



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO SCIENTIFICO ANNO 2015

del
DIPARTIMENTO DI FISICA

Approvato dal Consiglio del Dipartimento di Fisica
in data 10 Marzo 2016



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

Indice

1. PRESENTAZIONE GENERALE.....	3
2. SETTORI DI RICERCA DELLO "EUROPEAN RESEARCH COUNCIL" (ERC)	4
3. CONSUNTIVO RICERCHE.....	7
Settore "Fisica delle Interazioni Fondamentali"	7
Sotto-settore 02A1 "Fisica sperimentale delle Interazioni Fondamentali"	7
Sotto-settore 02A2 "Fisica teorica delle Interazioni Fondamentali"	12
Settore "Fisica della Materia"	17
Settore "Fisica della Materia"	17
Sotto-settore 02B1 "Fisica sperimentale della Materia"	17
Settore "Fisica della Materia"	32
Sotto-settore 02B2 "Fisica teorica della Materia"	32
Sotto-settore 02B3 "Fisica Applicata"	40
Settore "Astronomia, Astrofisica e Fisica della Terra e Pianeti"	45
Sotto-settore 02C1 "Astronomia, Astrofisica e Fisica della terra e Pianeti"	45
Settore "Informatica"	49
Sotto-settore 01B1 "Informatica"	49
Settore "Chimica Generale e Inorganica"	51
Sotto-settore 03B1 "Fondamenti delle scienze chimiche e sistemi inorganici "	51



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. PRESENTAZIONE GENERALE

L'organigramma del Dipartimento di Fisica (DSF) dell'Università degli Studi di Cagliari (UniCa) a dicembre del 2015 risulta essere così articolato:

- 8 professori ordinari sigla: PO
- 18 professori associati sigla: PA
- 11 ricercatori (tempo indeterminato) sigla: Rc TI
- 4 ricercatori (tempo determinato) sigla: Rc TD

per un totale di 41 docenti. Afferiscono inoltre alla struttura un cospicuo numero di Assegnisti di Ricerca UniCa, ed una trentina tra Dottorandi e Specializzandi, rispettivamente immatricolati al Dottorato di Ricerca in Fisica e alla Scuola di Specializzazione in Fisica Medica. DSF ha svolto ricerche di punta (sia di base, sia applicate) di carattere sperimentale, teorico e computazionale nei settori della fisica delle interazioni fondamentali, della fisica della materia condensata, della fisica applicata e dell'astrofisica. DSF ha collaborato strettamente con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) ed in particolare, con il Sardinia Radio Telescope, l'Istituto Officina dei Materiali (IOM) e l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC) entrambi del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), ospitandone presso le proprie strutture le locali sezioni.

Il DSF ha ospitato la sede del consorzio di supercalcolo CYBERSAR, in collaborazione col quale è stata svolta una intensa ricerca di carattere computazionale. Nell'anno 2015 sono stati svolti progetti di ricerca finanziati dalla Unione Europea, dal MiUR (principalmente: progetti PRIN e FIRB), dalla Regione Autonoma della Sardegna, dalla Fondazione Banco di Sardegna, dagli istituti nazionali INFN ed INAF, nonché al CNR.

Il DSF ha coordinato la didattica di tutte le discipline fisiche presso le Facoltà di Scienze, Ingegneria-Architettura, Medicina e Chirurgia, Biologia-Farmacologia e Studi Umanistici di UniCa, offrendo copertura ad insegnamenti distribuiti su una quarantina di corsi di studio diversi. Inoltre, DSF è stato sede legale della Scuola di Dottorato di Ricerca in Fisica e della Scuola di Specializzazione in Fisica Medica.

Il DSF ha promosso la divulgazione delle scienze fisiche attraverso la propria partecipazione a progetti ministeriali, a molteplici manifestazioni culturali sul territorio e tramite visite e dimostrazioni presso il proprio Museo di Fisica della Sardegna.

I prodotti della ricerca sono stati classificati secondo le categorie previste per le pagine-docente del CINECA: Articoli su rivista; Capitoli di libri; Atti di convegni; Altro.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

2. SETTORI DI RICERCA DELLO "EUROPEAN RESEARCH COUNCIL" (ERC)

PE2 Fundamental constituents of matter:

particle, nuclear, plasma, atomic, molecular, gas, and optical physics

PE2_1 Fundamental interactions and fields
PE2_2 Particle physics
PE2_3 Nuclear physics
PE2_4 Nuclear astrophysics
PE2_5 Gas and plasma physics
PE2_6 Electromagnetism
PE2_7 Atomic, molecular physics
PE2_8 Optics and quantum optics
PE2_9 Lasers and laser physics
PE2_10 Acoustics
PE2_11 Relativity
PE2_12 Classical physics
PE2_13 Thermodynamics
PE2_14 Non-linear physics
PE2_15 General physics

PE3 Condensed matter physics:

structure, electronic properties, fluids, nanosciences

PE3_1 Structure of solids and liquids
PE3_2 Mechanical and acoustical properties of condensed matter
PE3_3 Thermal properties of condensed matter
PE3_4 Transport properties of condensed matter
PE3_5 Electronic properties of materials and transport
PE3_6 Lattice dynamics
PE3_7 Semiconductors
PE3_8 Superconductivity
PE3_9 Superfluids
PE3_10 Spintronics
PE3_11 Magnetism
PE3_12 Nanophysics: nanoelectronics, nanophotonics, nanomagnetism
PE2_16 Metrology and measurement
PE3_13 Mesoscopic physics
PE2_17 Statistical physics (gases)
PE3_14 Molecular electronics
PE3_15 Soft condensed matter (liquid crystals...)
PE3_16 Fluid dynamics (physics) PE3_17 Statistical physics (condensed matter)
PE3_18 Phase transitions, phase equilibria
PE3_19 Biophysics



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

PE4 Physical and Analytical Chemical sciences:

analytical chemistry, chemical theory, physicalchemistry/chemical physics

- PE4_1 Physical chemistry
- PE4_2 Nanochemistry
- PE4_3 Spectroscopic and spectrometric techniques
- PE4_4 Molecular architecture and Structure
- PE4_5 Surface science
- PE4_6 Analytical chemistry
- PE4_7 Chemical physics
- PE4_8 Chemical instrumentation
- PE4_9 Electrochemistry, electro dialysis, microfluidics
- PE4_10 Combinatorial chemistry
- PE4_11 Method development in chemistry
- PE4_12 Catalysis
- PE4_13 Physical chemistry of biological systems
- PE4_14 Chemical reactions: mechanisms, dynamics, kinetics and catalytic reactions
- PE4_15 Theoretical and computational chemistry
- PE4_16 Radiation chemistry
- PE4_17 Nuclear chemistry
- PE4_18 Photochemistry

PE5 Materials and Synthesis:

materials synthesis, structure-properties relations, functional and advanced materials, molecular architecture, organic chemistry

- PE5_1 Structural properties of materials
- PE5_2 Solid state materials
- PE5_3 Surface modification
- PE5_4 Thin films
- PE5_5 Corrosion
- PE5_6 Porous materials
- PE5_7 Ionic liquids
- PE5_8 New materials: oxides, alloys, composite, organic-inorganic hybrid, superconductors
- PE5_9 Materials for sensors
- PE5_10 Nanomaterials : nanoparticles, nanotubes
- PE5_11 Biomaterials synthesis
- PE5_12 Intelligent materials – self assembled materials
- PE5_13 Environment chemistry
- PE5_14 Coordination chemistry
- PE5_15 Colloid chemistry
- PE5_16 Biological chemistry
- PE5_17 Chemistry of condensed matter
- PE5_18 Homogeneous and heterogeneous catalysis
- PE5_19 Characterization methods of materials
- PE5_20 Macromolecular chemistry,
- PE5_21 Polymer chemistry
- PE5_22 Supramolecular chemistry
- PE5_23 Organic chemistry
- PE5_24 Molecular chemistry



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

PE9 Universe sciences:

*astro-physics/chemistry/biology; solar system;
stellar, galactic and extragalactic astronomy,
planetary systems, cosmology; space science,
instrumentation*

PE9_6 Stars and stellar systems

PE9_10 High energy and particles astronomy – X-
rays, cosmic rays, gamma rays, neutrinos

PE9_11 Relativistic astrophysics

PE9_15 Space Sciences



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Fisica delle Interazioni Fondamentali"
Sotto-settore 02A1 "Fisica sperimentale delle Interazioni Fondamentali"



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alessandro De Falco	Professore associato	FIS/04, 02/A1
---------------------	----------------------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_3	PE2_2	
-------	-------	--

3. Parole chiave

Quark-gluon plasma	Dileptoni	Fisica degli ioni pesanti
--------------------	-----------	---------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Collaborazione ALICE presso il CERN di Ginevra. 138 istituti da 36 paesi

Collaborazione nazionale per PRIN STOA per lo sviluppo di sistemi di calcolo distribuito. 12 unità di ricerca.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Analisi dati per lo studio dei dimuoni a basse masse con particolare riferimento ai mesoni vettori. Studio della produzione di open heavy flavours mediante il decadimento in coppie di muoni. Studio di tecnologie per l'ottimizzazione dell'accesso ai dati di LHC mediante grid e cloud computing.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 25**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni: 2**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**

1 Adam, J. et al., ALICE Collaboration, Coherent $\psi(2S)$ photo-production in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at $\sqrt{s(NN)}=2.76\text{TeV}$, Physics Letters B Volume: 751 Pages: 358-370

2 Adam, J. et al., ALICE Collaboration, Measurement of charged jet production cross sections and nuclear modification in p-Pb collisions at $\sqrt{s(NN)}=5.02\text{ TeV}$ Physics Letters B Volume: 749 Page: 68

3 Adam, J. et al., ALICE Collaboration, Precision measurement of the mass difference between light nuclei and anti-nuclei, Nature Physics Volume: 11 Issue: 10 Pages: 811-U120

4 Adam, J. et al., ALICE Collaboration, Measurement of jet suppression in central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s(NN)}=2.76\text{ TeV}$, Physics Letters B Volume: 746 Pages: 1-14

5 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, Production of inclusive $\gamma(1S)$ and $\gamma(2S)$ in p-Pb collisions at $\sqrt{s(NN)}=5.02\text{ TeV}$, Physics Letters B Volume: 740 Pages: 105-117



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Rudolf Oldeman	Ricercatore TI confermato	SSD FIS01 Settore concorsuale 02/A1
----------------	---------------------------	--

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_1	PE2_2	
-------	-------	--

3. Parole chiave

Fisica delle particelle	Heavy flavour	LHC
-------------------------	---------------	-----

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

L'esperimento LHCb al laboratorio CERN, Ginevra

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Studi dell'efficienza del sistema muoni di LHCb in condizioni di alta luminosità. Selezione di campioni di decadimenti del mesone Bc in due mesoni charm.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 60**
- **Capitoli di libri: 0**
- **Atti di convegni: 0**
- **Altro: 0**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2015)**
 - i. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "Evidence for the strangeness-changing weak decay $\Xi_b^- \rightarrow \Lambda_b^0 \pi^-$ ", *Phys. Rev. Lett.* 115 (2015) 241801
 - ii. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "Search for hidden-sector bosons in $B^0 \rightarrow K^0 \mu^+ \mu^-$ decays", *Phys. Rev. Lett.* 115 (2015) 161802
 - iii. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "Observation of J/ψ p resonances consistent with pentaquark states in Λ_b^0 to J/ψ p K- decays", *Phys. Rev. Lett.* 115 (2015) 072001
 - iv. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "Measurement of the ratio of branching fractions $B(B^0 \rightarrow D^{*+} \tau^- \nu_{\tau})/B(B^0 \rightarrow D^{*+} \nu_{\mu})$ ", *Phys. Rev. Lett.* 115 (2015) 111803

LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "First observation of top quark production in the forward region", *Phys. Rev. Lett.* 115 (2015) 112001

1. Docente

Biagio Saitta	Professore Ordinario	SSD: FIS01 – SC:02A1
---------------	----------------------	----------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_1	PE2_2	
-------	-------	--

3. Parole chiave

Fisica delle Particelle	"Flavours" pesanti	Interazioni deboli
-------------------------	--------------------	--------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Per l'esperimento LHCb: CERN e circa 50 fra Università e Centri di Ricerca da 14 nazioni (Europa, Brasile, Cina, Stati Uniti)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

5. Breve descrizione dell'attività svolta

- Decadimenti barionici di mesoni B carichi
- Misura del rapporto di decadimento assoluto del barione Λ_c nell'esperimento LHCb usando il metodo originale sviluppato in precedenza.
- Prima osservazione del decadimento $B \rightarrow p p\bar{S}(2520)$ e studi preliminari sulla possibilità di misurare lo spin del barione $S(2520)$

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 57**
- **Highlights scientifici**
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), "Observation of J/ψ resonances consistent with pentaquark states in $\Lambda_b \rightarrow J/\psi K p$ decays", Phys. Rev. Lett. **115**, 072001 (2015).
 - V. Khachatryan et al., (CMS collaboration and LHCb Collaboration), "Observation of the rare $B_s \rightarrow \mu\mu$ decay from the combined analysis of CMS and LHCb data", NATURE, **552**, Issue 7754, 68 (2015)
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), "First observation and amplitude analysis of the $B \rightarrow D K \pi$ decay", Phys. Rev. D **91**, 092002 (2015)
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), "Search for CP violation in $D^0 \rightarrow \pi\pi\pi^0$ decays with the energy test", Phys. Lett. B, **740**, 158 (2015)
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), "Precision measurement of CP violation in $B \rightarrow J/\psi K K$ decays", Phys. Rev. Lett. **114**, 041601 (2015)

1. Docente

Gianluca Usai	Professore Associato	SSD FIS01/ concorsuale 02 A1	Settore
---------------	----------------------	---------------------------------	---------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_1	PE2_2	PE2_3
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Heavy Ion Collisions	Quark Gluon Plasma	ALICE LHC
----------------------	--------------------	-----------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Membro della collaborazione internazionale ALICE al CERN LHC. In particolare l'attività viene svolta in collaborazione con gruppi del CERN, gruppi francesi (Strasburgo), Torino (INFN, Università), Padova (INFN, Università), Bari (INFN, Università), Heidelberg.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

- Membro dell'Editorial Board dell'esperimento ALICE
- Responsabile locale del gruppo di fisica nucleare di Cagliari per la realizzazione di un nuovo rivelatore di vertice per l'esperimento ALICE
- Responsabile del progetto L.R. n. 7/2007 *Studio di sensori a pixel monolitici per misure in collisioni nucleari ad alta energia al CERN LHC*
- Sviluppo di un sensore a pixel monolitici per il nuovo rivelatore di vertice di ALICE



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

- Studio di un nuovo esperimento al CERN SPS per investigare il ripristino della simmetria chirale e la transizione di fase del primo ordine del digramma di fase della materia fortemente interagente

6. Elenco delle pubblicazioni

1 Adama, J. et al., ALICE Collaboration, Coherent $\psi(2S)$ photo-production in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at $\sqrt{s(NN)}=2.76\text{TeV}$, Physics Letters B Volume: 751 Pages: 358-370

2 Yang, P. et al., MAPS development for the ALICE ITS upgrade Journal of Instrumentation Volume: 10

3 Adama, J. et al., ALICE Collaboration, Precision measurement of the mass difference between light nuclei and anti-nuclei, Nature Physics Volume: 11 Issue: 10 Pages: 811-U120

4 Adam, J. et al., ALICE Collaboration, Measurement of jet suppression in central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s(NN)}=2.76\text{TeV}$, Physics Letters B Volume: 746 Pages: 1-14

5 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, Production of inclusive $\gamma(1S)$ and $\gamma(2S)$ in p-Pb collisions at $\sqrt{s(NN)}=5.02\text{TeV}$, Physics Letters B Volume: 740 Pages: 105-117



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Fisica delle Interazioni Fondamentali"
Sotto-settore 02A2 "Fisica teorica delle Interazioni Fondamentali"

Dipartimento di Fisica - Cittadella Universitaria, 09042 Monserrato (Ca)
Telefono: 070 675 4703, Fax: 070 510 171, Email: direttore.fisica@dsf.unica.it



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

MARIANO CADONI	PA	02-A2
----------------	----	-------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_1 Fundamental interactions and fields	PE2_11 Relativity	
---	-------------------	--

3. Parole chiave

Buchi neri	Materia oscura	Teorie della gravità
------------	----------------	----------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

P. Pani, V. Cardoso IST, Lisbona, Portogallo
G. Gaeta, Università' di Milano
S. Mignemi, Dip. Matematica, Università' di Cagliari
O. Bertolami, Univerita' di Porto, Portogallo
Collaborazione DARK SIDE

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Sono state studiate soluzioni di buco nero in teorie della gravitazione con accoppiamento non minimale tra materia e curvatura. Sono state derivate soluzioni esatte di buco nero aventi come sorgente un campo scalare di massa nulla. È stato proposto un meccanismo generale per selezionare la velocità di onde viaggianti, in particolare solitoni, in sistemi accoppiati.

6. Produzione scientifica

▪ **Articoli su rivista**

1. Mariano Cadoni, Edgardo Franzin, Asymptotically flat black holes sourced by a massless scalar field, **Phys.Rev. D91 (2015) 10, 104011**
2. C.E. Aalseth (PNL, Richland) et al. The DarkSide Multiton Detector for the Direct Dark Matter Search, **Adv.High Energy Phys. 2015 (2015) 541362**
3. Orfeu Bertolami, Mariano Cadoni, Andrea Porru, Black hole solutions of gravity theories with non-minimal coupling between matter and curvature, **Class.Quant.Grav. 32 (2015) 20, 205009**
4. **Mariano Cadoni and Giuseppe Gaeta, Speed selection for coupled wave equations, Journal of Nonlinear Mathematical Physics, Vol. 22, No. 2 (2015) 275-297**



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Umberto D'Alesio	Professore associato	FIS/02 A2/02
------------------	----------------------	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_1	PE2_2	
-------	-------	--

3. Parole chiave

Effetti di spin in QCD	Struttura 3D del nucleone	
------------------------	---------------------------	--

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

F. Murgia (INFN Cagliari), M. Anselmino, M. Boglione, S. Melis (Torino Univ.), A. Prokudin (Penn State Univ. USA), C. Pisano (Antwerp Univ.), I. Scimemi (Univ. Complutense, Madrid), M. Echevarria (Vrije Univ., Amsterdam), gruppi sperimentali (STAR, PHENIX, HERMES, COMPASS, JLAB, BELLE, BABAR)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Estrazione della funzione di Sivers dei gluoni dai nuovi dati di SSA in $p^{\uparrow}p \rightarrow \pi X$ a rapidità centrale; estrazione della trasversità e della funzione di Collins dei pioni e dei kaoni da nuovi dati sperimentali; studio dell'evoluzione in QCD perturbativa delle distribuzioni partoniche dipendenti da impulso trasverso e spin. Editore dei Proceedings del Congresso Internazionale "Transversity 2014".

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 4 (di cui 2 articoli di rassegna)**
- **Atti di convegni: 4**
- **Altro: 1 (Volume Proceedings)**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2015)**
 - i. U. D'Alesio, F. Murgia, C. Pisano, "Towards a first estimate of the gluon Sivers function from AN data in pp collisions at RHIC", JHEP **1509** (2015) 119
 - ii. E.C. Aschenauer, U. D'Alesio, F. Murgia, "TMDs and SSAs in hadronic interactions", accettato per la pubblicazione in Eur. Phys. Journal A
 - iii. M. Anselmino, U. D'Alesio, S. Melis, "Transverse single-spin asymmetries in proton-proton collisions at the AFTER@LHC experiment in a TMD factorisation scheme", Adv. High Energy Phys. **2015** (2015) 475040
 - iv. M. Anselmino, et al, "Collins functions for pions from SIDIS and new e+e- data: a first glance at their transverse momentum dependence", Phys. Rev. D **92** (2015), 114023

U. D'Alesio, F. Murgia, "Proceedings of 4th International Workshop on Transverse Polarization Phenomena in Hard Processes (Transversity 2014)", EPJ Web Conf. 85 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giuseppe D'Appollonio	Rc TI	Fis/02	02/A2
-----------------------	-------	--------	-------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_1	PE2_2	PE2_11
-------	-------	--------

3. Parole chiave

Teoria delle stringhe	Dualita' stringhe/gauge	
-----------------------	-------------------------	--

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Paolo Di Vecchia, Nordita (Stoccolma) e Niels Bohr Institute (Copenhagen)

Rodolfo Russo, Queen Mary University London (London)

Gabriele Veneziano, Cern(Geneva) e College de France (Paris)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

L'aggiunta all'azione di Einstein-Hilbert di termini quadratici e quartici nella curvatura dà origine a ritardi temporali negativi e a possibili violazioni della causalità. Ho mostrato che in teoria delle stringhe questo fenomeno non avviene grazie al comportamento alla Regge delle ampiezze di scattering. Ho anche derivato la forma esplicita dello stato di stringa aperta creato su un gruppo di D-brane in seguito all'assorbimento di una stringa chiusa molto energetica.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro: 1 preprint**
- **Highlights scientifici**
 - i. Giuseppe D'Appollonio, Paolo Di Vecchia, Rodolfo Russo and Gabriele Veneziano, *Regge behaviour saves string theory from causality violations*, **JHEP 1505 (2015) 144**.
 - ii. Giuseppe D'Appollonio, Paolo Di Vecchia, Rodolfo Russo and Gabriele Veneziano, *A microscopic description of absorption in high-energy string-brane collisions*, **arXiv:1510.03837**



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alberto Devoto	PA	FIS/02 02/A2
----------------	----	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_1	PE2_2	PE2_4
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Neutrini	WIMP	Argon
----------	------	-------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Partecipazione alla collaborazione internazionale DarkSide (con ricercatori provenienti da Cina, Francia, Polonia, Russia, USA), operante presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, dedicata alla ricerca di materia oscura. Partecipazione alla collaborazione internazionale ARIA per la produzione di Argon ultrapuro (USA, Romania, Russia, Francia)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Partecipazione alla presa dati ed alla analisi dei dati raccolti. Partecipazione alla progettazione dell'apparato destinato alla purificazione del gas Argon (con eliminazione dell'isotopo Ar39).

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- ***Highlights scientifici***



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Fisica della Materia"
Sotto-settore 02B1 "Fisica sperimentale della Materia"



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alberto Anedda	PO	FIS/01 e 02/B1
----------------	----	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_17	PE7_4	
--------	-------	--

3. Parole chiave

Spettroscopia ottica	Tecniche di misura	isica applicata	
----------------------	--------------------	-----------------	--

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

SARAS Ricerche e Tecnologie S.p.A
SARLUX
BWTEK inc.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Prototipazione di un pirometro ottico basato su una metodica innovativa per la misurazione sul campo della temperatura di una fiamma di torcia industriale con tecniche spettroscopiche.

6. Produzione scientifica

- Contratto di ricerca con SARAS Ricerche e Tecnologie S.p.A. per un importo di € 120.780,00
- Report scientifici sottoposti al vincolo del segreto industriale.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giovanni Bongiovanni	PO	FIS/01; 02/B1
----------------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3		
-----	--	--

3. Parole chiave

Nanomaterials	Photonics	Energy conversion
---------------	-----------	-------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

M.A.Loi, Zernike Institute for Advanced Materials, University of Groningen, (NED); H. Yanagi, Nara Institute of Science and Technology (NAIST), JP; M.V.Kovalenko, ETHZ, Switzerland; A. Mattoni, Istituto Officina dei Materiali CNR-IOM, Unità SLACS, Monserrato, (IT); C. Cannas, A. Corrias, F.Casula, P.Deplano, M.L.Mercuri, A.Musinu, A.Serpe, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, UniCA.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Research activities have focused on ultrafast optical spectroscopy of novel nanomaterials designed for optoelectronic applications, such a slow-cost solar cells, and efficient light emission.

6. Produzione scientifica

1. Saba, M., Quochi, F., Mura, A. & Bongiovanni, G. Excited State Properties of Hybrid Perovskites. *Acc. Chem. Res* 6, 4566 (2015).
2. Sestu, N. *et al.* Absorption F-Sum Rule for the Exciton Binding Energy in Methylammonium Lead Halide Perovskites. *J Phys Chem Lett* 4566–4572 (2015). doi:10.1021/acs.jpcllett.5b02099
3. Cadelano, M. *et al.* Can Trihalide Lead Perovskites Support Continuous Wave Lasing? *Advanced Optical Materials* (2015). doi:10.1002/adom.201500229
4. Calzia, V. *et al.* Atomistic Modeling of Morphology and Electronic Properties of Colloidal Ultrathin Bi 2S 3 Nanowires. *J. Phys. Chem. C* **119**, 16913–16919 (2015).
5. Tavares, L. *et al.* Efficient Exciton Diffusion and Resonance-Energy Transfer in Multilayered Organic Epitaxial Nanofibers. *J. Phys. Chem. C* **119**, 15689–15697 (2015).



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Carlo Maria Carbonaro	Ricercatore	Fis01 - 02B1
-----------------------	-------------	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE4_1	PE4_3	PE5_6
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Optical spectroscopy	Optoelettronica	Nanomaterials
----------------------	-----------------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

C. Cannas e M.F. Casula, Dipartimento di Chimica (UniCA)

M. Cannas e S. Agnello, Dipartimento di Fisica (UniPA)

S.Gerard e Y. Ouerdane, Laboratoire Hubert Curien (Univ. de Saint-Etienne)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel corso dell'anno 2015 l'attività di ricerca è stata incentrata sullo studio delle proprietà ottiche di sistemi nanostrutturati per applicazioni nell'ambito della fotonica (imaging, dosimetria, lasing). I sistemi esaminati includono ibridi organico/inorganico drogati con terre rare o coloranti organici e peroskiti drogate con terre rare o alogenuri metallici.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 4
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**

- i. "Selective reading of stored information in RE doped aluminium perovskites", D. Chiriu, C.M. Carbonaro, R. Corpino, L. Stagi and P.C. Ricci, *Cryst. Res. Technol.* 50, 43-48 (2015).
- ii. "Light induced TiO₂ phase transformation: Correlation with luminescent surface defects", Stagi, L., Carbonaro, C.M., Corpino, R., Chiriu, D., Ricci, P.C., *Phys. Status Solidi B* 252, 124-129 (2015)
- iii. "Can Trihalide Lead Perovskites Support Continuous Wave Lasing?", Michele Cadelano, Valerio Sarritzu, Nicola Sestu, Daniela Marongiu, Feipeng Chen, Roberto Piras, Riccardo Corpino, Carlo Maria Carbonaro, Francesco Quochi, Michele Saba, Andrea Mura, Giovanni Bongiovanni, *Adv. Optical Mater.* DOI: 10.1002/adom.201500229 (2015)
- iv. "Luminescence enhancement by energy transfer in melamine-Y2O₃:Tb³⁺ nanohybrids", Luigi Stagi, Daniele Chiriu, Andrea Ardu, Carla Cannas, Carlo M. Carbonaro, Pier Carlo Ricci, *J. App. Phys.* 118, 125502 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Daniele Chiriu	RTD-A	02B1-FIS01
----------------	-------	------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE4_1	PE4_3	PE5_6
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Raman	Ossidi Cristallini	Beni Culturali
-------	--------------------	----------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Collaborazione in ambito nazionale tra l'Università di Cagliari, l'università di Perugia e l'Università La Sapienza di Roma; in ambito internazionale la collaborazione con l'Ashmolean Muesum di Oxford. Nell'ambito degli Ossidi Cristallini: EIP Commitment RESET, Università di Gottinga, Università di Ghent, Centro ricerche FIAT

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nell'ambito del progetto FIRB "Cronologia attraverso i colori" il lavoro è consistito in analisi su reperti forniti dall'università di Perugia e Università La sapienza di Roma e l'Ashmolean museum di Oxford. I dati sperimentali hanno fornito alcuni risultati interessanti circa l'utilizzo di tecniche di protezione dei manufatti ceramici. Sono stati sintetizzati e studiati nuovi ossidi cristallini privi di "elementi critici" per un possibile impiego nel campo della fotonica e white LED.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 4
- **Highlights scientifici**
 - i. Chiriu Daniele, Ricci Pier Carlo, Carbonaro Carlo Maria, Nadali Davide, Polcaro Andrea, Mocchi Francesca (2015). Drying oil detected in mid-third Millennium B.C. Mesopotamian clay artifacts: Raman spectroscopy and DFT simulation study. MICROCHEMICAL JOURNAL, vol. 124, p. 386-395, ISSN: 0026-265X, doi: 10.1016/j.microc.2015.09.013 - **Articolo in rivista**
 - ii. Attia MAA, Garroni S, Chiriu D, Ricci C, Delogu F, Orru' R, Cao G (2015). X-ray induced color change on dense yttria samples obtained by spark plasma sintering. CHEMICAL PHYSICS LETTERS, vol. 618, p. 108-113, ISSN: 0009-2614, doi: 10.1016/j.cplett.2014.11.009 - **Articolo in rivista**
 - iii. Chiriu D, Carbonaro CM, Corpino R, Stagi L, Ricci PC (2015). Selective reading of stored information in RE doped aluminium perovskites. CRYSTAL RESEARCH AND TECHNOLOGY, p. 1-6, ISSN: 0232-1300, doi: 10.1002/crat.201400158 - **Articolo in rivista**
 - iv. L.Stagi, Carbonaro C.M., R. Corpino, D. Chiriu, P.C. Ricci. (2015). Light induced TiO2 phase transformation: Correlation with luminescent surface defects. PHYSICA STATUS SOLIDI B-BASIC RESEARCH, p. 1-6, ISSN: 0370-1972, doi: 10.1002/pssb.201400080 - **Articolo in rivista**
 - v. Stagi Luigi, Chiriu Daniele, Ardu Andrea, Cannas Carla, Carbonaro Carlo M., Ricci Pier Carlo (2015). Luminescence enhancement by energy transfer in melamine-Y2O3:Tb³⁺ nanohybrids. JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, vol. 118, ISSN: 0021-8979, doi: 10.1063/1.4931678 - **Articolo in rivista**



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giorgio Concas	PA	Fis01 e 02B1
----------------	----	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_1	PE3_8	PE3_10
-------	-------	--------

3. Parole chiave

Magnetismo	Nanomateriali	Ferriti
------------	---------------	---------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- 1) Department of Engineering Sciences, Division of Solid State Physics (FTF), Uppsala University, Uppsala, Sweden.
- 2) Istituto di Struttura della Materia - CNR, Monterotondo Scalo (Roma), Italy

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nanoparticelle di ferrite di Co e di ferrite di Co-Ni di diversa forma e dimensione sono state preparate; sono stati investigati la struttura e il magnetismo. Sono stati inoltre studiati complessi di Fe e Co relativamente alle proprietà magnetiche e strutturali.

6. Produzione scientifica

▪ **Articoli su rivista: 3**

▪ **Highlights scientifici**

- i. Tuning the Size and Shape of Oxide Nanoparticles by Controlling Oxygen Content in the Reaction Environment: Morphological Analysis by Aspect Maps, G Muscas, G Singh, WR Glomm, R Mathieu, PA Kumar, G Concas, E Agostinelli, D Peddis (2015) *Chemistry of Materials* 27, 1982-1990.
- ii. Evolution of the magnetic structure with chemical composition in spinel iron oxide nanoparticles G Muscas, N Yaacoub, G Concas, F Sayed, RS Hassan, JM Greneche, C Cannas, A Musinu, V Foglietti, S Casciardi, C Sangregorio, D Peddis (2015) *Nanoscale* 7, 13576-13585
- iii. Tuning the oxidation state and magnetic and coordination behaviour of iron and cobalt complexes by O/S variation in mono-thio and dithio-oxamide chelating ligands, L Pilia, D Espa, G Concas, F Congiu, L Marchiò, ML Mercuri, A Serpe, Paola Deplano (2015) *New Journal of Chemistry* 39, 4716-4725.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

<i>Francesco Congiu</i>	<i>Ricercatore TI</i>	<i>FIS01 e 02/B1</i>
-------------------------	-----------------------	----------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_1	PE3_11	PE5_10
-------	--------	--------

3. Parole chiave

Ossidi funzionali	Magnetismo	Nanomateriali
-------------------	------------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università di Cagliari
Istituto CNR-SPIN Napoli
Istituto di Struttura della Materia, CNR Roma
Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Genova

5. Breve descrizione dell'attività svolta

- Struttura e proprietà magnetiche di composti coordinati contenenti metalli di transizione.
- Struttura e proprietà magnetiche di nanoparticelle di manganiti di terre rare.
- Struttura e proprietà magnetiche di film sottili e multilayer epitassiali di manganiti magnetoresistive.

6. Produzione scientifica

Articoli su rivista:

L. Pilia, D. Espa, G. Concas, F. Congiu, L. Marchiò, M.L. Mercuri, A. Serpe, P. Deplano, "Tuning the oxidation state and magnetic and coordination behaviour of iron and cobalt complexes by O/S variation in mono-thio and dithio-oxamide chelating ligands.", *New J. Chem.* **39**, 4716-4725 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Riccardo Corpino	Ricercatore TI	FIS/01 e 02/B1
------------------	----------------	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE4_1	PE4_3	PE5_6
-------	-------	-------

3. Parole chiave

photoluminescence	Materials science	<u>nanomaterials</u>
-------------------	-------------------	----------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

L'attività di ricerca, inserita nelle linee di ricerca del Gruppo di Spettroscopia Ottica del Dipartimento di Fisica, è stata incentrata sulla caratterizzazione di materiali di interesse tecnologico mediante tecniche di spettroscopia ottica, in particolare tramite l'analisi delle caratteristiche spettrali e temporali della fluorescenza eccitata da sorgenti Laser.

6. Produzione scientifica

Articoli su rivista: 3

Capitoli di libri:

Atti di convegni: 4

Altro:

Highlights scientifici

Cadelano, Michele Sarritzu, Valerio Sestu, Nicola Marongiu, Daniela Chen, Feipeng Piras, Roberto Corpino, Riccardo Carbonaro, Carlo Maria Quochi, Francesco Saba, Michele Mura, Andrea Bongiovanni, Giovanni

Can Trihalide Lead Perovskites Support Continuous Wave Lasing?

ADVANCED OPTICAL MATERIALS

Volume: 3 Issue: 11 Pages: 1557-1564 Published: NOV 2015

Selective reading of stored information in RE doped aluminium perovskites

By: Chiriu, D.; Carbonaro, C. M.; Corpino, R.; et al.

CRYSTAL RESEARCH AND TECHNOLOGY Volume: 50 Issue: 1 Pages: 43-48 Published: JAN 2015

Light induced TiO₂ phase transformation: Correlation with luminescent surface defects

By: Stagi, Luigi; Carbonaro, Carlo Maria; Corpino, Riccardo; et al.

PHYSICA STATUS SOLIDI B-BASIC SOLID STATE PHYSICS Volume: 252 Issue: 1 Pages: 124-129

Published:

JAN

2015



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Guido Mula	Ricercatore TI	FIS/01 - 02/B1
------------	----------------	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE5_6	PE5_8	PE4_1
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Silicio poroso	Ibridi organico inorganico	Terre rare
----------------	----------------------------	------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- A. Falqui, (BESE), KAUST, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia
- A. Pezzella, Dip. di Scienze Chimiche, Univ. Federico II di Napoli, Napoli
- M. Mascia, S. Palmas, A. Vacca, DIMCM, Univ. Cagliari
- N. Gambacorti, T. Printemps, P. Bleuet, CEA, LETI, MINATEC Campus, Grenoble, France
- F. d'Acapito, CNR-IOM-OGG c/o LISA - ESRF, Grenoble, Francia

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel corso del 2015 sono stati fatti studi di caratterizzazione mediante tomografia elettronica e studi XAS all'ESRF del PSI drogato con Er in funzione dei parametri di preparazione. Sono state realizzate strutture ibride PANI/PSi. Sono proseguiti gli studi per gli ibridi PSi/melanina nell'ambito del progetto PRIN PROXi e del progetto L.7/2007 della RAS EnAPSi.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 2
- **Highlights scientifici:**

1. *Self-adapting denoising, alignment and reconstruction in electron tomography in materials science*, Tony Printemps, Guido Mula, Daniele Sette, Pierre Bleuet, Vincent Delaye, Nicolas Bernier, Adeline Grenier, Guillaume Audoit, Narciso Gambacorti, Lionel Hervé, *Ultramicroscopy* **160**, 23 (2016)
2. Boosting, probing and switching-off visible light-induced photocurrents in eumelanin-porous silicon hybrids, Andrea Pinna, Fabrizio Simbula, Daniela Marongiu, Alessandro Pezzella, Marco d'Ischia, Guido Mula, RSC Adv. **5**, 56704 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Andrea Mura	PA	02/B1
-------------	----	-------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_12	PE4_3	PE5_4
--------	-------	-------

3. Parole chiave

Nanomaterials	Photonics	Energy conversion
---------------	-----------	-------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

M.A.Loi, Zernike Institute for Advanced Materials, RUG University of Groningen, (Netherlands); H. Yanagi, Nara Institute of Science and Technology (NAIST), JP; M.V.Kovalenko, ETHZ, Switzerland; A. Mattoni, Istituto Officina dei Materiali CNR-IOM, Unità SLACS, Monserrato, (IT); C. Cannas, A. Corrias, F.Casula, P.Deplano, M.L.Mercuri, A.Musinu, A.Serpe, Dip. di Scienze Chimiche e Geologiche, UniCA.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

The research activity was focused on the ultrafast optical properties of novel nanomaterials with applications in optoelectronics and renewable energy such as efficient light emission, low cost green solar cells and photocatalytic fuel production.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 14**
- **Capitoli di libri:0**
- **Atti di convegni:0**
- **Altro:**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2015)***
 - i. M Saba, F Quochi, A Mura, G Bongiovanni . "Excited State Properties of Hybrid Perovskites"; Accounts of chemical research, DOI: 10.1021/acs.accounts.5b00445, December 22, (2015)
 - ii. Sestu N, Cadelano M, Sarritzu V, Chen F, Marongiu D, Piras R, Mainas M, Quochi F, Saba M, Mura A, Bongiovanni G. "Absorption F-Sum Rule for the Exciton Binding Energy in Methylammonium Lead Halide Perovskites". The Journal Of Physical Chemistry Letters, vol. 6, p. 4566-72-4572, ISSN: 1948-7185, doi: 10.1021/acs.jpcllett.5b02099 (2015)
 - iii. Villafiorita-Monteleone F, Cappelli A, Paolino M, Colombo M, Cariati E, Mura A, Bongiovanni G, Botta C. "Aggregation-Induced Förster Resonance Energy Transfer in Polybenzofulvene/Dye Nanoparticles"; The Journal of Physical Chemistry C, Vol. 119, p. 33, doi10.1021/acs.jpcc.5b05589 (2015)
 - iv. Kahmann S, Mura A, Protesescu L, Kovalenko MV, Brabec CJ, Loi M.A "Opto-electronics of PbS quantum dot and narrow bandgap polymer blends". JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY. C, vol. 3, p. 5499-5505, ISSN: 2050-7534, doi: 10.1039/C5TC00754B (2015).
 - v. Ficus C, Patrini M, Floris F, Fornasari L, Pellacani P, Marchesini G, Valsesia A, Artizzu F, Marongiu D, Saba M, Marabelli F, Mura A, Bongiovanni G, Quochi F." Synergic combination of the sol-gel method with dip coating for plasmonic devices". Beilstein Journal of Nanotechnology, vol. 6, p. 500-507, ISSN: 2190-4286, doi: 10.3762/bjnano.6.52 (2015).



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Francesco Quochi	PA	FIS/01; 02-B1
------------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_12	PE4_3	PE5_4
--------	-------	-------

3. Parole chiave

Nanomaterials	Photonics	Energy conversion
---------------	-----------	-------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

M.A.Loi, Zernike Institute for Advanced Materials, University of Groningen, (NED); H. Yanagi, Nara Institute of Science and Technology (NAIST), JP; M.V.Kovalenko, ETHZ, Switzerland; A. Mattoni, Istituto Officina dei Materiali CNR-IOM, Unità SLACS, Monserrato, (IT); C. Cannas, A. Corrias, F.Casula, P.Deplano, M.L.Mercuri, A.Musinu, A.Serpe, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, UniCA.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Research activities have focused on ultrafast optical spectroscopy of novel nanomaterials designed for optoelectronic applications, such a slow-cost solar cells, and efficient light emission.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 8**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni: 1**
- **Altro:**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2015)***

1. Artizzu, F. *et al.* Ln3Q9 as a Molecular Framework for Ion-Size-Driven Assembly of Heterolanthanide (Nd, Er, Yb) Multiple Near-Infrared Emitters. *Chemistry-A European Journal* **21**, 3882-3885 (2015)
2. Sestu, N. *et al.* Absorption F-Sum Rule for the Exciton Binding Energy in Methylammonium Lead Halide Perovskites. *Journal of Physical Chemistry Letters* 4566-4572 (2015)
3. Artizzu, F. *et al.* Controlling Nd-to-Yb energy transfer through a molecular approach. *Journal of Materials Chemistry C* **3**,11524-11530 (2015)
4. Artizzu, F. *et al.* Light Conversion Control in NIR-Emissive Optical Materials based on Heterolanthanide ErxYb3-x Quinolinolato Molecular Components. *Chemistry of Materials* **27**, 4082-4092 (2015)
5. Tavares, L. *et al.* Efficient Exciton Diffusion and Resonance-Energy Transfer in Multilayered Organic Epitaxial Nanofibers. *Journal of Physical Chemistry C* **119**, 15689-15697 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Pier Carlo Ricci	Rc TI	Fis 01 - 02/B1
------------------	-------	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_12	PE4_1	PE3_7
--------	-------	-------

3. Parole chiave

Nanostructures	Optical properties	Structural properties
----------------	--------------------	-----------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

S. Cuesta-Lopez, Advanced Materials- Applied Nanotechnology University of Burgos -J. A. De Toro Sanchez, UCLM;- Prof. A. Rizzi, Physics Department Georg-August University of Göttingen;- C. Cannas Dip. Scienze Chimiche Università di Cagliari- Prof. A. Bonfiglio, Dr F. Delogu e S. Palmas – DIEE e DICM; S. Fuendling, A. Waag Technische Universität Braunschweig; Maria Luisa Grilli (ENEA).

5. Breve descrizione dell'attività svolta

L'attività di ricerca è stata rivolta allo studio delle proprietà ottiche e strutturali di materiali ad alto gap (Y_2O_3) e semiconduttori quali TiO_2 . Più in particolare la ricerca ha riguardato il ruolo delle difettività e dei droganti in materiali nanostrutturati per applicazioni immediate in dispositivi elettronici e nell'ambito della fotonica. Lo studio è stato inoltre esteso ai materiali da utilizzare in optoelettronica privi di Materie prime critiche. Tale studio si inquadra all'interno delle attività del commitment Europeo RESET.

6. Produzione scientifica

▪ Articoli su rivista: 5 ()

- Stagi, L., Carbonaro, C.M., Corpino, R., Chiriu, D., Ricci, P.C.

Light induced TiO_2 phase transformation: Correlation with luminescent surface defects (2015) *Physica Status Solidi (B) Basic Research*, 252 (1), pp. 124-129.

- Attia, M.A.A., Garroni, S., Chiriu, D., Ricci, C., Delogu, F., Orrù, R., Cao, G.

X-ray induced color change on dense yttria samples obtained by spark plasma sintering (2015) *Chemical Physics Letters*, 618, pp. 108-113.

- Stagi, L., Chiriu, D., Ardu, A., Cannas, C., Carbonaro, C.M., Ricci, P.C.

Luminescence enhancement by energy transfer in melamine- Y_{2O_3} : Tb^{3+} nanohybrids

(2015) *Journal of Applied Physics*, 118 (12), art. no. 125502, .

- Vacca, A., Mascia, M., Rizzardini, S., Corgiolu, S., Palmas, S., Demelas, M., Bonfiglio, A., Ricci, P.C. Preparation and characterisation of transparent and flexible PEDOT:PSS/PANI electrodes by ink-jet printing and electropolymerisation

(2015) *RSC Advances*, 5 (97), pp. 79600-79606.

- Azanza Ricardo, C.L., Girardi, F., Cappelletto, E., D'Angelo, R., Ciancio, R., Carlino, E., Ricci, P.C., Malerba, C., Mittiga, A., Di Maggio, R., Scardi, P. Chloride-based route for monodisperse Cu_2ZnSnS_4 nanoparticles preparation (2015) *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, 7 (4), art. no. 043150, .



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Michele Saba	PA	FIS/01; 02-B1
--------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_12	PE4_3	PE5_4
--------	-------	-------

3. Parole chiave

Nanomaterials	Photonics	Energy conversion
---------------	-----------	-------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

M.A.Loi, Zernike Institute for Advanced Materials, University of Groningen, (NED); H. Yanagi, Nara Institute of Science and Technology (NAIST), JP; M.V.Kovalenko, ETHZ, Switzerland; A. Mattoni, Istituto Officina dei Materiali CNR-IOM, Unità SLACS, Monserrato, (IT); C. Cannas, A. Corrias, F.Casula, P.Deplano, M.L.Mercuri, A.Musinu, A.Serpe, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, UniCA.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Research activities have focused on ultrafast optical spectroscopy of novel nanomaterials designed for optoelectronic applications, such a slow-cost solar cells, and efficient light emission.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 8
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2015)**

1. Saba, M., Quochi, F., Mura, A. & Bongiovanni, G. Excited State Properties of Hybrid Perovskites. *Acc. Chem. Res* acs.accounts.5b00445 (2015). doi:10.1021/acs.accounts.5b00445
2. Sestu, N. *et al.* Absorption F-Sum Rule for the Exciton Binding Energy in Methylammonium Lead Halide Perovskites. *J Phys Chem Lett* 4566–4572 (2015). doi:10.1021/acs.jpcclett.5b02099
3. Cadelano, M. *et al.* Can Trihalide Lead Perovskites Support Continuous Wave Lasing? *Advanced Optical Materials* (2015). doi:10.1002/adom.201500229
4. Calzia, V. *et al.* Atomistic Modeling of Morphology and Electronic Properties of Colloidal Ultrathin Bi 2S 3 Nanowires. *J. Phys. Chem. C* **119**, 16913–16919 (2015).
5. Tavares, L. *et al.* Efficient Exciton Diffusion and Resonance-Energy Transfer in Multilayered Organic Epitaxial Nanofibers. *J. Phys. Chem. C* **119**, 15689–15697 (2015).



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Marcello Salis	ricercatore	FIS/01 ; 02/B
----------------	-------------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE4-1	PE5-6	PE5-10
-------	-------	--------

3. Parole chiave

Processi superficiali	Cinetiche	nanostrutture
-----------------------	-----------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Studio delle cinetiche dei processi fotoluminescenti in materiali nanoporosi, con particolare riguardo agli effetti degli scambi molecolari sulle superfici delle nanostrutture.

6. Produzione scientifica



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Fisica della Materia"
Sotto-settore 02B2 "Fisica teorica della Materia"



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

<i>Fabio Bernardini</i>	<i>Rc TI</i>	<i>FIS/03 e 02/B2</i>
-------------------------	--------------	-----------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_8 Superconductivity	PE3_11 Magnetism	
-------------------------	------------------	--

3. Parole chiave

Superconduttività	Magnetismo	Proprieta' elettroniche dello stato solido
-------------------	------------	--

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Università di Parma (Prof. R. De Renzi)

Università di Genova (Prof. M. Putti)

Università di L'Aquila (Dott. G. Profeta, Prof.ssa A. Continenza)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Mi sto occupando delle proprietà magnetiche e di trasporto di materiali superconduttori ad alta Tc. Le proprietà magnetiche sono state studiate interpretando i dati sperimentali forniti dalla tecnica μ SR. Ho dedicato una parte dell'anno a scrivere un lavoro di rassegna con i colleghi A. Martinelli del lab. SPIN-CNR di Genova e il Prof. S. Massida. Il lavoro sarà pubblicato l'anno prossimo.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 0**
- **Capitoli di libri: 0**
- **Atti di convegni: 0**
- **Altro:**
- **Highlights**

scientifici



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giancarlo	Cappellini	Fis01 - 02/B1
-----------	------------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_5	PE3_7	PE2_8
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Fisica dello Stato Solido	Spettroscopia teorica	Molecole organiche e biologiche
---------------------------	-----------------------	---------------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Dr.ssa Maurizia Palumbo, Dipartimento di Fisica, II Università di Roma "Tor Vergata"

Prof. Giovanni Onida, Dipartimento di Fisica, Università di Milano

Dr. J. Furthmüller, IFTO-FSU Jena, Germany

Prof. Gian-Marco Rignanese, NAPS, Université Catholique de Louvain, Belgium

5. Breve descrizione dell'attività svolta

G.C. ha collaborato alla scrittura di una rassegna sulle proprietà elettroniche delle superfici solide per il periodo 1992-2012. Si è occupato della determinazione delle modifiche delle proprietà elettroniche di molecole PAHs a seguito di sostituzione.

Ha partecipato ai congressi "DPG 03/2015. Berlino, 15-20/03/2015", "COMPUTER SIMULATIONS GBB FOR CONDENSED PHASE SYSTEMS: From Correlated Electrons to Novel materials. CNR Headquarters, Rome, Italy, May 4/6 - 2015",

"PSI-K 2015 Congress. Donostia/San Sebastian, September 6-10, 2015".

6. Produzione scientifica

i.) Bertoni, C.M., Cappellini G, Finocchi, F., Monachesi, P. (2015). "Electronic structure of surfaces". In: (a cura di): Chiarotti, Gianfranco; Chiaradia, Pietro (eds), Physics of Solid Surfaces, Subvolume A, Landolt-Börnstein, New Series, Vol. III/45A, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2015, p. 279-430. vol. III/45A, p. 279-430, Springer-Verlag Berlin Heidelberg:Landolt-Borstein, ISBN: 978-3-662-47735-9, doi: 10.1007/978-3-662-47736-6

ii.) Cardia Roberto (p.a.), Mallocci Giuliano, Cappellini Giancarlo (2015). "Effects of substitution and functionalization on the electronic, optical, and transport properties of polycyclic aromatic hydrocarbons".. In: Proceedings PSI-K 2015 Congress. Donostia/San Sebastian, September 6-10, 2015. Donostia/San Sebastian, Spagna, September 6-10, 2015

iii.) Cappellini Giancarlo, Cardia Roberto, Mallocci Giuliano (2015). "Computational investigation on the effect of halogen substitution on the electronic, optical, and transport properties of guanine". In: Proceedings PSI-K 2015 Congress. Donostia/San Sebastian, September 6-10, 2015

iv.) Cappellini G, Cardia R, Mallocci G (2015). "Computational investigation on the electronic, optical and transport properties of hexathiapentacene in the molecular and solid phases". In: COMPUTER SIMULATIONS GBB FOR CONDENSED PHASE SYSTEMS: From Correlated Electrons to Novel materials. CNR Headquarters, Rome, Italy, May 4/6 - 2015

v.) Cardia R, Cappellini G, Rignanese Gian-Marco (2015). "Effects of perfluorination on the electronic, optical, and transport properties of polyaromatic hydrocarbons: pentacene and pyrene in the molecular and solid phase". In: DPG. Verhandlungen der DPG 03/2015. Berlino, 15-20/03/2015



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Francesco CASULA	PO	FIS/07 - 02D1
------------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_5	PE3_12	SH2_14
-------	--------	--------

3. Parole chiave

Fisica computazionale	Cluster	Storia della Fisica
-----------------------	---------	---------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Proprietà' elettroniche e strutturali dei materiali: ha miltoniane modello e funzioni localizzate. Applicazioni ai cluster.

Studio e catalogazione della strumentazione storica del Dipartimento.

6.

Produzione

scientifica



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Luciano Colombo	PO	FIS/03 - 02/B2
-----------------	----	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_3	PE3_7	PE5_10
-------	-------	--------

3. Parole chiave

Simulazioni atomistiche	Trasporto termico	Nanomateriali
-------------------------	-------------------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- Università di Milano
- WISE s.r.l. (Milano)
- Istituto Officina dei Materiali (CNR)
- Institut de Ciència de Materials ((ICMAB-CSIC) e Universitat Autònoma de Barcelona, Spagna
- INRIM, Torino

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Ho concluso le ricerche sui nanocompositi metallo-polimero per applicazioni biomedicali (progetto RAS-ELDABI) e sul trasporto termico in grafene (progetto PRIN-GRAF, bando 2010-2011). Ho continuato la ricerca *curiosity-driven* su semiconduttori nanostrutturati per conversione termoelettrica estendendola al caso dei superreticoli. Ho iniziato la ricerca sulla fisica delle superfici di Si in campioni di interesse metrologico (progetto REG-EMRP).

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 8**
- **Highlights scientifici**
 - i. F. Borghi, C. Melis, C. Ghisleri, A. Podestà, L. Ravagnan, L. Colombo, P. Milani, "Stretchable nanocomposite electrodes with tunable mechanical properties by supersonic cluster beam implantation in elastomers", *Appl. Phys. Lett.* **106**, 121902 (2015)
 - ii. G. Barbarino, C. Melis, L. Colombo, "Intrinsic thermal conductivity in monolayer graphene is ultimately upper limited: A direct estimation by atomistic simulations", *Phys. Rev. B* **91**, 035416 (2015)
 - iii. R. Dettori, C. Melis, X. Cartoixà, R. Rurali, L. Colombo, "Model for thermal conductivity in nanoporous silicon from atomistic simulations", *Phys. Rev. B* **91**, 054305 (2015)
 - iv. K.R. Hahn, M. Puligheddu, L. Colombo, "Thermal boundary resistance at Si/Ge interfaces determined by approach-to-equilibrium molecular dynamics simulations", *Phys. Rev. B* **91**, 195313 (2015)
 - v. X. Cartoixà, L. Colombo, R. Rurali, "Thermal rectification by design in telescopic Si nanowires", *Nano Letters* **15**, 8255 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Vincenzo Fiorentini	Professore associato conf.	FIS/03, 02/B2
---------------------	----------------------------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_5 Electronic propts.	PE3_18 Phase transitions	PE3_11 Magnetism
--------------------------	--------------------------	------------------

3. Parole chiave

Teoria da principi primi	Magnetismo	Transizioni di fase
--------------------------	------------	---------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- CNR-ISM Roma: materiali magnetici
- Università di Liegi e Ginevra: trasporto elettronico in bassa dimensionalità
- CNR-SPIN Genova: crescita di film e interfacce di ossidi
- Università di Parma: ossidi di Ga per elettronica
- Paul Scherrer Institut: interpretazione di spettroscopia ARPES in ossidi

5. Breve descrizione dell'attività svolta

È proseguita [1-4] l'attività teorica da principi primi (anche in collaborazione con gruppi sperimentali [4]) su materiali di interesse tecnologico. In buona sovrapposizione con il preventivo di attività, si sono studiati specialmente ossidi, con particolare riferimento alle leghe di ossidi semiconduttori [1] (con due lavori importanti in arrivo nel 2016), ai multiferroici [2] (anche qui con importante coda nell'anno successivo), alle interfacce tra ossidi [3-4], e alla stabilità del grafene sotto sforzo [5]. Due altri

6. Produzione scientifica

[1] M. B. Maccioni, F. Ricci, and V. Fiorentini:

Low In solubility and band offsets in the small-x β -Ga₂O₃/(Ga_{1-x}In_x)₂O₃ system
Appl. Phys. Express **8**, 021102 (2015)

[2] M. Scarrozza, M. B. Maccioni, G. M. Lopez, and V. Fiorentini:

Topological multiferroics
Phase Trans. **88**, 953 (2015)

[3] P. Delugas, V. Fiorentini, A. Mattoni, and A. Filippetti:

Intrinsic origin of the 2D electron gas at the (001) surface of SrTiO₃
Phys. Rev. B **91**, 115315 (2015)

[4] I. Pallecchi, F. Telesio, D. Li, A. Fete, S. Gariglio, J.-M. Triscone, A. Filippetti, P. Delugas, V. Fiorentini, and D. Marré:

Giant oscillating thermopower at oxide interfaces
Nature Commun. **6**, 6678 (2015)

[5] G. Cocco and V. Fiorentini:

Vibrational stability of graphene under combined shear and uniaxial strains
Phys. Rev. B **92**, 045411 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giuliano Mallocci	Rc TD	FIS03 02/B2
-------------------	-------	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_19	PE4_15	PE4_1
--------	--------	-------

3. Parole chiave

Simulazioni atomistiche	(Macro)molecole	Resistenza batterica
-------------------------	-----------------	----------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- C. Joblin, CNRS - Université de Toulouse (France)
- A. Mattoni, CNR-Istituto Officina dei Materiali (Italia)
- G. Mulas, INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari (Italia)
- Collaborazione "New Drugs for Bad Bugs - Translocation" <http://www.nd4bb.eu/>
- Associazione Culturale Laboratorio Scienza - www.laboratorioscienza.it

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel 2015, nell'ambito del progetto ND4BB-TRANSLOCATION ho i) reso disponibile un database di parametri chimico-fisici e simulazioni di dinamica molecolare di antibiotici (www.dsf.unica.it/translocation/db) ii) affinato un protocollo di docking molecolare per lo studio di proteine di membrana e composti antimicrobici; iii) indagato per via computazionale l'interazione molecole organiche/ioni metallici.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:4**
- **Atti di convegni: 3**
- **Capitoli di libri: 1**
- **Highlights scientifici**
 - i. G. Mallocci, A. V. Vargiu, G. Serra, A. Bosin, P. Ruggerone, M. Ceccarelli, "A database of force-field parameters, dynamics, and properties of antimicrobial compounds, *Molecules* **20**, 13997 (2015)
 - ii. G. Mallocci, G. Serra, A. Bosin, A. V. Vargiu, "Extracting conformational ensembles of small molecules from molecular dynamics simulations: ampicillin as a test case", *Computation*, accepted for publication
 - iii. R. Cardia, G. Mallocci, X. Blase, G.-M. Rignanese, G. Cappellini, "A comparative computational study of the electronic, optical, and charge-transport properties of pentacene/hexathiapentacene", (Under Review)
 - iv. V. K. Ramaswamy, P. Cacciotto, G. Mallocci, P. Ruggerone, A. V. Vargiu, "Multidrug efflux pumps and their inhibitors characterized by computational modeling", Springer Heidelber-New York (to be published)
 - v. P. Cacciotto, V. K. Ramaswamy, G. Mallocci, P. Ruggerone, A. V. Vargiu, "Molecular modeling of multi-drug properties of RND transporters", *Bacterial Multidrug Exporters - Methods in Molecular Biology* - Springer Heidelber-New York (to be published)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Claudio Melis	Rc TDA	FIS/03 -02/B2
---------------	--------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_3	PE3_7	PE5_10
-------	-------	--------

3. Parole chiave

Simulazioni atomistiche	Nanomateriali	Trasport termico
-------------------------	---------------	------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- Institut de Ciència de Materials de Barcelona((ICMAB-CSIC), Spain
- Catalan Institute for Nanoscience and Nanotechnology (CIN2), Barcelona, Spain
- Institute for Polymer Physics, MPI-Mainz, Germany
- École Polytechnique, Palaiseau, France
- Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), Torino, Italy

5. Breve descrizione dell'attività svolta

La mia attività scientifica si è concentrata su tre diversi ambiti:

- Studio teorico computazionale del trasporto termico in semiconduttori inorganici nanostrutturati, in sistemi a bassa dimensionalità ed in sistemi liquidi.
- Studio teorico/computazionale delle proprietà elastiche di nanocompositi ibridi polimero/metallo per applicazioni biomedicali (progetto ELDABI)
- Studio teorico computazionale dello stress superficiale all'interfaccia Si/SiO₂ per applicazioni nel campo della metrologia (progetto REG)

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 8**
- **Atti di convegni: 4 (2 su invito)**
- **Highlights scientifici**
 - G. Barbarino et al., Physical Review B 91, 035416
 - F. Borghi et al., Applied Physics Letters 106, 121902
 - C. Melis et al., Physical Review B 92, 245408
 - K. Hahn et al., Carbon, 96, 429-438
 - R. Dettori et al., Physical Review B 91, 054305



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Paolo Ruggerone	Professore Associato	FIS03 e 02/B2
-----------------	----------------------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_19	LS2_11	PE4_13
--------	--------	--------

3. Parole chiave

Resistenza batterica	Proteine	Simulazioni
----------------------	----------	-------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- .Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Cagliari
- .Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari
- .Jacobs University, Brema (Germania)
- .University of Berkeley, Berkeley (USA)
- .Goethe Universität, Francoforte sul Meno (Germania)
- .University of Birmingham, Birmingham (UK)
- .Basilea Pharamceutica Ltd., Basilea (Svizzera)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel 2015 abbiamo proseguito la ricerca dei sistemi di efflusso batterici, cioè le proteine preposte all'espulsione di agenti nocivi, fra cui gli antibiotici, dai batteri e, come tali, coinvolte nello sviluppo della resistenza batterica. Sempre in funzione della ricerca sui batteri, abbiamo creato un database per composti antimicrobici e sviluppato un'accurata tecnica di analisi dei dati di elettrofisiologia. In più ci siamo occupati di studiare, sempre con tecniche computazionali, i meccanismi microscopici dell'azione di alcuni enzimi coinvolti nelle prime fasi della formazione della melanina. Infine, stiamo lavorando su proteine coinvolte nei meccanismi di virulenza associati al virus Ebola.

6. Produzione scientifica

.Articoli su rivista: 6

.Altro: WP leader di progetto europeo Marie Curie ITN

.**Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2015)**

- .Blair JM, et al., " AcrB drug-binding pocket substitution confers clinically relevant resistance and altered substrate specificity", Proc Natl Acad Sci U S A **112**, 3511-6 (2015)
- .Dreier J, Ruggerone P, "Interaction of antibacterial compounds with RND efflux pumps in Pseudomonas aeruginosa", Front Microbiol **6**, 660 (2015)
- .G. Mallocci, et al., "A Database of Force-Field Parameters, Dynamics, and Properties of Antimicrobial Compounds", Molecules **20**, 13997-4021 (2015)
- .Bodrenko I, et al., "Analysis of fast channel blockage: revealing substrate binding in the microsecond range", Analyst **140**, 4820-7 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Fisica della Materia
Sotto-settore 02B3 "Fisica Applicata"



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Matteo Ceccarelli	PA	O2D1 FIS/07
-------------------	----	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_19	PE4_1	PE4_13
--------	-------	--------

3. Parole chiave

Simulazioni numeriche	Proteine canale	antibiotici
-----------------------	-----------------	-------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Collaborazioni con partner dei progetti Europei e Nazionali. In particolare, Newcastle e St.Andrews (UK) per cristallografia, Bremen e Munich (DE) per elettrofisiologia, Basilea (CH) e Marseille (FR) per microbiologia.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Abbiamo continuato con la caratterizzazione strutturale dei canali batterici di tipo generale e specifico (5 articoli) e delle molecole antibatteriche (1 articolo) per quanto riguarda le collaborazioni con i partner europei. Abbiamo inoltre sviluppato un nuovo metodo di analisi di rumore per i segnali di corrente ionica che permette di aumentare notevolmente la risoluzione temporale (1 articolo). Continua la collaborazione con il Dip.to di Chimica e con i Biologi di Catania attraverso il PRIN (1 articolo).

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 8**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro: 2 invited a CECAM WORKSHOP, 2 contributed a Am. Chem. Soc.**
- **Highlights scientifici**
 - i. I. Bodrenko, et al. "Analysis of Fast Channel Blockage: Revealing Substrate Binding in the Microsecond Range. *Analyst* (2015)
 - ii. M. Zahn, et al. "Small-Molecule Transport by CarO, an Abundant Eight-Stranded B-Barrel Outer Membrane Protein From *Acinetobacterbaumannii*.." *J. Mol. Biol.*, 2015.
 - iii. S. Acosta-Gutierrez, et al. "Filtering with Electric Field: The Case of *E. coli* Porins". *J. Phys. Chem. Letters* **6**, 1807-1812 (2015).
 - iv. C. Guardiani et al. "The N-Terminal Peptides of the Three Human Isoforms of the Mitochondrial Voltage-Dependent Anion Channel Have Different Helical Propensities" *Biochemistry* **54**, 5646-5656 (2015).
 - v. S. Samanta, et al. Molecular basis of substrate translocation through the outer membrane channel OprD of *Pseudomonas aeruginosa*. *Phys. Chem. Chem. Phys.* (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Viviana Fanti	Rc TI	FIS/07 02/B3
---------------	-------	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_16 Metrology and measurement	LS7_2 Diagnostic tools (e.g. genetic, imaging)	LS7_11 Environment and health risks including radiation
----------------------------------	--	---

3. Parole chiave

fotorivelatori SiPM	tomografia mammografica	luce di sincrotrone
---------------------	-------------------------	---------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

SYRMA_CT: sezioni INFN di TS, PI, CA, NA, FE, BO, Elettra, Azienda Ospedaliera Universitaria Ospedali Riuniti Trieste, Università di Sassari

DORELAS: sezioni INFN di Padova, Pisa, Cagliari.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Progetto SYRMA_CT: ricostruzione delle immagini tomografiche e ottimizzazione della qualità delle immagini al variare dei parametri di acquisizione., oggetto di una tesi di laurea specialistica in Fisica (E. Loi). Progetto DORELAS: caratterizzazione di fotosensori SIPM alle temperature dell'elio liquido. Relatore di due tesi della Scuola di Specializzazione in Fisica Medica (G. Maccioni, V.Spano)

6. Produzione scientifica

Atti di convegni: 2

Highlights scientifici

R. Longo, F. Arfelli, R. Bellazzini, A. Brez, F. Brun, P. Delogu, F. Di Lillo, D. Dreossi, V. Fanti, C. Fedon, B. Golosio, N. Lanconelli, G. Mettievier, M. Minuti, P. Oliva, M. Pichera, L. Rigon, P. Russo, A. Sarno, G. Spandre, G. Tromba, F. Zanconati, "Low dose phase-contrast breast tomography with synchrotron radiation at Elettra: first images", World Congress on Medical Physics Biomedical engineering, Toronto, Canada, Giugno 2015.

R. Longo, F. Arfelli, R. Bellazzini, A. Brez, F. Brun, P. Delogu, F. Di Lillo, D. Dreossi, V. Fanti, C. Fedon, B. Golosio, N. Lanconelli, G. Mettievier, M. Minuti, P. Oliva, M. Pichera, L. Rigon, P. Russo, A. Sarno, G. Spandre, G. Tromba, F. Zanconati, "Low dose phase-contrast breast tomography with synchrotron radiation at Elettra: first images", Medical Application of Synchrotron Radiation, Grenoble, Francia, Ottobre 2015.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Paolo Randaccio	PA	FIS07
-----------------	----	-------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE2_3	LS7_11	PE4_16
-------	--------	--------

3. Parole chiave

Radioprotezione	Dosimetria	Radioattività ambientale
-----------------	------------	--------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Politecnico di Milano – Dipartimento di Energia

Università di Palermo – Dipartimento di Fisica

Università di Pavia - Dipartimento di Chimica, laboratorio LENA

Università di Pisa – Dipartimento di Ingegneria Meccanica

Università di Sassari – Dipartimento di Architettura

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Sviluppo di un sistema dosimetrico basato su rivelatori a fosfori fotostimolabili.

Datazione di reperti ceramici tramite la termoluminescenza e la luminescenza otticamente stimolata.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Attilio Vittorio Vargiu	Rc TD	FIS07 02/B3
-------------------------	-------	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE3_19	PE4_15	PE4_1
--------	--------	-------

3. Parole chiave

Simulazioni atomistiche	(Macro)molecole	Resistenza batterica
-------------------------	-----------------	----------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

University of California, Berkeley (CA), U.S.A; Goethe Universitaet Frankfurt, Germany; University of Birmingham, United Kingdom; University of Trieste, Italy; Jacobs University, Bremen, Germany; Microbiotix Inc. Worcester, U.S.A.; Utrecht University, The Netherlands; Pierre and Marie Curie University, Paris, France; IMI project "New Drugs for Bad Bugs - Translocation" (<http://www.nd4bb.eu>).

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel 2015 ho consolidato le attività di ricerca nell'ambito del progetto ND4BB-TRANSLOCATION, e la collaborazione con due aziende farmaceutiche, la Microbiotix (U.S.A.) e la "Aziende Farmaceutiche Riunite Angelini Francesco - ACRAF" (Italia). Ho inoltre consolidato i frutti di una collaborazione cominciata nel 2013 con la Dott.ssa Silvia Marchesan dell'Università di Trieste (Italia).

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:7**
- **Atti di convegni: 6**
- ***Highlights scientifici:***
- M. A. Blair, V. N. Bavro, V. Ricci, N. Modi, P. Cacciotto, U. Kleinekathoefer, P. Ruggerone, A. V. Vargiu, A. J. Baylay, H. E. Smith, Y. Brandon, D. Galloway, and L. J. V. Piddock, AcrB drug-binding pocket substitution confers clinically relevant resistance and altered substrate specificity, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* (2015), 112, 3511–3516.
- G. Malloci, A. V. Vargiu, A. Bosin, P. Ruggerone, G. Serra, and M. Ceccarelli, A database of force-field parameters, dynamics, and properties of antimicrobial compounds, *Molecules*, 20, 13997-14021 (2015)
- S. Marchesan, K. E. Styan, C. D. Easton, L. J. Waddington, and A. V. Vargiu, Importance of supramolecular order in the self-assembly of heterochiral tripeptides for hydrogelation, *J. Mater. Chem. B*, 3, 8123-8132 (2015)
- F. Pietrucci, A. V. Vargiu and A. Kranjc, HIV-1 Protease Dimerization Dynamics Reveals a Transient Druggable Binding Pocket at the Interface, *Sci Rep.* 5: 18555 (2015).
- S. Marchesan, A. V. Vargiu, and K. E. Styan, *The Phe-Phe Motif for Peptide Self-Assembly in Nanomedicine*, *Molecules* 2015, 20(11), 19775-19788 (2015).



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Astronomia, Astrofisica e Fisica della Terra e Pianeti"
Sotto-settore 02C1 "Astronomia, Astrofisica e Fisica della terra e Pianeti"

Dipartimento di Fisica - Cittadella Universitaria, 09042 Monserrato (Ca)
Telefono: 070 675 4703, Fax: 070 510 171, Email: direttore.fisica@dsf.unica.it



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Luciano Burderi	Professore Associato	FIS-05 02C1
-----------------	----------------------	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE9_10	PE9_11	PE2_11
--------	--------	--------

3. Parole chiave

Astrofisica delle Alte Energie	Stelle di Neutroni	Pulsar
--------------------------------	--------------------	--------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

INAF Osservatorio Astronomico di Cagliari e Osservatorio Astronomico di Roma
Università di Palermo Dipartimento di Fisica
Universität Erlangen-Nürnberg, Sternwartstraße 7, 96049 Bamberg, Germany
Institut de Ciències de l'Espai (IEEC-CSIC), Barcelona, Spain

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Le principali tematiche di ricerca riguardano l'astrofisica delle alte energie, in particolare i sistemi binari contenenti una stella di neutroni o un buco nero che accresce materia da una stella compagna. L'attività di ricerca è basata principalmente su osservazioni ottenute con gli strumenti posti a bordo di satelliti per l'astronomia X e su "osservazioni complementari nelle bande radio e gamma.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 5**
- **Capitoli di libri: 0**
- **Atti di convegni: 3**
- **Altro: 0**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)***
 - i. Iaria, R. et al., "Signature of the presence of a third body orbiting around XB 1916-053", *Astronomy & Astrophysics*, Volume 582, id.A32,13 (2015)
 - ii. Pintore, F. et al., "Study of the reflection spectrum of the accreting neutron star GX 3+1 using XMM-Newton and INTEGRAL", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 450, Issue 2, p.2016-2024 (2015)
 - iii. D'Ai, A. et al., "GRO J1744-28: an intermediate B-field pulsar in a low-mass X-ray binary", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 449, Issue 4, p.4288-4303 (2015)
 - iv. Di Salvo, T. et al., "Suzaku broad-band spectrum of 4U 1705-44: probing the reflection component in the hard state", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 449, Issue 3, p.2794-2802 (2015)
 - v. Iaria, R. et al., "A possible cyclotron resonance scattering feature near 0.7 keV in X1822-371", *Astronomy & Astrophysics*, Volume 577, id.A63, 14 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Nicolo D'Amico	PO	FIS-05 02/C1
----------------	----	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE9_6	PE9_11	PE9_15
-------	--------	--------

3. Parole chiave

Radioastronomy	Neutron Stars	Radiotelesopes
----------------	---------------	----------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

ATNF-CSIRO, Australia. "Hrun" Pulsar survey con il radiotelescopio di Parkes
Jodrell Bank Observatory, UK, European Pulsar Timing Array

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Osservazioni e ricerche di radio pulsar. Nell'ambito di questo progetto segue un Dottorando. Ha completato Direzione del Progetto del Sardinia Radio Telescope (SRT) che nel 2014 e 2015 ha visto la fase di Validazione Scientifica. Da ottobre 2015 è stato nominato Presidente dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF).

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 1
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**
 - i. D. R. Lorimer et al., "The Parkes multibeam pulsar survey - VII. Timing of four millisecond pulsars and the underlying spin-period distribution of the Galactic millisecond pulsar population", 2015 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 450, Issue 2, p.2185-2194



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alessandro Riggio	Ricercatore a t.d. (art. 24 comma 3-a L. 240/10)	FIS05 02/C1
-------------------	--	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE9_6	PE9_10	PE9_11
-------	--------	--------

3. Parole chiave

Stella di neutroni	Binarie	Pulsar
--------------------	---------	--------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Prof. Luciano Burderi, Università di Cagliari
Dott.ssa Tiziana Di Salvo, Università di Palermo
Dott. Alessandro Papitto, Institut de Ciències de l'Espai, Spagna

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Studio delle variabilità spettrali e temporali (periodiche e aperiodiche) della emissione nella banda X e gamma dello spettro elettromagnetico delle binarie X di bassa massa (LMXB), con particolare enfasi sulle componenti di riflessione e le righe di ciclotrone. Le LMXB sono sistemi binari costituiti da un oggetto compatto (stella di neutroni o buco nero) e da una stella compagna di bassa massa.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 5**
- **Highlights scientifici:**
 - i. Iaria, R. et al., "Signature of the presence of a third body orbiting around XB 1916-053", *Astronomy & Astrophysics*, Volume 582, id.A32,13 (2015)
 - ii. Pintore, F. et al., "Study of the reflection spectrum of the accreting neutron star GX 3+1 using XMM-Newton and INTEGRAL", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 450, Issue 2, p.2016-2024 (2015)
 - iii. D'Ai, A. et al., "GRO J1744-28: an intermediate B-field pulsar in a low-mass X-ray binary", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 449, Issue 4, p.4288-4303 (2015)
 - iv. Di Salvo, T. et al., "Suzaku broad-band spectrum of 4U 1705-44: probing the reflection component in the hard state", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 449, Issue 3, p.2794-2802 (2015)
 - v. Iaria, R. et al., "A possible cyclotron resonance scattering feature near 0.7 keV in X1822-371", *Astronomy & Astrophysics*, Volume 577, id.A63, 14 (2015)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Informatica"
Sotto-settore 01B1 "Informatica"



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Andrea Bosin	Ricercatore TI	INF/01 e 01/B1
--------------	----------------	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE6_9	LS2_11	PE3_5
-------	--------	-------

3. Parole chiave

Storage	Dinamica molecolare	Proprietà ottiche
---------	---------------------	-------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Partecipazione al progetto EU Innovative Medicines Initiative ND4BB Translocation, nell'ambito dei work package "ND4BB Information Centre: governance structure and software development" e "Modelling and simulation".

5. Breve descrizione dell'attività svolta

1. Ampliamento e gestione dell'infrastruttura di calcolo scientifico per il progetto Innovative Medicines Initiative ND4BB Translocation.
2. Ottimizzazione di applicativi per il calcolo su GPU.
3. Gestione di un repository dei dati per il progetto Innovative Medicines Initiative ND4BB Translocation.
4. Realizzazione di un database on-line per le proprietà di antibiotici.
5. Calcolo delle proprietà di trasporto e ottiche di idrocarburi aromatici policiclici

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 1
- **Highlights scientifici:**
 - i. G. Mallocci, A. V. Vargiu, G. Serra, A. Bosin, P. Ruggerone and M. Ceccarelli, "A Database of Force-Field Parameters, Dynamics, and Properties of Antimicrobial Compounds", *Molecules* 2015, 20(8), 13997-14021.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO RICERCHE nel
Settore "Chimica Generale e Inorganica"
Sotto-settore 03B1 "Fondamenti delle scienze chimiche e sistemi inorganici "



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Mariano Casu	Prof. Associato	SSD e Settore concorsuale
--------------	-----------------	---------------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

PE4_13	PE4_1	PE4_3
--------	-------	-------

3. Parole chiave

Spettroscopia NMR	Struttura	Peptidi
-------------------	-----------	---------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Prof.ssa Paula Gameiro, Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Caratterizzazione strutturale e sviluppo di peptidi antimicrobici e loro analoghi sintetici. La ricerca comprende lo studio dei principi che sottendono l'interazione tra peptidi antimicrobici (AMPs) cationici e la componente fosfolipidica della membrana citoplasmatica di batteri e funghi patogeni, essendo la membrana un obiettivo primario del meccanismo microbicide dei AMPs.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici:**
- I. Serra, M. A. Scorciapino, G. Manzo, M. Casu, A. C. Rinaldi, S. Attoub, M. Mechkarska, J. Michael Conlon; Conformational analysis and cytotoxic activities of the frog skinhost-defense peptide, hymenochirin- Peptides 61, 114–121 (2014)
- A. Illescas, M. Casu, V.a Alzari, D. Nuvoli, M. A. Scorciapino, R. Sanna, V. Sanna, A. Mariani; Poly(ionic liquid)s Derived from 3-Octyl-1-vinylimidazolium Bromide and N-Isopropylacrylamide with Tunable Properties; Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry 52, 3521-3532 (2014)
- G. Manzo, M. Casu, A. C. Rinaldi, N. P. Montaldo, A. Luganini, G. Gribaudo, and M. A. Scorciapino, Folded Structure and Insertion Depth of the Frog-Skin Antimicrobial Peptide Esculentin-1b(1–18) in the Presence of Differently Charged Membrane-Mimicking Micelles; Journal of Natural Products 77, 2410-2417 (2014)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Paola Deplano	PO	CHIM/03, 03/B1
---------------	----	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

Pe5_9	PE2_9	PE5_6
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Chimica di Coordinazione	Ottica Non Lineare	NIR-Emettitori
--------------------------	--------------------	----------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

co-autori esterni a unica provenienti da qualificate Università nazionali e/o Europee che compaiono nei lavori elencati

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Sulla base delle linee guida conseguenti a precedenti studi sperimentali-teorici è stato possibile ottenere: complessi di lantanidi multinucleari, che risultano essere multi emettitori nel NIR; cromofori con attività di ottica non lineare del secondo ordine redox switchabile; il recupero di metalli nobili da rifiuti elettrici/elettronici con reagenti a basso impatto ambientale.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 10**
- **Capitoli di libri: 1**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:** Co-organizzatore Simposio MD7 "Advances in Lanthanide Materials for Imaging, Sensing, Optoelectronics and Recovery/Recycling" 2016 MRS Spring Meeting&Exhibit-Phoenix
- **Highlights scientifici**
- 1) Artizzu, F. et al.; Ion size-driven molecular strategy for hetero- lanthanide (Nd, Er, Yb) quinolinolato complexes with multiple near-infrared emissions., *Chem. Eur. J.* 2015, 21, 3882 – 3885, Hot paper, cover issue.
- 2) A. Rigoldi et al. "Chameleon behaviour of iodine in recovering Noble-Metals from WEEE: towards sustainability and "zero" waste" *Green Chem.*, 2015, 17, 2208 DOI: 10.1039/C4GC02237H
- 3) D. Espa et al. "Structural changes in M^{II} dithione/dithiolato complexes (M = Ni, Pd, Pt) on varying the dithione functionalization", *CrystEngComm*, 2015, 17, 4161 – 4171; DOI: 10.1039/c5ce00469a
- 4) Artizzu, F. et al. "Light Conversion Control in NIR-Emissive Optical Materials based on Heterolanthanide Er_xYb_{3-x} Quinolinolato Molecular Components" *Chemistry of Materials*, 2015, 27, 4082-4092; DOI:10.1021/acs.chemmater.5b01109
- 5) Artizzu, F. et al. 'Controlling Nd-to-Yb Energy Transfer through a Molecular Approach' *Journal of Materials Chemistry C*, 2015, 3, 11524 – 11530 DOI: 10.1039/C5TC02985F