



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

CONSUNTIVO SCIENTIFICO ANNO 2013
del
DIPARTIMENTO DI FISICA

Approvato dal Consiglio del Dipartimento di Fisica
in data 29 gennaio 2014



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

INDICE

1. Presentazione generale	pag. 3
2. Settori di Ricerca dello "European Research Council" (ERC)	pag. 4
3. Consuntivi scientifici	
Settore "Fisica delle Interazioni Fondamentali"	
Sotto-settore 02A1 "Fisica sperimentale delle Interazioni Fondamentali"	pag. 6
Sotto-settore 02A2 "Fisica sperimentale delle Interazioni Fondamentali"	pag.13
Settore "Fisica della Materia"	
Sotto-settore 02B1 "Fisica sperimentale della Materia"	pag.19
Sotto-settore 02B2 "Fisica teorica della Materia"	pag.35
Sotto-settore 02B3 "Fisica Applicata"	pag.43
Settore "Astronomia, Astrofisica e Fisica della Terra e Pianeti"	
Sotto-settore 02C1 "Astronomia, Astrofisica e Fisica della terra e Pianeti"	pag.49
Settore "Informatica"	
Sotto-settore 01B1 "Informatica"	pag.53



UNIVERSITA' di CAGLIARI Dipartimento di Fisica

1. PRESENTAZIONE GENERALE

Nell'anno 2013 l'organigramma del Dipartimento di Fisica (DSF) dell'Università degli Studi di Cagliari (UniCa) ha subito una consistente variazione rispetto all'anno precedente, come effetto combinato di pensionamenti e di prese di servizio di nuovi ricercatori a tempo determinato, assunti su specifici progetti di ricerca (sia europei sia FIRB - Futuro in Ricerca). Attualmente esso risulta articolato in:

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

per un totale di 44 docenti. Si segnala che due ricercatori TD hanno preso servizio in data 30.12.2013 e, pertanto, a loro non è stato richiesto alcun consuntivo per il 2013.

Afferiscono, inoltre, alla struttura una mezza dozzina di Assegnisti di Ricerca UniCa, una ventina di Dottorandi e una dozzina di 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) (in particolare, con il Sardinia Radio Telescope inaugurato ufficialmente a settembre 2013), 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 altresì la sede del consorzio di supercalcolo CYBERSAR, in collaborazione col quale è stata svolta una intensa ricerca di carattere computazionale.

Nell'anno 2013 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 dal 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.



UNIVERSITA' 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
PE2_16 Metrology and measurement
PE2_17 Statistical physics (gases)

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
PE3_13 Mesoscopic physics
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



UNIVERSITA' 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, electrodialysis, 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
- 74
- 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



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alessandro De Falco	Rc TI	FIS/01 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

- Esperimento ALICE presso il CERN di Ginevra. 138 istituti da 36 Paesi
- Collaborazione nazionale per PRIN STOA
- Collaborazione per lo sviluppo di calcolo distribuito. 12 unità di ricerca.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Analisi dati per lo studio della produzione dei dimuoni a basse masse con particolare riferimento alla produzione del mesone f in collisioni pp, p-Pb e Pb-Pb. Studio di performance per la progettazione di un nuovo rivelatore (MFT, Muon Forward Tracker) dell'esperimento ALICE. Sviluppo di tecnologie per l'ottimizzazione dell'accesso ai dati di LHC mediante grid e cloud computing

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 28**
- **Atti di convegni: 1 (autore) + 1 (editor proceedings)**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - B. Abelev et al (ALICE Collaboration) "Long-range angular correlations on the near and away side in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=2.76\text{TeV}$ " Phys.Lett. B719 (2013) 29-41
 - B. Abelev et al (ALICE Collaboration) "Anisotropic flow of charged hadrons, pions and (anti-)protons measured at high transverse momentum in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=2.76\text{TeV}$ " Phys.Lett. B719 (2013) 18-28
 - B. Abelev et al (ALICE Collaboration) "Centrality Dependence of Charged Particle Production at Large Transverse Momentum in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}}=2.76\text{TeV}$ " Phys.Lett. B720 (2013) 52-62
 - B. Abelev et al (ALICE Collaboration) "Transverse Momentum Distribution and Nuclear Modification Factor of Charged Particles in p-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}}=2.76\text{TeV}$ " Phys.Rev.Lett. 110 (2013) 082302
 - B. Abelev et al (ALICE Collaboration) "Pseudorapidity density of charged particles p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=2.76\text{TeV}$ " Phys.Rev.Lett. 110 (2013) 032301



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

GIULIA MANCA	Rc TD	SSD FIS04, SC 02/A1
--------------	-------	---------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Fisica delle parricelle	Heavy flavour	LHC
-------------------------	---------------	-----

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- L'esperimento LHCb al laboratorio CERN, Ginevra
- L'esperimento CDF al laboratorio Fermilab, Chicago

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Coordinatrice del gruppo di ricerca su Quarkonio e Hadroni B nell'esperimento LHCb. Pubblicazione dell'analisi sulla misura della sezione d'urto di produzione della J/ψ e Upsilon a LHCb. Parte del comitato di gestione dei laboratori scientifici dell'ateneo di Cagliari.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 117**
- **Atti di convegni: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - LHCb Collaboration, Production of J/ψ and Y mesons in pp collisions at $\sqrt{s}=8$ TeV, JHEP 1306 (2013) 064.
 - LHCb Collaboration, Determination of the $X(3872)$ meson quantum numbers Phys.Rev.Lett. 110 (2013) 222001.
 - LHCb Collaboration, Measurement of J/ψ production in pp collisions at $\sqrt{s}=2.76$ TeV, JHEP 1302 (2013) 041.
 - LHCb Collaboration, Measurement of J/ψ polarization in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV Eur.Phys.J. C73 (2013) 2631.
 - LHCb Collaboration, First Evidence for the Decay $B^0_s \rightarrow \mu^+\mu^-$, Phys.Rev.Lett. 110 (2013) 021801



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Rudolf Oldeman	Rc TI	SSD FIS01 SC02/A1
----------------	-------	-------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach 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: 82**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "Measurement of the $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$ branching fraction and search for $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ decays at the LHCb experiment", Phys. Rev. Lett. 111 (2013) 101805
 - ii. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), " Model-independent search for CP violation in $D^0 \rightarrow K^+ K^- \pi^+ \pi^-$ and $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+ \pi^-$ decays ", Phys. Lett. B726 (2013) 623
 - iii. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), " Precision measurement of the Λ_b^0 baryon lifetime", Phys. Rev. Lett. 111 (2013) 102003
 - iv. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), " Measurement of CP violation in the phase space of $B^+ \rightarrow K^+ \pi^+ \pi^-$ and $B^+ \rightarrow K^+ K^+ K^-$ ", Phys. Rev. Lett. 111 (2013) 101801
 - v. LHCb collaboration (R. Aaij et. al.), "First evidence for the decay $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$ ", Phys. Rev. Lett. 110 (2013) 021801



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giovanna Puddu	PO	FIS01 e 02A1
----------------	----	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Heavy Ion Collision	Quark Gluon Plasma	Multiplicity
---------------------	--------------------	--------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Collaborazione Internazionale ALICE: Esperimento al collider LHC del CERN

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nella collaborazione ALICE, che studia collisioni Pb-Pb a 5.5 TeV/n presso l'LHC del CERN, Giovanna Puddu lavora in particolare nei progetti dei Calorimetri a Zero Gradi (ZDC) e nello Spettrometro per muoni (Muon Arm). E' entrata anche nel progetto di upgrade dell'ITS, il sistema di tracciamento interno dell'esperimento. E' responsabile INFN locale del gruppo ZDC, che nel 2013 ha lavorato a miglioramenti della meccanica, al mantenimento del software di monitoraggio on-line e di parte del sistema di acquisizione.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 5**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. Abelev B...Puddu G et al., Anisotropic flow of charged hadrons, pions and anti-protons measured at high transverse momentum in Pb-Pb collisions at root S-NN=2.76 TeV. , Phys. Lett. B, 719 (2013)
 - ii. Abelev B... Puddu G. et al., Charge separation relative to the reaction plane in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV. Phys. Rev. Lett. 110 (2013)
 - iii. Abelev B...Puddu G et al., Long-range angular correlations on the near and away side in p-Pb collisions at root S-NN=5.02 TeV. Phys. Lett. B, 719, (2013) 29-41
 - iv. Abelev B...Puddu G et al., Pseudorapidity Density of Charged Particles in p plus Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV. Phys. Rev. Lett., 110 (2013)
 - v. Abelev B...Puddu G et al., K^0_S and λ production in Pb-Pb collisions at sqrt(sNN) = 2.76 TeV , Phys. Rev. Lett. 111 (2013)



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Biagio Saitta	PO	SSD: FIS01 SC: 02/A1
---------------	----	----------------------

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)
- Per la ricerca e sviluppo su nuovi rivelatori per neutrini: Università e Sezione INFN di Padova.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

- Misura delle frazioni assolute di decadimento del barione Λ_c mediante un metodo originale appositamente sviluppato.
- Sviluppo di metodi per la rivelazione di decadimenti di mesoni B_s che violano il numero leptonico.
- Studi di fattibilità per la misura del momento magnetico del neutrino e verifiche della presenza eventuale di termini V+A nelle correnti deboli utilizzando interazioni di neutrino su un bersaglio/rivelatore polarizzato magneticamente di cristalli scintillanti di GSO.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 77**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - Aaij, R. et al. (LHCb Collaboration), First Evidence for the Deca $B-s(0) \rightarrow \mu(+)\mu(-)$, Phys. Rev. Lett. 110, 021801 (2013).
 - A. Alves, et al. Performance of the LHCb muon system. J. Inst. 8, P02022 (2013).
 - Aaij, R. et al. (LHCb Collaboration), Measurement of the CP Asymmetry in $B-0 \rightarrow K^*(0)\mu(+)\mu(-)$ Decays. Phys. Rev. Lett. 110, 031801 (2013).
 - Aaij, R. et al. (LHCb Collaboration), First Observation of CP Violation in the Decays of B-s(0) Mesons. Phys. Rev. Lett. 110, 221601 (2013)
 - Aaij, R. et al. (LHCb Collaboration), Search for the rare decay $D-0 \rightarrow \mu(+)\mu(-)$. Phys. Lett. B 725 (2013) 15.



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Gianluca Usai	PA	SSD FIS01 SC 02 A1
---------------	----	--------------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach 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
- Editor del Technical design report del nuovo rivelatore di vertice 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
- Responsabile progetto PRIN *Ripristino della simmetria chirale e ricerca del punto critico della QCD: misure della produzione di dileptoni in collisioni nucleari al SPS del CERN*
- Analisi della produzione di muoni di bassa massa in collisioni protone-nucleo a 450 GeV/C al CERN SPS (esperimento NA60)

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 24**
- **Altro: 2 relazioni su invito a convegni internazionali**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - ALICE Collaboration, *J/psi Elliptic Flow in Pb-Pb Collisions at root s(NN)=2.76 TeV*, PHYSICAL REVIEW LETTERS Volume: 111 Issue: 16 Article Number: 162301
 - ALICE Collaboration, *D Meson Elliptic Flow in Noncentral Pb-Pb Collisions at root(S)(NN)=2.76 TeV* PHYSICAL REVIEW LETTERS Volume: 111 Issue: 10 Article Number: 102301
 - ALICE Collaboration, *Transverse Momentum Distribution and Nuclear Modification Factor of Charged Particles in p plus Pb Collisions at root(NN)-N-s=5.02 TeV*, PHYSICAL REVIEW LETTERS Volume: 110 Issue: 8 Article Number: 082302
 - ALICE Collaboration, *Net-Charge Fluctuations in Pb-Pb Collisions at root s(NN)=2.76 TeV*, PHYSICAL REVIEW LETTERS Volume: 110 Issue: 15 Article Number: 152301
 - ALICE Collaboration, *Measurement of electrons from beauty hadron decays in pp collisions at root s=7 TeV*, PHYSICS LETTERS B Volume: 721 Issue: 1-3 Pages: 13-23



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

MARIANO CADONI	PA	02-A2 Fis02
----------------	----	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach 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
M. Cavaglia', Mississipi University, Oxford USA
G. Gaeta, Universita' di Milano
S. Mignemi, Dip. Matematica, Universita' di Cagliari
M. Serra (dottorando), Dip. Fisica, Universita' di Cagliari
O. Bertolami, Univerita' di Porto, Portogallo

5. Breve descrizione dell'attività svolta

E' stato studiato il comportamento infrarosso dello spettro delle soluzioni di buco nero in teorie olografiche della gravita'. In particolare e' stato dimostrato che lo stato fondamentale e' degenere ed isolato rispetto alla parte continua dello spettro.

Come illustrazione di questi risultati sono state derivate e studiate varie soluzioni analitiche e numeriche di teorie della gravita' di Einstein accoppiate con uno scalar e con il campo elettromagnetico.

Usando una continuazione analitica da solitoni scalari sono state proposte e studiate soluzioni cosmologiche che descrivono l'energia oscura.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- **Atti di convegni: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. M. Cadoni, P. Pani, M. Serra, *Infrared Behavior of Scalar Condensates in Effective Holographic Theories*, JHEP 1306 (2013) 029
 - ii. Mariano Cadoni, *Scalar black branes with non-AdS asymptotics*, proceedings of the 13th Marcel Grossmann Meeting on Recent Developments in Theoretical and Experimental General Relativity, Astrophysics, and Relativistic Field Theories (MG13 Stockholm)



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Umberto D'Alesio	Rc TI	FIS/02 A2/02
------------------	-------	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Effetti di spin in pQCD	Moto intrinseco dei partoni	Struttura 3D del nucleone
-------------------------	-----------------------------	---------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

F. Murgia & C. Pisano (INFN Cagliari), M. Anselmino. M. Boglione. S. Melis (Univ. Torino), E. Leader (Imperial College, Londra), A. Prokudin (Jefferson Lab, USA), I. Scimemi (Univ. Complutense, Madrid), gruppi sperimentali (STAR, PHENIX, HERMES, COMPASS, JLAB, BELLE, BABAR)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Effetto Sivers nelle asimmetrie di spin singolo (SSA) trasverso in $p^\uparrow p \rightarrow \pi X$; 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 $p^\uparrow p \rightarrow \text{jet } \pi X$; nuova estrazione delle funzioni trasversità e di Collins; studio dell'evoluzione in QCD perturbativa e delle proprietà di universalità delle distribuzioni partoniche dipendenti da impulso trasverso e spin.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 3**
- **Atti di convegni: 4**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. M. Anselmino et al., "Simultaneous extraction of transversity and Collins functions from new SIDIS and e^+e^- data", Phys. Rev. **D87**, 094019 (2013)
 - ii. M. Anselmino et al., "Sivers effect and the single spin asymmetry A_N in $p^\uparrow p \rightarrow h X$ processes", Phys. Rev. **D88**, 054023, (2013)
 - iii. U. D'Alesio et al., "Collins and Sivers effects in $p^\uparrow p \rightarrow \text{jet } \pi X$: Universality and process dependence", Phys. Elem. Part. and Atomic Nuclei (in press)
 - iv. U. D'Alesio, "Transversity: theory and phenomenology", AIP Conf. Proc. **1523**, 153 (2013) [invited talk]



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

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

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Paolo Di Vecchia, Niels Bohr Institute (Copenhagen) and Nordita (Stockholm)

Rodolfo Russo, Queen Mary University of London (London)

Gabriele Veneziano, College de France (Paris)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Ho studiato le interazioni ad alta energia tra stringhe e D-brane. Ho dato una precisa interpretazione dell'operatore iconale, calcolando tutte le possibili transizioni inelastiche tra stringhe chiuse. Ho mostrato come tenere conto in modo sistematico dei fattori di energia che amplificano il contributo delle polarizzazioni longitudinali degli stati massivi dello spettro di stringa.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- **Atti di convegni: 1**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. G. D'Appollonio, P. Di Vecchia, R. Russo and G. Veneziano, *Microscopic unitary description of tidal excitations in high-energy string-brane collisions* JHEP 1311 (2013) 126
 - ii. G. D'Appollonio, P. Di Vecchia, R. Russo and G. Veneziano, *The leading eikonal operator in string-brane scattering at high energy*, Contribution to the proceedings of the conference "Breaking of Supersymmetry and Ultraviolet Divergences in Extended Supergravity" (BUDS), 25-28 March 2013, INFN - Laboratori Nazionali di Frascati, Italy. To be published in the Springer Proceedings in Physics, vol.153 (due: May 2014)



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

neutrini	materia	oscura
----------	---------	--------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Nel 2013 ha avuto inizio la collaborazione alle attivita' della collaborazione internazionale DARKSIDE-G2, rivelatore destinato alla ricerca di particelle elementari quali i WIMP (Weakly Interacting Massive Particles)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Calcolo di sezioni d'urto di interesse astrofisico.

6. Produzione scientifica

- **Altro:** Organizzazione del Convegno Scientifico Internazionale: "The US-Italy Physics Program at Laboratori Nazionali del Gran Sasso"; (Princeton, NJ, 15 ottobre 2013).



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giuseppe Mezzorani	PA	Fis/04 - 02A2
--------------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE2_2	PE2_3	PE2_4
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Fisica Nucleare	Astrofisica Nucleare	
-----------------	----------------------	--

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

6. Elenco delle pubblicazione



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alberto Anedda	PO	02/B1
----------------	----	-------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_1	PE3_5	PE4_1
-------	-------	-------

3. Parole chiave

Spettroscopia ottica	Proprietà elettroniche	Termodinamica
----------------------	------------------------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- Università degli studi di Milano-Bicocca (A. Veddda, A. Paleari, F. Meinardi)
- Università degli studi di Palermo (R. Boscaino, M. Cannas, S. Agnello)
- Università degli studi di Pavia (A. Magistris, P.C. Mustarelli, S. Grandi)
- Technical University of Moldova e l'Institute of Applied Physics, Academy of Science of Moldova (I. M. Tiginyanu)
- University of Ottawa (E. Fortin)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel corso dell'anno 2013 l'attività di ricerca ha riguardato:

- influenza delle condizioni ambientali sulle proprietà ottiche di sistemi mesoporosi a base silice.
- studio, realizzazione e fornitura di un prototipo per la determinazione in remoto della temperatura di una torcia industriale (convenzioni SARTEC/SARAS-Università di Cagliari)

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. Changing the environment of mesoporous silica to investigate the origin of UV and visible photoluminescence of surface centers, Carbonaro, C.M., Corpino, R., Ricci, P.C., Salis, M., Anedda, A. *Journal of Materials Science* 48 (12) , pp. 4452-4458



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giovanni Bongiovanni	PA	FIS/01; 2-B
----------------------	----	-------------

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, photocatalytic fuel production, efficient light emission.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista:5**
- **Capitoli di libri: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. M. Saba et al. Light-Induced Charged and Trap States in Colloidal Nanocrystals Detected by Variable Pulse Rate Photoluminescence Spectroscopy, *ACS Nano* **7**, 229–238 (2013).
 - ii. F. Quochi et al., Extending the Lasing Wavelength Coverage of Organic Semiconductor Nanofibers by Periodic Organic-Organic Heteroepitaxy. *Advanced Optical Materials*, **1**, 117-122 (2013)
 - iii. F. Artizzu et al., Fully efficient direct Yb-to-Er energy transfer at molecular level in a near-infrared emitting heterometallic trinuclear quinolinolato complex. *The Journal of Chemical Physics Letters*, **4**, 3062-3066 (2013)
 - iv. G. Schwabegger et al., Interface Properties of Organic para-Hexaphenyl/alpha-Sexithiophene Heterostructures Deposited on Highly Oriented Pyrolytic Graphite, *Langmuir*, **29**, 14444-14450 (2013)
 - v. Quochi F, Saba M, Mura A, Bongiovanni G (2013). Excited-State Dynamics and Laser Action in Epitaxial Organic Nanofibers. Edited by: H. Sitter, C. Draxl, M. Ramsey, *Small Organic Molecules on Surfaces. SPRINGER SERIES IN MATERIALS SCIENCE*, ISSN: 0933-033X



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Carlo Maria Carbonaro	Rc TI	Fis/01 – 02B1
-----------------------	-------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Spettroscopia ottica	Silice	Nanostrutture
----------------------	--------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

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

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

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

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel corso dell'anno 2013 l'attività di ricerca è stata incentrata sullo studio delle proprietà ottiche di sistemi nanostrutturati eventualmente drogati con terre rare o coloranti organici, in sistemi ibridi a base silice e titania, per applicazioni nell'ambito della fotonica.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 5**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. Carbonaro, C.M., Casula, M.F., Ricci, P.C., Cubeddu, M., Tocco, G. (2013) Journal of Materials Science, 48 (19), pp. 6797-6802.
 - ii. Ricci, P.C., Carbonaro, C.M., Lehmann, A.G., Congiu, F., Puxeddu, B., Cappelletti, G., Spadavecchia, F. (2013) Journal of Alloys and Compounds, 561, pp. 109-113.
 - iii. Carbonaro, C.M., Corpino, R., Ricci, P.C., Salis, M., Anedda, A. (2013) Journal of Materials Science, 48 (12), pp. 4452-4458.
 - iv. Ricci, P.C., Carbonaro, C.M., Stagi, L., Salis, M., Casu, A., Enzo, S., Delogu, F. (2013) Journal of Physical Chemistry C, 117 (15), pp. 7850-7857.
 - v. Ricci, P.C., Gulleri, G., Fumagalli, F., Carbonaro, C.M., Corpino, R. (2013) Applied Surface Science, 265, pp. 470-474.



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Daniele Chiriu	Rc TD	FIS01-02/B1
----------------	-------	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Raman	Ossidi cristallini	Beni culturali
-------	--------------------	----------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

L'avvio del *Progetto FIRB2012* vede la 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. La ricerca sulle proprietà ottiche e di base di ossidi cristallini non convenzionali è stata svolta in collaborazione con il dip. di Chimica dell'Università di Cagliari, Sardegna Ricerche. È in corso una collaborazione tecnico scientifica sullo studio di acciai speciali in uso presso la società Portovesme s.r.l.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Progetto FIRB su beni culturali - Durante l'anno 2013 si è avviato il progetto di ricerca FIRB 2012 "Cronologia attraverso i colori". Il lavoro è consistito in alcune analisi preliminari su reperti forniti dall'università di Perugia e Università La sapienza di Roma, presso i laboratori del dipartimento di Fisica. Lo studio preliminare di tali campioni ha permesso la progettazione di un sistema ottico portatile in grado effettuare misure di fluorescenza e micro-raman con eccitazione laser a 405 nm. È stato acquistato inoltre un sistema portatile per misure micro-raman con riga di eccitazione a 1064 nm nel vicino IR corredato di microscopio portatile. Tale strumentazione è stata impiegata in diverse sessioni di misura presso l'università di Perugia, il museo Barracco di Roma, L'università "La sapienza" di Roma, l'Ashmolean museum di Oxford. I dati sperimentali hanno fornito alcuni risultati interessanti circa l'utilizzo di tecniche di protezione dei manufatti ceramici. La tecnica raman IR adottata ha permesso di rilevare tali informazioni, che al momento non erano state rilevate con i normali spettrografi raman nel visibile.

Ossidi Cristallini di interesse per la fotonica - Durante l'anno si è avviata la realizzazione di una sezione dedicata alla preparativa e crescita di campioni attraverso la tecnica sol-gel ed idrotermale con l'implementazione dei successivi trattamenti termici di Annealing per il controllo delle difettività. Le crescite effettuate hanno riguardato la realizzazione di campioni di silicati drogati con terre rare e di nanowires di ossido di ittrio, con il fine di analizzare le caratteristiche strutturali, luminescenti e dei difetti presenti nella matrice. La caratterizzazione è avvenuta mediante fluorescenza risolta in tempo, Spettroscopia Raman, Termoluminescenza.

6. Produzione scientifica

- Al momento sono in fase di stesura n° 2 articoli scientifici derivanti dallo studio dei dati sperimentali acquisiti durante le missioni presso l'università di Perugia, presso l'università "La Sapienza" – Roma e presso l'Ashmolean Museum di Oxford.



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_11	PE3_12	PE3_8
--------	--------	-------

3. Parole chiave

Nanomagneti	Nanoparticelle	Ferriti
-------------	----------------	---------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- 1) Istituto di Struttura della Materia - CNR, Monterotondo Scalo (Roma), Italy
- 2) Department of Engineering Sciences, Division of Solid State Physics (FTF), Uppsala University, Uppsala, Sweden.
- 3) Laboratoire MOLTECH-Anjou, Universite d'Angers, CNRS UMR 6200, Angers, France.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Sono state preparate e studiate nanoparticelle di ferrite di cobalto, in particolare riguardo all'effetto dell'organizzazione spaziale delle particelle sulle proprietà magnetiche. Inoltre sono state preparate e studiate nanoparticelle di magnetite, individuando tre regimi magnetici in diversi intervalli di temperatura.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 2**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. D. Peddis, C. Cannas, A. Musinu, A. Ardu, F. Orrù, D. Fiorani, S. Laureti, D. Rinaldi, G. Muscas, G. Concas, G. Piccaluga (2013). Beyond the effect of particle size: influence of CoFe₂O₄ nanoparticle arrangements on magnetic properties. CHEMISTRY OF MATERIALS, vol. 25; p. 2005-2013.
 - ii. G. Muscas, G. Concas, C. Cannas, A. Musinu, A. Ardu, F. Orrù, D. Fiorani, S. Laureti, D. Rinaldi, G. Piccaluga, D. Peddis (2013). Magnetic properties of small magnetite nanocrystals. JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY. C, NANOMATERIALS AND INTERFACES, vol. 117; p. 23378-23384.



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Ossidi funzionali	magnetismo	nanomateriali
-------------------	------------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Dipartimento di Chimica Fisica ed Elettrochimica, Università di Milano

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

- Caratterizzazione strutturale e di fotoluminescenza di nanoparticelle di TiO_2 codrogate con N e terre rare.
- Struttura e proprietà magnetiche di nanoparticelle di manganiti di terre rare.
- Struttura e proprietà magnetiche di multilayer epitassiali di manganiti magnetorestive.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
i. Ricci PC, Carbonaro CM, Geddo Lehmann A, Congiu F, Puxeddu B, Cappelletti G, Spadavecchia F, Journal of Alloys and Compounds vol. 561, pagg 109-113, 2013



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE4_3	PE5_2	PE5_6
-------	-------	-------

3. Parole chiave

luminescence	glasses	silica
--------------	---------	--------

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: 2**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. Changing the environment of mesoporous silica to investigate the origin of UV and visible photoluminescence of surface centers . Carbonaro, C. M.; Corpino, R.; Ricci, P. C.; et al. JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE Volume: 48 Issue: 12 Pages: 4452-4458 DOI: 10.1007/s10853-013-7264-2 Published: JUN 2013
 - ii. Optical characterization of polysilazane based silica thin films on silicon substrates. Ricci, Pier Carlo; Gulleri, Gianluca; Fumagalli, Francesco; Carbonaro, Carlo mari; Corpino, Riccardo. APPLIED SURFACE SCIENCE Volume: 265 Pages: 470-474 DOI: 10.1016/j.apsusc.2012.11.030 Published: JAN 15 2013



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Ossidi funzionali	magnetismo	nanomateriali
-------------------	------------	---------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Dipartimento di Chimica Fisica ed Elettrochimica, Università di Milano

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

- Caratterizzazione strutturale e di fotoluminescenza di nanoparticelle di TiO_2 codrogate con N e terre rare.
- Struttura e proprietà magnetiche di nanoparticelle di manganiti di terre rare.
- Struttura e proprietà magnetiche di multilayer epitassiali di manganiti magnetorestive.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
i. Ricci PC, Carbonaro CM, Geddo Lehmann A, Congiu F, Puxeddu B, Cappelletti G, Spadavecchia F, Journal of Alloys and Compounds vol. 561, pagg 109-113, 2013



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Francesco Ledda	PA	FIS01 - 02B1
-----------------	----	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_7		
-------	--	--

3. Parole chiave

Semiconduttori	Crystal-growth	
----------------	----------------	--

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

6. Elenco delle pubblicazioni



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Guido Mula	Rc TI	FIS/01 – B01A
------------	-------	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Silicio poroso	Fotovoltaico	Drogaggio con terre rare
----------------	--------------	--------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- A. Falqui, IIT Genova
- A. Pezzella, Univ. Napoli Federico II
- L. Di Bari, Univ. Pisa
- L. Boarino, Inrim, Torino
- N. Gambacorti, CEA/LETI, Grenoble, Francia
- B. Daudin, CEA-Grenoble, INAC SP2M/NPSC, Grenoble, Francia

5. Breve descrizione dell'attività svolta

L'attività di ricerca di ricerca sul Si poroso è stata centrata sulle interfacce ibride organico/inorganico, sul drogaggio con terre rare e sull'ossidazione degli strati porosi. Sono state attivate nuove collaborazioni per l'inserimento di nuovi polimeri conduttori e per le caratterizzazioni strutturali su scala nanoscopica dei campioni (atom probe tomography). Sono state attivate anche nuove linee di ricerca su materiali nanostrutturati in collaborazione con altri gruppi dell'Univ. di Cagliari

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 3**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. E. Conca et al., "Charge separation in Pt-decorated CdSe@CdS octapod nanocrystals, *Nanoscale*, DOI: 10.1039/C3NR05567A
 - ii. M. Aresti et al. "Colloidal Bi₂S₃ Nanocrystals: Quantum Size Effects and Midgap States", *Adv. Funct. Mater.*, Accepted
 - iii. G. Mula et al., "Electrochemical Impedance Spectroscopy of oxidized Porous Silicon", *Thin Solid Films*, submitted



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

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

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

M.A.Loì, 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

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: 5**
- **Capitoli di libri: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - EXCITED-STATE DYNAMICS AND LASER ACTION IN EPITAXIAL ORGANIC NANOFIBERS; Quochi F, Saba M, Mura A, Bongiovanni G., SPRINGER SERIES IN MATERIALS SCIENCE, ISSN: 0933-033X(2013)
 - INTERFACE PROPERTIES OF ORGANIC PARA-HEXAPHENYL/ α -SEXITHIOPHENE HETEROSTRUCTURES DEPOSITED ON HIGHLY ORIENTED PYROLYTIC GRAPHITE. Schwabegger G., Oehzelt M., Salzmann I., Quochi, F., Saba M., Mura A., Bongiovanni G., Vollmer A., Koch N., Sitter H., Simbrunner C.. LANGMUIR, vol. 29, ISSN: 0743-7463, doi: 10.1021/la402242b
 - EXTENDING THE LASING WAVELENGTH COVERAGE OF ORGANIC SEMICONDUCTOR NANOFIBERS BY PERIODIC ORGANIC-ORGANIC HETEROEPITAXY; F. Quochi, G. Schwabegger, C. Simbrunner, F. Floris, M. Saba, A. Mura, H. Sitter, G. Bongiovanni. Adv. Opt. Mater. 1, 117 (2013) Vol. 1
 - TRACING CHARGE TRANSFER STATES IN POLYMER: FULLERENE BULCK-HETEROJUNCTIONS; M. Manca, C. Piliago, E. Wang, M.R. Anderson, A. Mura, M.A. Loi. J. Mater.Chem. A, (2013) DOI: 10.1039/c3ta11005b.
 - LIGHT-INDUCED CHARGED AND TRAP STATES IN COLLOIDAL NANOCRYSTALS DETECTED BY VARIABLE PULSE RATE PHOTOLUMINESCENCE SPECTROSCOPY; Saba M, Aresti M, Quochi F, Marceddu M, Loi M.A, Huang J, Talapin D, Mura A, Bongiovanni G.. ACS NANO 7,229 (2013) ISSN: 1936-0851).



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Francesco Quochi	Rc TI	FIS/01; 2-B
------------------	-------	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

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

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

H. Yanagi, Nara Institute of Science and Technology (NAIST), JP; H. Sitter, Johannes Kepler University (JKU), Linz, A; H.-G. Rubahn, South Danish Univeristy (SDU), Sonderborg, DK; 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 as efficient light emission, low-cost solar cells and photocatalytic fuel production.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 4**
- **Capitoli di libri: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. M. Saba et al., Light-Induced Charged and Trap States in Colloidal Nanocrystals Detected by Variable Pulse Rate Photoluminescence Spectroscopy, *ACS Nano* **7**, 229–238 (2013).
 - ii. F. Quochi et al., Extending the Lasing Wavelength Coverage of Organic Semiconductor Nanofibers by Periodic Organic-Organic Heteroepitaxy. *Advanced Optical Materials*, **1**, 117-122 (2013)
 - iii. F. Artizzu et al., Fully efficient direct Yb-to-Er energy transfer at molecular level in a near-infrared emitting heterometallic trinuclear quinolinolato complex. *The Journal of Chemical Physics Letters* **4**, 3062-3066 (2013)
 - iv. G. Schwabegger et al., Interface Properties of Organic para-Hexaphenyl/alpha-Sexithiophene Heterostructures Deposited on Highly Oriented Pyrolytic Graphite, *Langmuir* **29**, 14444-14450 (2013)
 - v. F. Quochi, M. Saba, A. Mura, G. Bongiovanni (2013). Excited-State Dynamics and Laser Action in Epitaxial Organic Nanofibers. Edited by: H. Sitter, C. Draxl, M. Ramsey, *Small Organic Molecules on Surfaces*. SPRINGER SERIES IN MATERIALS SCIENCE, ISSN: 0933-033X



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

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

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Prof. A. Rizzi, Physics Department Georg-August University of Göttingen; -Dr. F. Fumagalli Micron Semiconductor Italia S.R.L. - G. Gulleri STMicroelectronics;- Dr. G. Cappelletti, Università di Milano.; -S. Cuesta-Lopez, Advanced Materials- Applied Nanotechnology University of Burgos -J. A. De Toro Sanchez, UCLM;- Prof. A. Bonfiglio, Dr F. Delogu e S. Palmas – DIEE e DICM, Università di Cagliari;- C. Cannas Dip. Scienze Chimiche Università di Cagliari.

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 (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. Ricci, P.C., Carbonaro, C.M., Stagi, L., Salis, M., Casu, A., Enzo, S., Delogu, F. "Anatase-to-rutile phase transition in TiO_2 nanoparticles irradiated by visible light" (2013) Journal of Physical Chemistry C, 117 (15), pp. 7850-7857.
 - ii. Carbonaro, C.M., Casula, M.F., Ricci, P.C., Cubeddu, M., Tocco, G. "Porous silica as host for PEG-supported coumarin molecules" (2013) Journal of Materials Science, 48 (19), pp. 6797-6802.
 - iii. Ricci, P.C., Carbonaro, C.M., Lehmann, A.G., Congiu, F., Puxeddu, B., Cappelletti, G., Spadavecchia, F. "Structure and photoluminescence of TiO_2 nanocrystals doped and co-doped with N and rare earths (Y^{3+} , Pr^{3+})" (2013) Journal of Alloys and Compounds, 561, pp. 109-113.
 - iv. Carbonaro, C.M., Corpino, R., Ricci, P.C., Salis, M., Anedda, A. "Changing the environment of mesoporous silica to investigate the origin of UV and visible photoluminescence of surface centers" (2013) Journal of Materials Science, 48 (12), pp. 4452-4458.
 - v. Ricci, P.C., Gulleri, G., Fumagalli, F., Carbonaro, C.M., Corpino, R. "Optical characterization of polysilazane based silica thin films on silicon substrates" (2013) Applied Surface Science, 265, pp. 470-474



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Michele Saba	Rc TI	FIS/01; 2-B
--------------	-------	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

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

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

M.A.Loì, 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, photocatalytic fuel production, efficient light emission.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 4**
- **Capitoli di libri: 1**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. M. Saba et al. Light-Induced Charged and Trap States in Colloidal Nanocrystals Detected by Variable Pulse Rate Photoluminescence Spectroscopy, *ACS Nano* **7**, 229–238 (2013).
 - ii. F. Quochi et al., Extending the Lasing Wavelength Coverage of Organic Semiconductor Nanofibers by Periodic Organic-Organic Heteroepitaxy. *Advanced Optical Materials*, **1**, 117-122 (2013)
 - iii. F. Artizzu et al., Fully efficient direct Yb-to-Er energy transfer at molecular level in a near-infrared emitting heterometallic trinuclear quinolinolato complex. *The Journal of Chemical Physics Letters*, **4**, 3062-3066 (2013)
 - iv. G. Schwabegger et al., Interface Properties of Organic para-Hexaphenyl/alpha-Sexithiophene Heterostructures Deposited on Highly Oriented Pyrolytic Graphite, *Langmuir*, **29**, 14444-14450 (2013)
 - v. Quochi F, Saba M, Mura A, Bongiovanni G (2013). Excited-State Dynamics and Laser Action in Epitaxial Organic Nanofibers. Edited by: H. Sitter, C. Draxl, M. Ramsey, *Small Organic Molecules on Surfaces. SPRINGER SERIES IN MATERIALS SCIENCE*, ISSN: 0933-033X



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Marcello Salis	Rc TI	FIS/01 02/B1
----------------	-------	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE2_13	PE3_18	PE5_10
--------	--------	--------

3. Parole chiave

Transizioni di Fase	Nanocristalli	Luminescenza
---------------------	---------------	--------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Perdurando una fase di approfondimento sugli argomenti previsti nel piano di ricerca principale, come da proposta del 2012, parte della ricerca svolta durante l'anno 2013 ha riguardato l'indagine sulle transizioni di fase otticamente assistite nelle nanoparticelle TiO₂, sulle proprietà luminescenti dei difetti di superficie nelle silici nanoporose e sulle proprietà termodinamiche dei difetti nelle nanoparticelle metalliche.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 3**
- **Capitoli di libri: 1**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. P. C. Ricci, C. M. Carbonaro, L. Stagi, M. Salis, A. Casu, S. Enzo and F. Delogu, Anatase-to-Rutile Phase Transition in TiO₂ Nanoparticles Irradiated by Visible Light, J. Phys. Chem. C **117** (2013) 7850–7857; dx.doi.org/10.1021/jp312325h
 - ii. C. M. Carbonaro, R. Corpino, P. C. Ricci, M. Salis, A. Anedda, Changing the environment of mesoporous silica to investigate the origin of UV and visible photoluminescence of surface centers, J Mater Sci **48** (2013):4452–4458; DOI 10.1007/s10853-013-7264-2
 - iii. M. Salis,, C. M. Carbonaro, M. Marceddu, P. C. Ricci, Statistical Thermodynamics of Schottky Defects in Metal Nanoparticles, Nanoscience and Nanotechnology **3** (2013), 27-33; DOI: 10.5923/j.nn.20130302.01



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Fabio Bernardini	Rc TI	FIS/03 e 02/B2
------------------	-------	----------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach 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 T_c . 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: 6**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. I. Pallecchi, F. Bernardini, F. Cagliaris, A. Palenzona, S. Massidda, and M. Putti, "Role of Dirac cones in magnetotransport properties of REFeAsO (RE=rare earth) oxypnictides", Eur. Phys. J. B, **86**, 338 (2013)
 - ii. M. Monni, F. Bernardini, G. Profeta, and S. Massidda, "Theoretical investigation of FeTe magnetic ordering under hydrostatic pressure", Phys. Rev. B, **87**, 94516 (2013)
 - iii. G. Lamura, T. Shiroka, P. Bonfa, S. Sanna, F. Bernardini, R. De Renzi, R. Viennois, E. Giannini, A. Piriou, N. Emery, M. R. Cimberle and M. Putti, "A magnetic glassy phase in $Fe_{1+y}Se_xTe_{1-x}$ single crystals", J. Phys: Condens. Matter **25**, 156004 (2013)
 - iv. F. Bernardini, P. Bonfa, S. Massidda, and R. De Renzi, "Ab initio strategy for muon site assignment in wide band gap fluorides", Phys. Rev. B, **87** 115148 (2013).
 - v. G. Prando, P. Bonfa, G. Profeta, R. Khasanov, F. Bernardini, M. Mazzani, E. M. Brüning, A. Pal, V. P. S. Awana, H.-J. Grafe, B. Büchner, R. De Renzi, P. Carretta, and S. Sanna, "Common effect of chemical and external pressures on the magnetic properties of RCoPO (R = La, Pr)", Phys. Rev. B. **87**, 64401 (2013).



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Giancarlo Cappellini	PA	Fis01 - 02B2
----------------------	----	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

Fisica dello Stato Solido	Spettroscopia Teorica	Fisica Applicata alla Medicina
---------------------------	-----------------------	--------------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- Prof.Friedhelm Bechstedt, Direttore IFTO-FSU Jena ,Germany
- Prof.Fabio Finocchi, INSP, UPMC Université Paris 06, CNRS, France
- Dr. G. Mulas, INAF-OAC, Cagliari
- Dr.ssa Maurizia Palummo, Dipartimento di Fisica, Il Università di Roma "Tor Vergata"

5. Breve descrizione dell'attività svolta

G.C. ha continuato a studiare le proprietà elettroniche ed ottiche di fluoriti in collaborazione con ricercatori di IFTO-FSU Jena-Germania, in particolare per il composto BaF_2 . Nell'ambito del progetto RAS-2011, per il quale risulta responsabile di unità UniCa, in collaborazione con ricercatori INAF-OAC, ha iniziato lo studio teorico delle proprietà elettroniche ed ottiche di bio-molecole di interesse astrofisico. In collaborazione con ricercatori di IOM-CNR Cagliari ha dato inizio allo studio sistematico delle suddette proprietà per alcune molecole PAHs sotto l'effetto di sostituzioni. Oltre a missioni di collaborazione effettuate presso IFTO-FSU ed Ecole Polytechnique de Louvain, presenta due contributi poster al "18th ETSF Workshop"-Luxembourg, 1-4 October 2013

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 2**
- **Atti di convegni: 2**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. G. Mallocci, G. Cappellini, G. Mulas, A. Mattoni, " A (time-dependent) density functional theory study of the optoelectronic properties of bis-triisopropylsilylethynyl-functionalized acenes", THIN SOLID FILMS, vol. 543, p. 32-34 (2013)
 - ii. G. Cappellini , J. Furthmueller, E. Cadelano, F. Bechstedt, " Electronic and optical properties of cadmium fluoride: The role of many-body effects", Phys.Rev. B vol. 87, p. 075203-1 (2013)
 - iii. E. Cadelano, G. Mulas, G. Cappellini, " UV spectra of pyrimidines via a TD-DFT scheme: the role of tautomers and light polarization", poster presentation "18th ETSF Workshop"
 - iv. R. Cardia, G. Mallocci, G. Cappellini, A. Mattoni," Electronic excitations and optical properties of angular and compact dibenzochysene derivatives", poster presentation at "18th ETSF Workshop"



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Francesco CASULA	PO	FIS/07 - 02B3
------------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_5	PE3_12	
-------	--------	--

3. Parole chiave

Fisica computazionale	Funzioni localizzate	cluster
-----------------------	----------------------	---------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Studi nel campo delle proprietà elettroniche e strutturali dei materiali, sia con metodi da principi primi, che attraverso l'utilizzo di hamiltoniane-modello. Uso di funzioni localizzate, ottimizzate sia nello studio di cristalli perfetti che di cluster.

6. Produzione scientifica



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_12	PE3_17	PE5_10
--------	--------	--------

3. Parole chiave

Simulazioni atomistiche	Nanomateriali	Grafene
-------------------------	---------------	---------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- Université de Lille-I Sciences et Technologies, Francia
- Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC), Spagna
- Institut d'Electronique, Microelectronique, Nanotechnologie (CNRS), Francia
- Università di Milano e WISE s.r.l. (Milano)
- Consiglio Nazionale delle Ricerche - istituti IOM (Cagliari) e IMM (Bologna)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Ho condotto ricerche su nanocompositi metallo-polimero nell'ambito del progetto R.A.S. "ELDABI" studiando il processo di impianto di cluster in matrice PDMS e le risultanti proprietà elastiche. Ho avviato le ricerche sul trasporto termico in sistemi a base grafene, previste dal progetto MiUR-PRIN (bando 2010-2011). Ho condotto ricerca "*curiosity driven*" sulla conducibilità termica in termoelettrici semiconduttori nanocompositi.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 3**
- **Capitoli di libri: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. F. Manca, S. Giordano, P.L. Palla, F. Cleri, L. Colombo, "Two-state theory of single-molecule stretching experiments", Phys. Rev. E **87**, 032305 (2013)
 - ii. F. Manca, S. Giordano, P.L. Palla, F. Cleri, L. Colombo, "Response to Comment on 'Elasticity of flexible and semiflexible polymers with extensible bonds in the Gibbs and Helmholtz ensembles' [J. Chem. Phys. 138, 157101 (2013)]", J. Phys. Chem. **138**, 157102 (2013)
 - iii. R. Cardia, C. Melis, L. Colombo, "Neutral-cluster implantation in polymers by computer experiments", J. Appl. Phys. **113**, 224307 (2013)
 - iv. V. Morandi, L. Ortolani, A. Migliori, C. Degli Esposti Boschi, E. Cadelano, L. Colombo, "Folds and Buckles at the Nanoscale: Experimental and Theoretical Investigation of the Bending Properties of Graphene Membranes", Topics in Current Chemistry (Springer Heidelberg, 2013).



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Vincenzo Fiorentini	PA	FIS/03, 02/B2
---------------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_5	PE3_18	PE3_11
-------	--------	--------

3. Parole chiave

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

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- CNR-ISC Roma: nuovi funzionali densità per materiali correlati
- CNR-ISM Roma: materiali per la spintronica
- Università di Liegi e Ginevra: trasporto elettronico in bassa dimensionalità
- Trinity College Dublin: metodi teorici per materiali correlati
- CNR-SPIN Genova: crescita di film e interfacce di ossidi
- Paul Scherrer Institut: interpretazione di spettroscopia ARPES in ossidi

5. Breve descrizione dell'attività svolta

È proseguita l'attività teorica da principi primi (anche in collaborazione con gruppi sperimentali [3-4]) su materiali con correlazione (specialmente ossidi) con particolare riferimento al proprietà di trasporto [3], di superficie [2], di doping [1], all'ordine magnetico e ferroelettrico [1,2,5], e alla metamultiferroicità [5] con applicazioni dispositivi.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 5**
- **Atti di convegni: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. M. Scarrozza, A. Filippetti, and V. Fiorentini: Multiferroicity in vanadium-doped La₃Ti₂O₇: insights from first principles, Eur. Phys. J **86**, 128 (2013)
 - ii. F. Cossu, U. Schwingenschloegl, G. Colizzi, A. Filippetti, and V. Fiorentini: Surface antiferromagnetism and incipient metal-insulator transition in strained manganite films, Phys. Rev. B **87**, 214420 (2013)
 - iii. P. Delugas, A. Filippetti, M. J. Verstraete, I. Pallecchi, D. Marré, and V. Fiorentini: Doping-induced dimensional crossover and thermopower burst in Nb-doped SrTiO₃ superlattices, Phys. Rev. B **88**, 045310 (2013)
 - iv. P. Delugas, A. Filippetti, A. Gadaleta, I. Pallecchi, D. Marré, and V. Fiorentini: Large band offset as driving force of 2-dimensional electron confinement: the case of the SrTiO₃/SrZrO₃ interface, Phys. Rev. B **88**, 115304 (2013)
 - v. F. Ricci, A. Filippetti, and V. Fiorentini: Giant electroresistance and tunable magnetoelectricity in a multiferroic junction, Phys. Rev. B **88**, 235416 (2013)



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE3_3	PE5_10	PE6_9
-------	--------	-------

3. Parole chiave

Energia	Nanomateriali	Nano-/Bio-Meccanica
---------	---------------	---------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

- Università degli studi di Milano (Prof. Paolo Milani), progetto ELDABI
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (Dott. A. Mattoni), progetto POLYPHEMO
- Institut d'Electronique, Microelectronique et Nanotechnologie, Università di Lille (Prof. F. Cleri)
- Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (Dott. G. Mana), progetto REG-SIB03

5. Breve descrizione dell'attività svolta

La mia attività di ricerca si è concentrata su tre diversi ambiti:

- studio teorico-computazionale delle proprietà di trasporto termico di semiconduttori nanostrutturati per applicazioni termoelettriche.
- studio teorico/computazionale delle proprietà elastiche di nanocompositi ibridi polimero/metallo per applicazioni biomedicali (progetto ELDABI)
- studio teorico-computazionale delle proprietà strutturali di superfici di silicio [100] e [110] tramite simulazioni da principi primi per applicazioni nel campo della metrologia (progetto REG).

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 2**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - R. Cardia et al, "Neutral-cluster implantation in polymers by computer experiments", *J. Appl. Phys.* 113, 224307 (2013)
 - C. Ghisleri et al., "Patterning of gold-polydimethylsiloxane (Au-PDMS) nanocomposites by supersonic cluster beam implantation", *J. Phys. D: Appl. Phys.* 47 015301 (2013)



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Paolo Ruggerone	PA	FIS03 e 02/B2
-----------------	----	---------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach 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)
- Technische Universitaet München, Monaco di Baviera (Germania)
- Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe (Germania)
- King's College, Londra (UK)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Nel 2013 abbiamo approfondito lo studio delle proteine incaricate di espellere antibiotici dai batteri e, come tali, coinvolte nello sviluppo della resistenza batterica. In più ci siamo occupati di studiare i meccanismi microscopici dell'azione d'inibitori virali (HCV e BVDV). Abbiamo, inoltre, iniziato a lavorare sulle proteine coinvolte nella divisione cellulare, essendo esse sistemi che potrebbero essere bersaglio di terapie specifiche. Infine, abbiamo portato avanti le simulazioni relative al cosiddetto twin arginine trans location system, incaricato del trasporto di proteine foldate attraverso membrane cellulari e batteriche.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 4**
- **Altro:** WP leader di progetto europeo Marie Curie ITN
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. T.H. Walther et al., " Folding and self-assembly of the TatA translocation pore based on a charge zipper mechanism", Cell **152**, 316-26 (2013)
 - ii. S. Asthana et al., " Different Molecular Mechanisms of Inhibition of Bovine Viral Diarrhea Virus and Hepatitis C Virus RNA-Dependent RNA Polymerases by a Novel Benzimidazole", Biochemistry **28**, 3752-64 (2013)
 - iii. P. Ruggerone, S. Murakami, K.M. Pos, A.V. Vargiu, " RND Efflux Pumps: Structural Information Translated into Function and Inhibition Mechanisms.", Curr. Top. Med. Chem. **13**, 3079-100 (2013)
 - iv. P. Ruggerone, A.V. Vargiu, F. Collu, N. Fischer, Ch. Kandt, " Molecular Dynamics Computer Simulations of Multidrug RND Efflux Pumps ", Comp. Struct. Biotech. J. **5**, e201302008 (2013)



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Mario Caria	Rc TI	FIS07
-------------	-------	-------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

LS7_1 Medical engineering and technology		
--	--	--

3. Parole chiave

Chirurgia	Epidemiologia	Ortopedia
-----------	---------------	-----------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Ricerca sull'implementazione in strutture ospedaliere di protocolli per il trattamento del dolore della cuffia del rotatore con meccanismi di scarico di forze distribuite. Analisi dell'HTA della procedura, confronto con terapie alternative: numerosita' e significativita' delle prove cliniche sperimentali alla luce dei risultati della risonanza magnetica in follow up per la quantificazione del beneficio clinico.

6. Produzione scientifica



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Matteo Ceccarelli	PA	02B3 FIS/07
-------------------	----	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

simulazioni	proteine	antibiotici
-------------	----------	-------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Ho avviato le collaborazioni con i partner del PRIN approvato e con i partner dei due progetti europei approvati.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

L'attività si è incentrata sullo studio di proteine mediante simulazioni numeriche. Ho studiato alcune reazioni enzimatiche in soluzione e in cristallo (collaborazione con il King's College London). Ho inoltre iniziato una nuova collaborazione con un cristallografo di Newcastle su alcune porine specifiche di pseudomonas aeruginosa e continuato con porine batteriche e umane generali.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 4**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. L. Janosi & M. Ceccarelli: The Gating Mechanism of the Human Aquaporin 5 Revealed by Molecular Dynamics Simulations, PLOS ONE 8: E59897, 2013
 - ii. S. Reina, A. Magri, M. Iolicato, F. Guarino, A. Impellizzeri, E. Maier, R. Benz, M. Ceccarelli, V. De Pinto, A. Messina, Deletion of β -strands 9 and 10 converts VDAC1 voltage dependence in an asymmetrical process, BBA-Bioenergetics, 2013
 - iii. Asthana S; Shukla S; Vargiu AV; Ceccarelli M; Ruggerone P; Paglietti G; Marongiu ME; Blois S; Giliberti G; La Colla P, Different Molecular Mechanisms of Inhibition of Bovine Viral Diarrhea Virus and Hepatitis C Virus RNA-Dependent RNA Polymerases by a Novel Benzimidazole, Biochemistry 52(21): 3752-3764, 2013
 - iv. Scorciapino, M. A.; Spiga, E.; Vezzoli, A.; Mrakic-Sposta, S.; Russo, R.; Fink, B.; Casu, M.; Gussoni, M.; Ceccarelli, M. Structure-Function Paradigm in Human Myoglobin: How a Single-Residue Substitution Affects NO Reactivity at Low pO₂. J Am Chem Soc 2013, 135, 7534-7544



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach 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

Positron Emission Tomography	Dosimetry in Neonatal Intensive Care Unit	G-APD, SiPM, cryogenic measurements
------------------------------	---	-------------------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Collaborazione internazionale AX-PET : Bari, Cagliari, CERN, Michigan, Ohio, Oslo, Tampere, Valencia, Zurich. Gruppo di Lavoro dell'AIFM (Associazione Italiana di Fisica Medica): Dose in Terapia Intensiva Neonatale. Collaborazione POLARIS-INFN.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Ho proseguito l'attività iniziata durante il periodo di congedo a Ginevra nell'ambito della collaborazione AX-PET, che ha portato a due pubblicazioni su riviste internazionali. Ho iniziato un progetto sullo "Studio dosimetrico in un reparto di Terapia Intensiva Neonatale" in collaborazione con la clinica Macciotta diretta da Prof. Fanos, che ha portato alla tesi di specializzazione della dott.ssa Alessandra Bernardini e alla presentazione di due abstract ad un convegno internazionale. Ho iniziato la collaborazione con un gruppo sperimentale dell'INFN nell'ambito del progetto Polaris (An active electron polarized scintillating GSO target for neutrino physics); mi sono occupata delle misure di caratterizzazione di fotorivelatori a temperature criogeniche, lavoro presentato ad una conferenza internazionale e pubblicato nei proceedings del congresso.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 2**
- **Atti di convegni: 3**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. V. Fanti et al., (2013). Physics in Medicine and Biology, Volume 58, Issue 16, 21 August 2013, Pages 5495-5510
 - ii. V Fanti et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, . Volume 718, 2013, Pages 126-129
 - iii. V. Fanti et al., (2013) IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record, art. NPO1-108.
 - iv. V. Fanti et al., IX International Workshop on Neonatology, October 2013
 - v. V. Fanti et al., IX International Workshop on Neonatology, October 2013



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE2_3	LS7_11 - Environment and health risks including radiation	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.

6. Produzione scientifica

- **Atti di convegni: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
i. P. Randaccio, *Utilizzo di Image Plate per la dosimetria personale e ambientale.*
Congresso AIFM, Torino 3013



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Loredana Satta	Rc TI	FIS/07 02/B3
----------------	-------	--------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE2_16 Metrology and measurement	LS7_2 Diagnostic tools (imaging)	
----------------------------------	------------------------------------	--

3. Parole chiave

Dosimetric Issues	Biological effect	Attenuation measurements
-------------------	-------------------	--------------------------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Gruppo di Lavoro Nazionale dell' AIFM : Dose al paziente pediatrico in Terapia Intensiva

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Valutazione e ottimizzazione del metodo di misura della dose sui pazienti del Reparto di Terapia Intensiva Neonatale a seguito di indagini radiologiche

6. Produzione scientifica

- **Atti di convegni: 1**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. L. Satta et al. " Attenuation Measurements of Infant Incubators in Radiological Practice", 9th International Workshop on Neonatology (2013)
 - ii. L. Satta et al., " Dosimetric Issues in a Neonatal Intensive Care Unit " 9th International Workshop on Neonatology (2013)



UNIVERSITA' 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"



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Luciano Burderi	PA	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

INAF Osservatorio Astronomico di Roma

Universitaet Erlangen-Nuernberg, Sternwartstraße 7, 96049 Bamberg, Germany

Institut de Cie`ncies 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 un oggetto compatto (stella di neutroni o 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**
- **Atti di convegni: 3**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. Papitto, A.; Ferrigno, C.; Bozzo, E.; Rea, N.; Pavan, L.; Burderi, L.; et al., "Swings between rotation and accretion power in a binary millisecond pulsar", *Nature* **501**, 517 (2013)
 - ii. Soffitta, P.; ... Burderi, L.; et al., "XIPE: the X-ray imaging polarimetry explorer", *Experimental Astronomy* (2013)
 - iii. Papitto, A.; D'Ai, A.; Di Salvo, T.; Egron, E.; Bozzo, E.; Burderi, L.; et al., "The accretion flow to the intermittent accreting millisecond pulsar, HETE J1900.1-2455, as observed by XMM-Newton and RXTE", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **429**, 3411 (2013)
 - iv. Egron, E.; Di Salvo, T.; Motta, S.; Burderi, L.; et al., "Testing reflection features in 4U 1705-44 with XMM-Newton, BeppoSAX, and RXTE in the hard and soft states", *Astronomy & Astrophysics*, **550**, id.A5 (2013)
 - v. Iaria, R.; Di Salvo, T.; D'Ai, A.; Burderi, L.; Mineo, T.; Riggio, A.; Papitto, A.; Robba, N. R., "X-ray spectroscopy of the ADC source X1822-371 with Chandra and XMM-Newton", *Astronomy & Astrophysics*, **549**, id.A33 (2013)



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

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

3. Parole chiave

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

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

Progetto nazionale del Sardinia Radio Telescope
European Pulsar Timing Array (Network Europeo)
The Parkes High Time Resolution Universe Legacy Survey (HITRUN)

5. Breve descrizione dell'attività svolta

Svolge le funzioni di Direttore del Progetto del Sardinia Radio Telescope. E' il leader del Gruppo Pulsar italiano. Si occupa prevalentemente di osservazioni di stelle di neutroni ruotanti (pulsar) e dello sviluppo della relativ strumentazione

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 9**
- **Atti di convegni: 1**
- **Altro: 1 (Astronomical Telegram)**
- ***Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)***
 - i. Tiburzi et al., "The High Time Resolution Universe survey - IX. Polarimetry of long-period pulsars" ; Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 436, Issue 4, p.3557-3572 (2013)
 - ii. Crawford, Fronefield et al, "PSR J1723-2837: An Eclipsing Binary Radio Millisecond Pulsar" - The Astrophysical Journal, Volume 776, Issue 1, article id. 20 (2013)
 - iii. Levin, L. et al., "The High Time Resolution Universe Pulsar Survey - VIII. The Galactic millisecond pulsar population"; Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 434, Issue 2, p.1387-139 (2013)
 - iv. Thornton, D. et al., "A Population of Fast Radio Bursts at Cosmological Distances"; Science, Volume 341, Issue 6141, pp. 53-56 (2013).



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

Alessandro Riggio	Rc TD	FIS05 02/C1
-------------------	-------	-------------

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach 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

La mia attività di ricerca ha riguardato lo 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. Questi sistemi binari sono costituiti da un oggetto compatto (stella di neutroni o buco nero) e da una stella compagna di bassa massa. In particolare mi sono occupato dei pulsatori X al millisecondo. Questi sistemi mostrano una modulazione coerente del flusso X con periodi dell'ordine del millisecondo.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 5**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. A. Papitto A et al. (2013). Swings between rotation and accretion power in a ii. binary millisecond pulsar. NATURE, vol. 501, p. 517-520
 - iii. A. Papitto et al. (2013). The accretion flow to the intermittent accreting millisecond pulsar, HETE J1900.1-2455, as observed by XMM-Newton and RXTE. MNRAS vol. 501, p. 517-520
 - iv. E. Egron et al. (2013). Testing reflection features in 4U 1705-44 with XMM-Newton, BeppoSAX, and RXTE in the hard and soft states. A&A, vol. 501, p. 517-520
 - v. R. Iaria et al. (2013). X-ray spectroscopy of the ADC source X1822-371 with Chandra and XMM-Newton. A&A, vol. 501, p. 517-520



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

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



UNIVERSITA' di CAGLIARI
Dipartimento di Fisica

1. Docente

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

2. Settori Ricerca ERC (European Reserach Council)

PE6_1	PE6_9	PE6_12
-------	-------	--------

3. Parole chiave

Virtualizzazione	GPU	Storage
------------------	-----	---------

4. Collaborazioni nazionali o internazionali

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

Partecipazione all'iniziativa FutureGrid finanziata dalla National Science Foundation attraverso il progetto "FG-157: Resource provisioning for e-Science environments" sostenuto con un grant per l'utilizzo dell'infrastruttura di calcolo FutureGrid.

5. Breve descrizione dell'attività svolta

1. Realizzazione dell'infrastruttura di calcolo scientifico per il progetto Innovative Medicines Initiative ND4BB Translocation.
2. Realizzazione di un repository dei dati per il progetto Innovative Medicines Initiative ND4BB Translocation.

6. Produzione scientifica

- **Articoli su rivista: 1**
- **Highlights scientifici (max. 5 pubblicazioni del solo anno solare 2013)**
 - i. Bosin, "Resource provisioning for e-Science environments", International Journal of Grid and High Performance Computing, 5(1), 1-24, January-March 2013