ssa Giuseppa Lo Presti
plopresti@unime.it – 090 676 8535

Unità Operativa Programmi Europei**Responsabile**

Dr.ssa Francesca Pollicino
francesca.pollicino@unime.it – 090 676 8533

Vice Responsabile

Dr.ssa Ester Bevacqua
ester.bevacqua@unime.it – 090 676 8573

Personale Tecnico Amministrativo

Dr. Letterio Sacca
letterio.sacca@unime.it – 090 676 8572

Unità Speciale Ricerca Scientifica e Internazionalizzazione

Responsabile

Ing. Carlo Costanzo
ccostanzo@unime.it – 090 676 8909

Author Index

- Barbagiovanni E.G., 47
Bellani S., 42
Bonaccorso F., 42
Boninelli S., 47
- Caccamo M.T., 6, 9, 13
Calabretta C., 47
Calcagno L., 47
Cannuli A., 6
Capuani S., 50
Castorina G., 9, 13
Colombo F., 9, 13
Corsaro C., 50
Costa G., 30
- D'Angelo G., 42
Donato N., 21
- Esau Del Rio Castillo A., 42
- Fazio E., 21, 50, 61
Finocchio G., 34
- Granata F., 50
- Iatì M.A., 54
- La Via F., 47
Leonardi G., 21
Longo M., 50
Longo S., 50
Lorenti S., 47
- Magazù S., 6, 9, 13
Mallamace D., 50
Maragò O.M., 54
- Marasco L., 42
Martin-Garcia B., 42
Medlej I., 34
Mezzasalma A.M., 61
Mormina E., 50
- Najafi L., 42
Neri F., 21, 61
Neri G., 21, 25
- Orecchio B., 25
Oropesa-Nuñez R., 42
- Paladini G., 38
Panda J.K., 42
Patti F., 54
Prato M., 42
Presti D., 25
- Restuccia N., 17
Romano V., 42
- Saija R., 54
Santoro M., 21
Savasta S., 57
Scolaro S., 25
Settineri A., 57
Severino A., 47
Spucches D., 61
- Tomasello R., 34
Torrìsì L., 2, 17, 30, 47
Totaro C., 25
- Zimbone M., 47

**DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA
FACOLTÀ DI SCIENZE
DIPARTIMENTO DI FISICA – MIFT
UNIVERSITÀ DI MESSINA**



**V.le F. Stagno D'Alcontres
S. Agata, Messina, Italy
Phone: +39 090 6765052
Fax: +39 090 395004
e-mail: lorenzo.torrisi@unime.it**