



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO SCIENTIFICO ANNO 2014

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
Sotto-settore 02B1 "Fisica sperimentale della Materia"	17
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 2014 risulta essere così articolato:

- 8 professori ordinari sigla: PO
- 17 professori associati sigla: PA
- 14 ricercatori (tempo indeterminato) sigla: Rc TI
- 6 ricercatori (tempo determinato) sigla: Rc TD

per un totale di 45 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 2014 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-Farmacia 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)

Le attività descritte in questo consuntivo sono classificate secondo lo schema adottato dallo "European Research Council" (ERC) per la definizione dei diversi settori di ricerca. Nel seguito si riporta la sinossi dei soli settori ERC di interesse per il DSF.

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, physical chemistry/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

SH2 Institutions, values, beliefs and behaviour:

sociology, social anthropology, political science, law, communication, social studies of science and technology

SH2_14 History of science and technology

LS2 Genetics, Genomics, Bioinformatics and Systems Biology:

genetics, population genetics, molecular genetics, genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, bioinformatics, computational biology, biostatistics, biological modelling and simulation, systems biology, genetic epidemiology

LS2_11 Computational biology

LS7 Diagnostic tools, therapies and public health:

aetiology, diagnosis and treatment of disease, public health, epidemiology, pharmacology, clinical medicine, regenerative medicine, medical ethics

LS7_2 Diagnostic tools (e.g. genetic, imaging)

LS7_11 Environment and health risks including radiation



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: 22**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni: 1**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)**

1 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, Measurement of Prompt D-Meson Production in p-Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV, Physical Review Letters Volume: 113 Issue: 23

2 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, Exclusive J/psi Photoproduction off Protons in Ultrapерipheral p-Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV Physical Review Letters Volume: 113 Issue: 23

3 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, Multiplicity dependence of pion, kaon, proton and lambda production in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV, Physics Letters B Volume: 728 Page: 25

4 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, Centrality, rapidity and transverse momentum dependence of J/Psi suppression in Pb-Pb collisions at root(NN)-N-S=2.76TeV, Physics Letters B Volume: 734 Pages: 314-327

5 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, Suppression of Upsilon(1S) at forward rapidity in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV, Physics Letters B Volume: 738 Pages: 361-372



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

Coordinatore della commissione delle pubblicazioni di LHCb. Gestito il controllo interno di tutte le pubblicazioni (~60) di LHCb e responsabile finale della loro sottomissione alla rivista e la comunicazione con le riviste.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 69**
- **Capitoli di libri: 0**
- **Atti di convegni: 0**
- **Altro: 0**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)**
 - i. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "Precision measurements of the mass and lifetime of the Ξ_b -baryon", *Phys. Rev. Lett.* 113 (2014) 242002
 - ii. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), " Measurement of the CP-violating phase ϕ_s in $B_s \rightarrow D_s + D_s^-$ decays", *Phys. Rev. Lett.* 113 (2014) 211801
 - iii. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "First observation of a baryonic B_c^+ decay", *Phys. Rev. Lett.* 113 (2014) 152003
 - iv. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), " Observation of overlapping spin-1 and spin-3 D_0^* -resonances at mass $2.86 \text{ GeV}/c^2$ ", *Phys. Rev. Lett.* 113 (2014) 162001
 - v. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "Evidence for CP violation in $B^+ \rightarrow p\bar{p}K^+$ decays", *Phys. Rev. Lett.* 113 (2014) 141801



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

- Decadimenti barionici di mesoni B carichi
- Completamento dello studio fenomenologico sul metodo originale proposto per la misura dei rapporti dei decadimento assoluti del barione Λ_c utilizzabile in collisioni adroniche.
- Sviluppo di metodi per la rivelazione di decadimenti che violano il numero leptonico.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 69**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)***
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), “ Test of lepton universality using $B^+ \rightarrow K^+ l^{(+)} l^{(-)}$ decays”, Phys. Rev. Lett., **113**, 151601 (2014)
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), “ Observation of the resonant character of the Z(4430) state”, Phys. Rev. Lett., **112**, 222002 (2014)
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), “Differential branching fractions and isospin asymmetries in $B \rightarrow K^* \mu \mu$ decays”, JHEP, **6**, 133 (2014)
 - R. Aaij et al. (LHCb Collaboration), “ Search for Majorana neutrinos in $B \rightarrow \pi \mu \mu$ decays”, Phys. Rev. Lett. **112**, 131802 (2014)
 - A. Contu et al., “ A method to measure the absolute branching fractions of Λ_c decays”. European Physical Journal C, **74**, 3194 (2014).

1. Docente

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



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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
- 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 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, *Measurement of Prompt D-Meson Production in p-Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV*, Physical Review Letters Volume: 113 Issue: 23

2 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, *Exclusive J/psi Photoproduction off Protons in Ultrapерipheral p-Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV* Physical Review Letters Volume: 113 Issue: 23

3 G. Usai, *Dimuon production in PbPb collisions at 20-160 AGeV at the CERN SPS: Mapping the QCD phase diagram in the transition region with a new NA60-like experiment*, Nuclear Physics a Volume: 931 Pages: 729-734

4 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, *Centrality, rapidity and transverse momentum dependence of J/Psi suppression in Pb-Pb collisions at root(NN)-N-S=2.76TeV*, Physics Letters B Volume: 734 Pages: 314-327

5 Abelev, B. et al., ALICE Collaboration, *Suppression of Upsilon(1S) at forward rapidity in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV*, Physics Letters B Volume: 738 Pages: 361-372



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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

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	Corrispondenza AdS/CM	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, Università di Porto, Portogallo

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Sono state usate teorie olografiche della gravità per generare soluzioni esatte cosmologiche che descrivono l'energia oscura. Queste soluzioni sono poi state usate per descrivere l'espansione accelerata dell'Universo.

6. Produzione scientifica

▪ **Articoli su rivista**

M. Cadoni and M. Ciulu *Dark energy from holographic theories with Hyperscaling violation*, JHEP 1405 (2014) 089



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Umberto D'Alesio	Ricercatore TI	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 (Univ. Torino), A. Prokudin (Jefferson Lab, USA), C. Pisano (NIKHEF, Amsterdam), 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; studio dettagliato dei tagli cinematici nelle SSA in $p^\uparrow p \rightarrow \text{jet } \pi X$; asimmetrie di spin singolo in $l p^\uparrow \rightarrow \pi X$; studio dell'evoluzione in QCD perturbativa e delle proprietà di universalità delle distribuzioni partoniche dipendenti da impulso trasverso e spin. Chair del congresso Internazionale "Transversity 2014".

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 4
- **Atti di convegni:** 1
- **Highlights scientifici**
 - i. U. D'Alesio, M. G. Echevarria, S. Melis, I. Scimemi, "Non-perturbative QCD effects in q_T spectra of Drell-Yan and Z-boson production", JHEP **1411** (2014) 098
 - ii. M. Anselmino, M. Boglione, U. D'Alesio, S. Melis, F. Murgia, A. Prokudin, "Single Spin Asymmetries in $l p^\uparrow \rightarrow h X$ processes and TMD factorisation", Phys. Rev. D **89** (2014), 114026
 - iii. U. D'Alesio, F. Murgia, C. Pisano, "Collins and sivers effects in $p^\uparrow p \rightarrow \text{jet } \pi X$: Universality and process dependence", Phys. Part. Nucl. **45** (2014) 4, 676-691



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

Ho studiato le interazioni tra gli stati massivi della stringa in presenza di D-brane. In particolare ho calcolato ad un loop l'ampiezza di transizione da un gravitone ad uno stato del primo livello massivo. Ho analizzato la relazione tra le caratteristiche di questa ampiezza nel limite di grandi parametri di impatto e l'ampiezza che descrive la propagazione della stringa nello spazio-tempo curvo generato dalle D-brane.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni: 1**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**
 - i. Giuseppe D'Appollonio, Paolo Di Vecchia, Rodolfo Russo and Gabriele Veneziano, *The leading eikonal operator in string-brane scattering at high energy*, **Springer Proc.Phys.** **153** (2014) 145-162.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

inserire al massimo 3 settori ERC selezionandoli dal file allegato

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

3. Parole chiave

inserire al massimo 3 parole-chiave a scelta libera

neutrini	WIMPS	
----------	-------	--

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.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Partecipazione alla presa dati ed alla analisi dei dati raccolti

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	Fisica applicata
----------------------	--------------------	------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

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

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Studio di una metodica innovativa per la misurazione in remoto della temperatura di una fiamma di torcia industriale con tecniche di spettroscopia ottica.

6. Produzione scientifica

- Contratto di ricerca con SARAS Ricerche e Tecnologie S.p.A. per un importo di € 176.000,00
- 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)

inserire al massimo 3 settori ERC selezionandoli dal file allegato

PE3		
-----	--	--

3. Parole chiave

inserire al massimo 3 parole-chiave a scelta libera

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. *et al.* Correlated electron–hole plasma in organometal perovskites. *Nat Comms* **5**, 5049 (2014).
2. Floris, F. *et al.* Optical Sensitivity Gain in Silica-Coated Plasmonic Nanostructures. *J Phys Chem Lett* **5**, 2935–2940 (2014).
3. Mizuno, H. *et al.* Optically Pumped Lasing from Single Crystals of a Cyano-Substituted Thiophene/Phenylene Co-Oligomer. *Advanced Optical Materials* **2**, 529–534 (2014).
4. Aresti, M. *et al.* Colloidal Bi₂S₃ Nanocrystals: Quantum Size Effects and Midgap States. *Adv. Funct. Mater.* **24**, 3341–3350 (2014).
5. Conca, E. *et al.* Charge separation in Pt-decorated CdSe@CdS octapod nanocrystals. *Nanoscale* **6**, 2238–2243 (2014).



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

<i>Carlo Maria Carbonaro</i>	<i>Ricercatore</i>	<i>Fis01 – 02B1</i>
------------------------------	--------------------	---------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

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

3. Parole chiave

Optical spectroscopy	Silica	Nanomaterials
----------------------	--------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

M.F. Casula, Dip. di Scienze Chimiche e Geologiche, Università di Cagliari

A. Corrias, School of Physical Sciences, University of Kent

D. Carta, Fac. of Physical Sciences and Engineering, University of Southampton

A. Falqui, A. Casu, King Abdullah University of Science and Technology

G. Gulleri, F. Fumagalli, Micron Semiconductor and STMicroelectronics Italia

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel corso del 2014 sono state studiate le proprietà ottiche, strutturali e morfologiche di nanostrutture a base di silice per applicazioni nell'ambito della fotonica e della microelettronica, con particolare riferimento a difetti superficiali e loro reattività con l'ambiente. Ho inoltre organizzato il congresso internazionale "SiO₂, Advanced Dielectrics and Related Devices, X International Symposium".

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 4
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:** 4
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**
 - i. "Direct sol-gel synthesis of doped cubic mesoporous SBA-16 monoliths" Daniela Carta, Maria F. Casula, Salvatore Bullita, Andrea Falqui, Alberto Casu, Carlo M. Carbonaro, Anna Corrias, *Microporous and Mesoporous Materials* 194, 157–166 (2014)
 - ii. "Sensitivity to oxygen environments of mesoporous silica samples with different porosities" Carbonaro, C.M., Corpino, R., Ricci, P.C., Chiriu, D., *Journal of Non-Crystalline Solids* 401, 60-65 (2014)
 - iii. "Mechanical stress in silicon nanosized architectures: Defects of SOD processed silica filler" Pier Carlo Ricci, Riccardo Casula, Gianluca Gulleri, Francesco Fumagalli, Carlo Maria Carbonaro, Riccardo Corpino, *Journal of Alloys and Compounds* 602, 157–162 (2014)
 - iv. "Effects of Protic and Aprotic Solvents in Mesoporous Silica: Tuning the UV-Vis Emission Properties by Means of Surface Activation", Carlo M. Carbonaro, R. Corpino, P.C. Ricci, D. Chiriu, M. Salis, *J. Phys. Chem. C* 118, 26219–26226 (2014)



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 Museum 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
- **Atti di convegni:** 5
- **Highlights scientifici**
 - i. Carbonaro C.M., Corpino R., Ricci P.C., Chiriu D. (2014). Sensitivity to oxygen environments of mesoporous silica samples with different porosities. JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, vol. 401, p. 60-65, doi: 10.1016/j.jnoncrysol.2014.01.049 - **Articolo in rivista**
 - ii. Carbonaro CM, Corpino R, Ricci PC, Chiriu D, Salis M (2014). Effects of Protic and Aprotic Solvents in Mesoporous Silica: Tuning the UV-Vis Emission Properties by Means of Surface Activation. JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY. C, NANOMATERIALS AND INTERFACES, vol. 118, p. 26219-26226, doi: 10.1021/jp508857t - **Articolo in rivista**
 - iii. Chiriu Daniele, Ricci Pier Carlo, Polcaro Andrea, Braconi Paolo, Lanzi David, Nadali Davide (2014). Raman study on Pompeii potteries: The role of calcium hydroxide on the surface treatment. JOURNAL OF SPECTROSCOPY, vol. 2014, p. 1-10, doi: 10.1155/2014/435026 - **Articolo in rivista**
 - iv. Carbonaro CM, Corpino R, Ricci PC, Chiriu D (2014). On the origin of blue and UV emission bands in mesoporous silica. In: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS IN SILICA AND ADVANCED DIELECTRICS (SIO2014): X International Symposium on SiO₂, Advanced Dielectrics and Related Devices. vol. 1624, p. 15-22, MELVILLE:AMER INST PHYSICS, ISBN: 978-0-7354-1261-3, Cagliari, Italy, June 16-18, 2014, doi: 10.1063/1.4900451 - **Contributo in Atti di convegno**
 - v. Carbonaro CM, Corpino R, Ricci PC, Chiriu D, Cannas C (2014). Fluorescence Properties of Dye Doped Mesoporous Silica. In: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS IN SILICA AND ADVANCED DIELECTRICS (SIO2014). vol. 1624, p. 23-30, AMER INST PHYSICS, ISBN: 978-0-7354-1261-3, Cagliari, Italy, 16-18 giugno 2014, doi: 10.1063/1.4900452 - **Contributo in Atti di convegno**



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	Superconduttori
------------	---------------	-----------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- 1) School of Physical Sciences, University of Kent, Canterbury, UK
- 2) Université d'Angers, CNRS UMR 6200, Laboratoire MOLTECH-Anjou, Angers, France
- 3) Nanochemistry, Istituto Italiano di Tecnologia, I.I.T. , Genova, Italy
- 4) Dipartimento di Fisica and CNISM, Università di Pavia, Pavia, Italy

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Sono state studiate la struttura e il magnetismo di ferriti nanostrutturate e complessi di metalli di transizione. E' stata anche investigata la struttura di superconduttori ad alta temperatura critica di tipo perovskite.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 3**
- **Highlights scientifici**
 - i. ZnFe₂O₄ nanoparticles dispersed in a highly porous silica aerogel matrix: a magnetic study, S Bullita, A Casu, MF Casula, G Concas, F Congiu, A Corrias, A Falqui, D Loche, C Marras (2014) Physical Chemistry Chemical Physics 16, 4843-4852.
 - ii. Halogen-bonding in a new family of tris (haloanilato) metallate (iii) magnetic molecular building blocks M Atzori, F Artizzu, E Sessini, L Marchiò, D Loche, A Serpe, P Deplano, Giorgio Concas, Flavia Pop, Narcis Avarvari, Maria Laura Mercuri (2014) Dalton Transactions 43, 7006-7019.
 - iii. Soft x-ray absorption and high-resolution powder x-ray diffraction study of superconducting CaxLa(1-x)Ba(1.75-x)La(0.25+x)Cu₃O_y system, S Agrestini, S Sanna, K Zheng, R De Renzi, E Pusceddu, G Concas, NL Saini, A Bianconi (2014) Journal of Physics and Chemistry of Solids 75, 259-264.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

Docente

Francesco Congiu	Ricercatore TI	FIS01 e 02/B1
------------------	----------------	---------------

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 nanoparticelle di ferrite.
Struttura e proprietà magnetiche di nanoparticelle di manganiti di terre rare.
Struttura e proprietà magnetiche di multilayer epitassiali di manganiti magnetoresistive.

6. Produzione scientifica

Articoli su rivista:

S. Bullita, A. Casu, M.F. Casula, G. Concas, F. Congiu, A. Corrias, A. Falqui, D. Loche, C. Marras, "ZnFe₂O₄ nanoparticles dispersed in a highly porous silica aerogel matrix: A magnetic study", Phys. Chem. Chem. Phys. **16**, 4843-4852, (2014)



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	nanomaterials
-------------------	-------------------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Micron Semiconductor Italia S.r.l.,

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 (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)

Carbonaro, C.M., Corpino, R., Ricci, P.C., Chiriu, D., Salis, M.

Effects of Protic and Aprotic Solvents in Mesoporous Silica: Tuning the UV-Vis Emission Properties by Means of Surface Activation

(2014) Journal of Physical Chemistry C, 118 (45), pp. 26219-26226.

Carbonaro, C.M., Corpino, R., Ricci, P.C., Chiriu, D.

Sensitivity to oxygen environments of mesoporous silica samples with different porosities
(2014) Journal of Non-Crystalline Solids, 401, pp. 60-65.

Ricci, P.C., Casula, R., Gulleri, G., Fumagalli, F., Carbonaro, C.M., Corpino, R.

Mechanical stress in silicon nanosized architectures: Defects of SOD processed silica filler
(2014) Journal of Alloys and Compounds, 602, pp. 157-162.



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alessandra Geddo Lehmann	Rc TI	FIS03 e 02/B1
--------------------------	-------	---------------

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

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

Studio delle relazioni tra struttura e proprietà magnetiche di film sottili e nanoparticelle di perovskiti del manganese e terra rara a magnetoresistenza colossale.

Proprietà di perovskiti ibride organiche/inorganiche.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)**

1. Michele Saba, Michele Cadelano, Daniela Marongiu, Feipeng Chen, Valerio Sarritzu, Nicola Sestu, Cristiana Figus, Mauro Aresti, Roberto Piras, Alessandra Geddo Lehmann, Carla Cannas, Anna Musinu, Francesco Quochi, Andrea Mura & Giovanni Bongiovanni, Nat. Commun. 5, 5049 (2014), doi:10.1038/ncomms6049.

2. Emanuela Pusceddu, Francesco Congiu, Maurizio Ferretti, Alessandra Geddo Lehmann, Davide Peddis, "Structural and magnetic properties of the half-doped manganite $\text{Ho}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$: comparison of bulk and nanometric powders", NANOSEA - 5th International Conference on NANO-structures SELF-Assembly, Marseille, France, 7-11 July 2014



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 2014 sono state avviate nuove collaborazioni per la ricerca sul Si poroso drogato con Er per avere una caratterizzazione strutturale di altissima qualità e sono continuati gli studi elettrochimici sul drogaggio. E' stata avviata una nuova attività di ricerca per ibridi polianilina e Si poroso. Sono proseguiti gli studi per gli ibridi PSi/melanina nell'ambito del progetto PRIN PROXI.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 7**
- **Comunicazioni a conferenze nazionali e internazionali: 2**
- **Highlights scientifici :**

1. *Electrochemical doping of mesoporous silicon with Er: the effect of the current intensity*, Guido Mula, Elisa Pinna, Andrea Falqui, Roberta Ruffilli, Simona Palmas, Michele Mascia, Appl. Surf. Sci. **311**, 252, (2014)
2. *Controlling the Er content of porous silicon using the doping current intensity*, Guido Mula, Lucy Loddo, Elisa Pinna, Maria V. Tiddia, Michele Mascia, Simona Palmas, Roberta Ruffilli, Andrea Falqui, Nanosc. Res. Lett, **9**, 332 (2014)
1. *Charge separation in Pt-decorated CdSe@CdS octapod nanocrystals*, Erika Conca, Mauro Aresti, Michele Saba, Maria Francesca Casula, Francesco Quochi, Guido Mula, Danilo Loche, Mee Rahn Kim, Liberato Manna, Anna Corrias, Andrea Mura, Giovanni Bongiovanni, Nanoscale **6**, 2238 (2014)
2. *Electrochemical impedance spectroscopy of oxidized porous silicon*, Guido Mula, Maria V. Tiddia, Roberta Ruffilli, Andrea Falqui, Simona Palmas, Michele Mascia, Thin Sol. Films **556**, 311 (2014)
3. *Colloidal Bi2S3 Nanocrystals: Quantum Size Effects and Midgap States*, Mauro Aresti, Michele Saba, Roberto Piras, Daniela Marongiu, Guido Mula, Francesco Quochi, Andrea Mura, Carla Cannas, Mauro Mureddu, Andrea Ardu, Guido Ennas, Vasco Calzia, Alessandro Mattoni, Anna Musinu, Giovanni Bongiovanni, Adv. Funct. Mater. **24**, 3341 (2014)



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:** 9
- **Capitoli di libri:**0
- **Atti di convegni:**3
- **Altro:**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)**
 - i. Saba M, Cadelano M, Marongiu D, Chen F, Sarritzu V, Sestu N, Figus C, Aresti M, Piras R, Lehmann A G, Cannas C, Musinu A, Quochi F, Mura A, Bongiovanni G; "Correlated electron-hole plasma in organometal perovskites". NATURE COMMUNICATIONS, vol. 5, p. 1-10, ISSN: 2041-1723, doi: 10.1038/ncomms6049 (2014)
 - ii. Mizuno H, Maeda T, Yanagi H, Katsuki H, Aresti M, Quochi F, Saba M, Mura A, Bongiovanni G, Sasaki F, Hotta S. "Optically Pumped Lasing from Single Crystals of a Cyano-Substituted Thiophene/Phenylene Co-Oligomer". ADVANCED OPTICAL MATERIALS, vol. 2, p. 529-534, ISSN: 2195-1071, doi: 10.1002/adom.201400083 (2014)
 - iii. Aresti M, Saba M, Piras R, Marongiu D, Mula G, Quochi F, Mura A, Cannas C, Mureddu M, Ardu A, Ennas G, Calzia V, Mattoni A, Musinu A, Bongiovanni G."Colloidal Bi2S3 nanocrystals: Quantum size effects and midgap states". ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS, vol. 24, p. 3341-3350, ISSN: 1616-301X, doi: 10.1002/adfm.201303879 (2014)
 - iv. Conca E, Aresti M, Saba M, Casula M, Quochi F, Mula G, Loche D, Kim M R, Manna L, Corrias A, Mura A, Bongiovanni G. "Charge separation in Pt-decorated CdSe@CdS octapod nanocrystals". NANOSCALE, vol. 6, p. 2238-2243, ISSN: 2040-3364, doi: 10.1039/c3nr05567a (2014)
 - v. Floris F, Figus C, Fornasari L, Patrini M, Pellacani P, Marchesini G, Valsesia A, Artizzu F, Marongiu D, Saba M, Mura A, Bongiovanni G, Marabelli F, Quochi F. "Optical Sensitivity Gain in Silica-Coated Plasmonic Nanostructures". THE JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS, vol. 5, p. 2935-2940, ISSN: 1948-7185, doi: 10.1021/jz501443c (2014)



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: 6**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni: 6**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**

1. Saba, M. *et al.* Correlated electron–hole plasma in organometal perovskites. *Nature Communications* **5**, 5049 (2014).
2. Floris, F. *et al.* Optical Sensitivity Gain in Silica-Coated Plasmonic Nanostructures. *Journal of Physical Chemistry Letters* **5**, 2935–2940 (2014)
3. Mizuno, H. *et al.* Optically Pumped Lasing from Single Crystals of a Cyano-Substituted Thiophene/Phenylene Co-Oligomer. *Advanced Optical Materials* **2**, 529–534 (2014)
4. Aresti, M. *et al.* Colloidal Bi₂S₃ Nanocrystals: Quantum Size Effects and Midgap States. *Advanced Functional Materials* **24**, 3341–3350 (2014)
5. Simbrunner, C. *et al.* Heteroepitaxy of organic nanofibers: Example of ternaphthalene on p-hexaphenyl. *Crystal Growth & Design* **14**, 5719-5728 (2014)



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;- Dr F. Delogu e S. Palmas – DIEE e DICM, Università di Cagliari;- C. Cannas Dip. Scienze Chimiche Università di Cagliari- G. Gulleri STMicroelectronics; S. Fuending, 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 (SiO_2) e semiconduttori quali TiO_2 , Fe_2O_3 e Si. 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.

6. Produzione scientifica

▪ **Articoli su rivista:** 5

▪ **Highlights scientifici**

- Stagi, L., De Toro, J.A., Ardu, A., Cannas, C., Casu, A., Lee, S.S., Ricci, P.C.

Surface effects under visible irradiation and heat treatment on the phase stability of γ - Fe_2O_3 nanoparticles and γ - Fe_2O_3 - SiO_2 core-shell nanostructures

(2014) Journal of Physical Chemistry C, 118 (5), pp. 2857-2866.

- Ricci, P.C., Casula, R., Gulleri, G., Fumagalli, F., Carbonaro, C.M., Corpino, R.

Mechanical stress in silicon nanosized architectures: Defects of SOD processed silica filler

(2014) Journal of Alloys and Compounds, 602, pp. 157-162.

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

Effects of Protic and Aprotic Solvents in Mesoporous Silica: Tuning the UV-Vis Emission Properties by Means of Surface Activation

(2014) Journal of Physical Chemistry C, 118 (45), pp. 26219-26226.

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

Sensitivity to oxygen environments of mesoporous silica samples with different porosities

(2014) Journal of Non-Crystalline Solids, 401, pp. 60-65.

- Stagi, L., Ricci, P.C., Chiriu, D., Napolitano, E., Enzo, S.

Structure solution of NaYO_2 compound prepared by soft chemistry from X-ray diffraction powder data

(2014) Chemical Engineering Transactions, 41 (Special Issue), pp. 409-414.



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:** 6
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)**

1. Saba, M. *et al.* Correlated electron–hole plasma in organometal perovskites. *Nat Comms* **5**, 5049 (2014).
2. Floris, F. *et al.* Optical Sensitivity Gain in Silica-Coated Plasmonic Nanostructures. *J Phys Chem Lett* **5**, 2935–2940 (2014).
3. Mizuno, H. *et al.* Optically Pumped Lasing from Single Crystals of a Cyano-Substituted Thiophene/Phenylene Co-Oligomer. *Advanced Optical Materials* **2**, 529–534 (2014).
4. Aresti, M. *et al.* Colloidal Bi₂S₃ Nanocrystals: Quantum Size Effects and Midgap States. *Adv. Funct. Mater.* **24**, 3341–3350 (2014).
5. Conca, E. *et al.* Charge separation in Pt-decorated CdSe@CdS octapod nanocrystals. *Nanoscale* **6**, 2238–2243 (2014).



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

Settori Ricerca ERC (European Research Council)

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

Parole chiave

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

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.

Produzione scientifica

C. M. Carbonaro, R. Corpino, P. C. Ricci, Daniele Chiriu, M. Salis, *Effects of Protic and Aprotic Solvents in Mesoporous Silica: Tuning the UV-Vis Emission Properties by Means of Surface Activation* J. Phys. Chem. C **118** (2014), 26219–26226, dx.doi.org/10.1021/jp508857



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	Proprietà' 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. Le proprietà di trasporto sono state simulate da principi primi e confrontate con dati di magnetotrasporto.

6. Produzione scientifica

▪ **Articoli su rivista:** 1

▪ **Capitoli di libri:**

▪ **Atti di convegni:**

▪ **Altro:**

▪ **Highlights scientifici**

- i. A. Amato, P. Dalmas de Reotier, D. Andreica, A. Yaouanc, A. Suter, G. Lapertot, I. M. Pop, E. Morenzoni, P. Bonfa, F. Bernardini, and R. De Renzi, " Understanding the μ SR spectra of MnSi without magnetic polarons ", Phys. Rev. B **89**, 184425 (2014)



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	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. Furthmueller, IFTO-FSU Jena ,Germany

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

5. Breve descrizione dell'attività svolta

G.C. ha continuato a occuparsi del calcolo delle proprietà elettroniche ed ottiche di fluoriti (in particolare del composto cubico BaF₂) e di molecole PAHs sostituite con alogeni e con il gruppo TIPS. Per tali tematiche ha partecipato al congresso "19th ETSF Workshop on Electronic Excitations", 23-26 September 2014, Zaragoza, Spain

6. Produzione scientifica

i.) Cardia R, Mallocci G, Mattoni A, Cappellini G (2014). "Effects of TIPS-Functionalization and Perhalogenation on the Electronic, Optical, and Transport Properties of Angular and Compact Dibenzochrysenes". JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY. A, MOLECULES, SPECTROSCOPY, KINETICS, ENVIRONMENT, & GENERAL THEORY, vol. 118, p. 5170-5177, ISSN: 1089-5639, doi: 10.1021/jp502022t

ii.) Cadelano E., J. Furthmueller, Giancarlo Cappellini, Friedhelm Bechstedt (2014). "One- and two-particle effects in the electronic and optical spectra of barium fluoride". JOURNAL OF PHYSICS. CONDENSED MATTER, vol. 26, p. 125501-125509, ISSN: 0953-8984, doi: doi:10.1088/0953-8984/26/12/125501

iii.) Cardia R (p.a.), Cappellini G, Mallocci, G, Mattoni A (2014). "Angular and Compact Dibenzochrysenes: the Role of Functionalizations on their Electronic and Optical Properties". In: Book of Abstracts of the European Theoretical Spectroscopy Facility Young Researchers' Meeting 2014- Rome 12-16/05/14. Rome, 12-16/05/14

iv.) Cardia, R., Mallocci, G., Cappellini G (p.a.) (2014). "Electronic and Optical properties of Hexathiapentacene within TD(DFT) schemes". In: Book of Abstracts of the 19th ETSF Workshop on Electronic Excitations. p. 52, 23-26 September 2014

v.) Roberto Cardia (p.a.), Giuliano Mallocci, Alessandro Mattoni, Emiliano Cadelano, Cappellini G (2014). "The Role Functionalizations on the Electronic and Optical Properties of Angular and Compact Dibenzochrysenes". In: Book of abstracts of the 2nd SINFO Workshop on Surfaces, INTERfaces and 2nd SINFO Workshop on Surfaces, INTERfaces and Functionalization Processes in Organic Compounds and Applications. Trieste, 25th-27th-June 2014



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

<i>Francesco CASULA</i>	<i>PO</i>	<i>FIS/07 - 02D1</i>
-------------------------	-----------	----------------------

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: hamiltoniane 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 de Barcelona (ICMAB-CSIC), Spagna
- Universitat Autònoma de Barcelona, Spagna

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Ho continuato le ricerche sui nanocompositi metallo-polimero per applicazioni biomedicali (progetto RAS-ELDABI) e su Si:H per conversione fotovoltaica. Ho continuato le ricerche 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 nanofili.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 7**
- **Altro: 2**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2014)**
 - i. C. Melis, L. Colombo, "Lattice thermal conductivity of $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ nanocomposites", Phys. Rev. Lett. **112**, 065901 (2014)
 - ii. R. Rurali, C. Cartoixà, L. Colombo, "Heat transport across a SiGe nanowire axial junction: Interface thermal resistance and thermal rectification", Phys. Rev. B **90**, 041408(R) (2014)
 - iii. G. Barbarino, C. Melis, L. Colombo, "Effect of hydrogenation on graphene thermal transport", Carbon **80**, 167 (2014)
 - iv. C. Melis, R. Dettori, S. Vandermeulen, L. Colombo, "Calculating thermal conductivity in a transient conduction regime: theory and implementation", Eur. Phys. J. B **87**, 96 (2014)
 - v. C. Ghisleri, F. Borghi, L. Ravagnan, A. Podestà, C. Melis, L. Colombo, P. Milani, "Patterning of Au-PDMS nanocomposites by supersonic cluster beam implantation", J. Phys. D: Appl. Phys. **47**, 015301 (2014)



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 [1]) su materiali di interesse tecnologico. In sovrapposizione di circa $\frac{3}{4}$ sul preventivo di attività, si sono studiati specialmente ossidi, con particolare riferimento all'ottica [1,3] di nanostrutture [1] e materiali correlati [3], al doping [2] e alla formazione di leghe di ossidi semiconduttori [4] per l'elettronica.

6. Produzione scientifica

- [1] C. Cancellieri, M. L. Reinle-Schmitt, M. Kobayashi, V. N. Strocov, P. R. Willmott, D. Fontaine, P. Ghosez, A. Filippetti, P. Delugas, and V. Fiorentini:
Doping-dependent band structure of $\text{LaAlO}_3/\text{SrTiO}_3$ interfaces by soft x-ray polarization-controlled resonant angle-resolved photoemission
Phys. Rev. B **89**, 121412(R) (2014)
- [2] P. Alippi, M. Cesaria, and V. Fiorentini:
Impurity-vacancy complexes and ferromagnetism in doped sesquioxides
Phys. Rev. B **89**, 134423 (2014)
- [3] F. Ricci, P. Alippi, A. Filippetti, and V. Fiorentini:
Multi-gap absorption in $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ and the predictivity of ab initio methods
Phys. Rev. B **90**, 045132 (2014)
- [4] M. B. Maccioni, F. Ricci, and V. Fiorentini:
Structure and gap of low-x $(\text{Ga}_{1-x}\text{In}_x)_2\text{O}_3$ alloys
J. Phys. Conf. Ser. 566, 012016 (2014)



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giuliano Malloci	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 2014 ho completato progetti derivanti da collaborazioni precedenti e avviato la mia attività all'interno del gruppo di biofisica computazionale. In particolare, nell'ambito del progetto ND4BB-TRANSLOCATION, mi sono occupato di simulazioni i) DFT per la parametrizzazione di antibiotici, ii) dinamica molecolare di proteine di membrana; iii) docking molecolare per lo studio dell'interazione farmaci/proteine.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:3**
- **Atti di convegni: 3**
- **Highlights scientifici (max. 5)**
 - i. G. Malloci, A. Petrozza, A. Mattoni, "Atomistic simulations of thiol-terminated modifiers for hybrid photovoltaic interfaces", *Thin Solid Films* **560**, 34 (2014)
 - ii. R. Cardia, G. Malloci, A. Mattoni, G. Cappellini, "Effects of TIPS-Functionalization and Perhalogenation on the Electronic, Optical, and Transport Properties of DBC", *J. Phys. Chem. A* **118**, 5170 (2014)
 - iii. G. Mattioli, S. B. Dkhil, M. I. Saba, G. Malloci, C. Melis, P. Alippi, F. Filippone, P. Giannozzi, A. K. Thakur, M. Gaceur, O. Margeat, A. K. Diallo, C. Videlot, J. Ackermann, A. Amore Bonapasta, A. Mattoni, "Interfacial Engineering of P3HT/ZnO Hybrid Solar Cells Using Phthalocyanines: A Joint Theoretical Experimental Investigation", *Adv. Energy Materials* **4**, 1301694 (2014)
 - iv. G. Malloci et al. "Computational investigation on the binding of the siderophore monosulfactam BAL30072 to Fe(III) and PiuA", ND4BB-Translocation Workshop, 20-24 July 2014 - Jacobs University Bremen.
 - v. G. Malloci et al. "AntibioticDB: A database of antibiotic parameters, dynamics and properties" ND4BB-Translocation Workshop, 20-24 July 2014 - Jacobs University Bremen.



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

Università di Milano-Bicocca, Italy

Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN-CNRS), Lille, France

Istituto Officina dei Materiali (CNR), Cagliari, Italy

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 .

Studio teorico/computazionale delle proprietà elastiche di nanocompositi ibridi polimero/metallo per applicazioni biomedicali (progetto ELDABI)

Studio teorico computazionale dello strain indotto dalla ricostruzione superficiale in Silicio (progetto REG)

6. Produzione scientifica

Articoli su rivista: 7

Atti di convegni: 3 (1 su invito)

Highlights scientifici

i. C. Melis et al. Physical Review Letters 112, 065901

ii. G. Mattioli et al., Advanced Energy Materials 4, 12

iii. C. Melis et al., The European Physical Journal B 87, 1

iv. G. Barbarino, et al., Carbon 80, 167

v. C. Ghisleri et al., Journal of Physics D: Applied Physics 47, 015301



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Research Council)

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

3. Parole chiave

Resistenza batterica	Proteine di membrana	Simulazioni
----------------------	----------------------	-------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- *Jacobs University, Brema (Germania)*
- *University of Berkeley, Berkeley (USA)*
- *Goethe Universität, Francoforte sul Meno (Germania)*
- *Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe (Germania)*
- *Basilea Pharamceutica Ltd., Basilea (Svizzera)*
- *Microbiotix Inc., Worcester (USA)*

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel 2014 il nostro principale filone di ricerca è stato legato allo studio con tecniche computazionali dei meccanismi di resistenza batterica, in particolare i sistemi di efflusso, cioè quelle macchine proteiche che espellono composti antimicrobici. Abbiamo approfondito, in collaborazione con gruppi sperimentali accademici e industriali, l'azione di molecole inibitrici di tali sistemi di efflusso. Inoltre abbiamo portato a termine lo studio dei meccanismi microscopici alla base dell'attività d'inibitori virali (HCV e BVDV).

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 2**
- **Altro: WP leader di progetto europeo Marie Curie ITN**
- **Highlights scientifici**
 - i. Asthana S, Shukla S, Ruggerone P, Vargiu AV, "Molecular mechanism of viral resistance to a potent non-nucleoside inhibitor unveiled by molecular simulations", *Biochemistry* **53**, 6941-53 (2014)
 - ii. Vargiu AV, Ruggerone P, Opperman TJ, Nguyen ST, Nikaido H, "Molecular mechanism of MBX2319 inhibition of Escherichia coli AcrB multidrug efflux pump and comparison with other inhibitors", *Antimicrob Agents Chemother* **58**, 6224-34 (2014)



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	02D1 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. Con il programma Visiting Professor sponsorizzato dalla RAS abbiamo avviato una collaborazione con l'Istituto Nazionale di Chimica della Slovenia.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

L'attività si è focalizzata su canali batterici di tipo generale (OmpF/OmpC) e di tipo specifico (CarO, OprD, OprE) per quanto riguarda le collaborazioni con i partner europei. Invece abbiamo concluso un primo lavoro strutturale su una porina mitocondriale umana e avviato altri studi in collaborazione con alcuni gruppi sperimentali locali e italiani, anche con l'aiuto del progetto Visiting Professor.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 1
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**

- i. G.F. Amodeo, et al., "Charged Residues Distribution Modulates Selectivity of the Open State of Human Isoforms of the Voltage Dependent Anion-Selective Channel", *PLoS ONE* **9**, e103879 (2014)



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

DORELAS: sezioni INFN di Padova, Pisa, Cagliari.

Gruppo di Lavoro dell'AIFM (Associazione Italiana di Fisica Medica): Dose in Terapia Intensiva Neonatale

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Progetto SYRMA_CT INFN: 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 (G. Pili).

Progetto DORELAS INFN: caratterizzazione di fotosensori SIPM alle temperature dell'elio liquido.

6. Produzione scientifica

Articoli su rivista: 1

Atti di convegni: 1

Highlights scientifici

Cardini, A., Fanti, V., Lai, A. Operation of multi-pixel photon counters down to liquid helium temperatures (2014) IEEE Transactions on Nuclear Science, 61 (5), art. no. 2357254, pp. 2672-2677.
A. Cardini, V. Fanti, A. Lai, D. Brundu, A. Loi Operation of Silicon Photomultipliers at Liquid Helium Temperatures, at IEEE NUCLEAR SCIENCE SYMPOSIUM & MEDICAL IMAGING CONFERENCE, Seattle, WA USA 8-15 November 2014



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

<i>Paolo Randaccio</i>	<i>PA</i>	<i>FIS07</i>
------------------------	-----------	--------------

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 Universität Frankfurt, Germany.
- Jacobs University, Bremen, Germany.
- International School for Advanced Studies (SISSA/ISAS), Trieste, Italy.
- Collaborazione “New Drugs for Bad Bugs – Translocation” <http://www.nd4bb.eu/>

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel 2014 ho completato progetti derivanti da collaborazioni precedenti (per la maggior parte riguardanti la resistenza batterica) e consolidato la mia attività nell'ambito del progetto ND4BB-TRANSLOCATION. Ho studiato tramite simulazioni di docking e dinamica molecolare: i) il comportamento di “chemical cleavers” del DNA; ii) l’inibizione di proteine di trasporto in batteri Gram-negativi; iii) l’inibizione di proteine virali.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:4**
- **Atti di convegni: 6**
- **Highlights scientifici:**
 - D. Franco, A. V. Vargiu, and A. Magistrato, “Ru[(bpy)2(dppz)]²⁺ and Rh[(bpy)2(chrysi)]³⁺ targeting double strand DNA: The shape of the intercalating ligand tunes the free energy landscape of de-intercalation,” *Inorg. Chem.*, 53, 7999-8008 (2014).
 - A. V. Vargiu, and A. Magistrato, “Atomistic level portrayal of drug-DNA interplay: a history of courtships and meetings revealed by molecular simulations”, *Chem. Med. Chem.*, 9, 1966-81 (2014).
 - A. V. Vargiu, P. Ruggerone, T. J. Opperman, S. T. Nguyen, and H. Nikaido, “Inhibition of E. coli AcrB multidrug efflux pump by MBX2139: molecular mechanism and comparison with other inhibitors”, *Antimicrob. Agents Chemother.* 58, 6224-34 (2014).
 - S. Asthana, S. Shukla, P. Ruggerone and A. V. Vargiu, “Molecular mechanism of resistance towards a benzimidazole inhibitor of the RNA-dependent RNA polymerase of Bovine Viral Diarrhea Virus”, *Biochemistry*, 53, 6941–53 (2014).
 - G. Mallocci, M. Ceccarelli, P. Ruggerone and A. V. Vargiu, “AntibioticDB: A database of antibiotic parameters, dynamics and properties” ND4BB-Translocation Workshop, 20-24 July - Jacobs University Bremen.



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: 3**
- **Capitoli di libri: 0**
- **Atti di convegni: 5**
- **Altro: 0**
- **Highlights scientifici**
 - i. F. Pintore et al., "Testing rate-dependent corrections on timing mode EPIC-pn spectra of the accreting neutron star GX 13+1", MNRAS, Volume 445, Issue 4, p.3745-3754 (2014)
 - ii. A. D'Ai, "Chandra X-ray spectroscopy of a clear dip in GX 13+1", A&A Volume 564, id.A62, 12 pp. (2014)
 - iii. R. Iaria et al., "Discovery of periodic dips in the light curve of GX 13+1: the X-ray orbital ephemeris of the source", A&A, Volume 561, id.A99, 11 pp. (2014)

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

inserire al massimo 3 parole-chiave a scelta libera

Radioastronomy	Neutron Stars	Radiotelescopes
----------------	---------------	-----------------



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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 ha reclutato un Dottorando. Ha completato Direzione del Progetto del Sardinia Radio Telescope (SRT) che nel 2014 ha visto la fase di Validazione Scientifica.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 2
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:** 1
- **Altro:**
- **Highlights scientifici:**
 - i. J. Aasi et al., "Gravitational Waves from Known Pulsars: Results from the Initial Detector Era", 2014 Astrophysical Journal, Volume 785, Issue 2, article id. 119, 18 pp."
 - ii. C. Tiburzi et al., "The High Time Resolution Universe survey - IX. Polarimetry of long-period pulsars", 2014 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 445, Issue 3, p.3009-3010
 - iii. I. Prandoni et al., "The SRT: Astronomical Validation & Scientific Perspectives", 2014 Proceedings of the 12th European VLBI Network Symposium and Users Meeting (EVN 2014).

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 sui pulsatori X al millisecondo. 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:** 3
- **Atti di convegni:** 1 (co-autore)
- **Highlights scientifici:**



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

- i. F. Pintore et al., "Testing rate-dependent corrections on timing mode EPIC-pn spectra of the accreting neutron star GX 13+1", MNRAS, Volume 445, Issue 4, p.3745-3754 (2014)
- ii. A. D'Ai, "Chandra X-ray spectroscopy of a clear dip in GX 13+1", A&A Volume 564, id.A62, 12 pp. (2014)
- iii. R. Iaria et al., "Discovery of periodic dips in the light curve of GX 13+1: the X-ray orbital ephemeris of the source", A&A, Volume 561, id.A99, 11 pp. (2014)



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	PE6_12
-------	--------	--------

3. Parole chiave

Storage	Dinamica molecolare	GPU
---------	---------------------	-----

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.

6. Produzione scientifica



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	SSDChim/02 A3-02
--------------	-----------------	------------------

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

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 microbicida dei AMPs.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:**
- **Capitoli di libri:**
- **Atti di convegni:**
- **Altro:**
- **Highlights scientifici**
- R. Sanna, G. De Giudici, A. M. Scorciapino, C. Floris, and M. Casu; Investigation of the hydrozincite structure by infrared and solid-state NMR spectroscopy; *American Mineralogist*, Volume 98, pages 1219–1226, (2013)
- Javier Illescas, Roberta Sanna, Valeria Alzari, Daniele Nuvoli, Mariano Casu, Roberta Sanna, Ernesto Rivera, Alberto Mariani; Organic–Inorganic Interpenetrating Polymer Networks and Hybrid Polymer Materials Prepared by Frontal Polymerization; *JOURNAL OF POLYMER SCIENCE* 51, 4618–4625 (2013)
- M. A. Scorciapino, E. Spiga, A. Vezzoli, S. Mrakic, R. Russo, B. Fink, M. Casu, M. Gussoni, and M. Ceccarelli; Structure–Function Paradigm in Human Myoglobin: How a Single- Residue Substitution Affects NO Reactivity at Low pO₂ *J. Am. Chem. Soc.* 135, 7534–7544 (2013) - ISSN: 0002-7863
- M. A. Scorciapino, R. Sanna, A. Ardu, Federica Orrù, Mariano Casu, Anna Musinu, Carla Cannas; Core–shell nano-architectures: The incorporation mechanism of hydrophobic nanoparticles into the aqueous core of a microemulsion *Journal of Colloid and Interface Science* 407 67–75 (2013) - ISSN 0021-9797
- Mariano A. Scorciapino, Giorgia Manzo, Andrea C. Rinaldi, Roberta Sanna, Mariano Casu, Jelena M. Pantic, Miodrag L. Lukic, and J. Michael Conlon; Conformational Analysis of the Frog Skin Peptide, Plasticin-L1, and Its Effects on Production of Proinflammatory Cytokines by Macrophages, *Biochemistry* 52, 7231–7241 (2013) - Q1 ISSN: 0006-2960

1. Docente



UNIVERSITÀ di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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	Materiali Molecolari Organizzati
--------------------------	--------------------	----------------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

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

5. Breve descrizione dell'attività svolta

L'attività è stata indirizzata alla progettazione e sintesi di complessi di metalli di transizione d e f con donatori ad estesa delocalizzazione elettronica da utilizzare quali precursori di materiali molecolari di interesse in ottica ed elettronica; e alla progettazione e sintesi di addotti a trasferimento di carica tra S-donatori e alogeni da utilizzare per la dissoluzione e recupero dei metalli nobili da rifiuti high-tech.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:** 7
- **Capitoli di libri:-**
- **Atti di convegni:** 1
- **Altro:** Delegato Italiano nel Management Committee del progetto europeo COST Action CM1202 'Supramolecular photocatalytic water splitting'.
- **Highlights scientifici-**
 - 1) D. Espa; L. Pilia; C. Makedonas; L. Marchiò; M. L. Mercuri; A. Serpe; A. Barsella; A. Fort; C. Mitsopoulou; P. Deplano "The role of the acceptor in tuning the properties of Metal [M(II)=Ni, Pd, Pt] dithiolato/dithione (donor/acceptor) second-order non-linear chromophores. Combined experimental and theoretical studies" *Inorg. Chem.*, **2014**, 53 (2), pp 1170–1183, DOI: 10.1021/ic402738b
 - 2) F. Frei, A. Rondi, D. Espa, M. L. Mercuri, L. Pilia, A. Serpe, A. Odeh, F. Van Mourik, M. Chergui, T. Feurer, P. Deplano, A. Vlček, Jr., A. Cannizzo; Ultrafast Electronic and Vibrational Relaxations in Mixed-Ligand Dithione-Dithiolato Ni, Pd, and Pt Complexes, *Dalton Trans.*, 2014, 43, 17666–17676. DOI: 10.1039/c4dt01955e.
 - 3) A. Serpe; M. L. Mercuri; F. Artizzu; D. Espa; A. Rigoldi; P. Deplano; FROM TRASH TO RESOURCE: A GREEN APPROACH TO NOBLE-METALS DISSOLUTION AND RECOVERY (GREENPS.2014.0004) *Green Processing and Synthesis*, 2014; DOI 10.1515/gps-2014-0004.
 - 4) M. Atzori, Fl. Pop, P. Auban-Senzier, C.J. Gómez-García, E. Canadell, F. Artizzu, A. Serpe, P. Deplano, N. Avarvari, and M. L. Mercuri "Structural Diversity and Physical Properties of Paramagnetic Molecular Conductors Based on Bis(ethylenedithio)tetrathiafulvalene (BEDT-TTF) and the Tris(chloranilato)ferrate(III) Complex" *Inorg. Chem.* 2014, 53, 7028–7039 dx.doi.org/10.1021/ic501001r
 - 5) M. Atzori; F. Artizzu; E. Sessini; L. Marchiò; D. Loche; A. Serpe; P. Deplano; G. Concas; N. Avarvari; M. L. Mercuri; Halogen-Bonding in a New Family of tris(haloanilato)metallate(III) Magnetic Molecular Building Blocks", *Dalton Trans.*, **2014**, 43 (19), 7006 – 7019 DOI: 10.1039/C4DT00127C. (selected for cover issue)