

**GGI
&
GRUPPO IV**

Preventivi 2013 - Sezione di Firenze

4 Luglio 2012



The Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics

Arcetri, Florence



The Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics

Arcetri, Florence

Il GGI, fondato nel 2005, è una joint venture UNIFI e INFN
INFN provvede il budget per il funzionamento, UNIFI provvede i locali, paga parte delle spese generali

Il GGI organizza e ospita workshop della durata di 2-3 mesi su argomenti che rientrano negli scopi scientifici della IV Commissione INFN:

- Teoria quantistica dei campi e stringhe
- Fenomenologia del modello standard e dei modelli oltre lo SM
- Fisica delle astroparticelle, dark matter etc.
- Teoria statistica dei campi e sistemi complessi

E' l'unico Istituto in Europa che svolge questa attività nell'ambito della Fisica delle Interazioni Fondamentali (analogo in America: Istituto di Fisica Teorica in Santa Barbara finanziato dalla Fondazione Kavli, dal 2007 CERN Theory Institute, presso il CERN di Ginevra)

Comitati GGI

- Coordinator (Presidente CSN4): **Alberto Lerda**
- Deputy-Coordinator (UNIFI): **Daniele Dominici**
- Advisory Committee: **John Cardy** (Oxford UK), **Roberto Casalbuoni** (Firenze U.), **Eliezer Rabinovici** (Hebrew U.), **Valery Rubakov** (Moscow), **Mikhail Schifman** (Minnesota USA), **W. James Stirling** (Cambridge UK), **Gabriele Veneziano** (chair) (College de France)
- Scientific Committee: **Costas Bachas** (ENS, Parigi), **Catani Stefano** (INFN, Firenze), **Daniele Dominici** (Firenze U.), **Pilar Hernandez** (Valencia U.), **Alberto Lerda** (chair), **Jan Louis** (DESY), **Giuseppe Marchesini** (Milano), **Guido Martinelli** (SISSA), **Alex Pomarol** (Barcelona U.), **Riccardo Rattazzi** (Lausanne Pol.), **Matias Zaldarriaga** (Princeton USA)
- Local Organizing Committee: **Stefania De Curtis** (INFN), **Domenico Seminara** (UNIFI), **Marco Tarlini** (INFN)

Workshop approvati sulla base di una “**call for proposals**” dai Comitati del GGI (Advisory e Scientific). Si hanno in media 6-9 proposte ogni anno

★ **Novità**

proposal on-line → <http://www.ggi.fi.infn.it//index.php?p=calls.inc>

L'organizzazione scientifica è completamente a carico dei proponenti

Il numero medio di partecipanti per workshop (calcolato nel periodo 2006/2009) è **85**, di cui **21 (25%)** italiani. Ovvero, sullo standard di tre workshop, abbiamo **più di 250 visistatori all'anno**

All' interno di ogni workshop (fino ad ora si sono tenuti **18 Workshop al GGI** e ne sono previsti **2** nel 2012 e 3 nel 2013), viene di solito organizzata una **conferenza e una settimana di Training specifico (Focus Week)** per dottorandi e post-doc che intendono occuparsi degli argomenti oggetto degli workshop

ATTIVITÀ AL GGI

Anno	Workshop 2-3 mesi	Conferenze	Scuole & Focus Week
2006	2	4	1
2007	3	6	0
2008	2	5	1
2009	3	5	4
2010	3	5	3
2011	3	4	2
2012	4	>4	>2
2013	3		

Workshop 2012

- New quantum states of matter in and out of equilibrium, (April 10 - June 1), 7 weeks, organized by I. Affleck, P. Calabrese, J. Cardy, F.H.L. Essler, E. Fradkin, F. D. Haldane.
- WHAT IS ν ?: From new experimental neutrino results to a deeper understanding of theoretical physics and cosmology, (June 11 – July 14), 6 weeks, organized by F. Feruglio, B. Fleming, B. Gavela, T. Kajita, A. Nelson, S. Pascoli.
- New Frontiers in Lattice Gauge Theory, (Aug. 27 – Sept. 28), 5 weeks, organized by S. Aoki, C. Bernard, T. Blum, M. D'Elia, K. Jansen, G. Rossi, C. Sachrajda.
- Understanding the TeV Scale Through LHC Data, Dark Matter, and Other Experiments, (Oct. 8 - Nov. 30), 8 weeks, organized by N. Arkani-Hamed, R. Barbieri, **S. De Curtis**, B. Heinemann, M. Reece, Gigi Rolandi, Lian-Tao Wang.

Workshop 2012

- New quantum states of matter in and out of equilibrium, (April 10 - June 1), 7 weeks, organized by I. Affleck, P. Calabrese, J. Cardy, F.H.L. Essler, E. Fradkin, F. D. Haldane.
- WHAT IS ν ?: From new experimental neutrino results to a deeper understanding of theoretical physics and cosmology, (June 11 – July 14), 6 weeks, organized by F. Feruglio, B. Fleming, B. Gavela, T. Kajita, A. Nelson, S. Pascoli.
- New Frontiers in Lattice Gauge Theory, (Aug. 27 – Sept. 28), 5 weeks, organized by S. Aoki, C. Bernard, T. Blum, M. D'Elia, K. Jansen, G. Rossi, C. Sachrajda.
- Understanding the TeV Scale Through LHC Data, Dark Matter, and Other Experiments, (Oct.8-Nov.30), 8 weeks, organized by N. Arkani-Hamed, R. Barbieri, **S. De Curtis**, B. Heinemann, M. Reece, Gigi Rolandi, Lian-Tao Wang.

Scuole 2012

- Invisibles ITN Training Lectures. June 12-29, 2012
- LACES 2012, Dec. 2-21 2012, organized by C. Angelantonj, P. Grassi, G. Grignani, L. Griguolo and **D. Seminara**

Conferenze 2012

- New quantum states of matter in and out of equilibrium, (May 21-25)
- IARD 2012, (May 29-June 1)
- What is ν ?-Invisible ITN meeting and A. Smirnov fest (June 24-29)
- Johns Hopkins 36th Workshop, (October 16-19)

Workshop 2013

- Higher Spins, Strings and Duality (March 18 - May 10), organized by D. Francia, I. Klebanov, M. Gaberdiel, D. Sorokin, M. Vasiliev
- Beyond the Standard Model after the first run of the (May 20- July 12), organized by **S. De Curtis**, E. Dudas, Y. Nomura, J. Wells, F. Zwirner
- Geometry of strings and fields (Aug. 26- Oct. 20), organized by **F. Bonechi**, A. Cattaneo, M. Rocek, **D. Seminara**, M. Zabzine

Workshop 2013

- Higher Spins, Strings and Duality (March 18 - May 10), organized by D. Francia, I. Klebanov, M. Gaberdiel, D. Sorokin, M. Vasiliev
- Beyond the Standard Model after the first run of the (May 20- July 12), organized by S. De Curtis, E. Dudas, Y. Nomura, J. Wells, F. Zwirner
- Geometry of strings and fields (Aug. 26- Oct. 20), organized by F. Bonechi, A. Cattaneo, M. Rocek, D. Seminara, M. Zabzine

★ Novità

Raccolta sulla webpage dei **preprint di lavori nati o completati al GGI** → <http://www.ggi.fi.infn.it//index.php?p=preprints.inc>

Workshop 2013

- Higher Spins, Strings and Duality (March 18 - May 10), organized by D. Francia, I. Klebanov, M. Gaberdiel, D. Sorokin, M. Vasiliev
- Beyond the Standard Model after the first run of the (May 20- July 12), organized by S. De Curtis, E. Dudas, Y. Nomura, J. Wells, F. Zwirner
- Geometry of strings and fields (Aug. 26- Oct. 20), organized by F. Bonechi, A. Cattaneo, M. Rocek, D. Seminara, M. Zabzine

★ Novità

Raccolta sulla webpage dei **preprint di lavori nati o completati al GGI** → <http://www.ggi.fi.infn.it//index.php?p=preprints.inc>

★ Novità

All'inizio di ogni WS sarà pubblicata sulla webpage del GGI **la lista dei partecipanti e le date** di partecipazione per favorire interazioni

Workshop 2013

- Higher Spins, Strings and Duality (March 18 - May 10), organized by D. Francia, I. Klebanov, M. Gaberdiel, D. Sorokin, M. Vasiliev
- Beyond the Standard Model after the first run of the (May 20- July 12), organized by S. De Curtis, E. Dudas, Y. Nomura, J. Wells, F. Zwirner
- Geometry of strings and fields (Aug. 26- Oct. 20), organized by F. Bonechi, A. Cattaneo, M. Rocek, D. Seminara, M. Zabzine

★ Novità

Raccolta sulla webpage dei **preprint di lavori nati o completati al GGI** → <http://www.ggi.fi.infn.it//index.php?p=preprints.inc>

★ Novità

All'inizio di ogni WS sarà pubblicata sulla webpage del GGI **la lista dei partecipanti e le date** di partecipazione per favorire interazioni

★ Novità

Verrà richiesto agli organizzatori di ogni WS uno **Scientific Exit Report** con i principali contributi (highlights). Questi saranno pubblicati dalla **Florence University Press** sulla rivista di Ateneo su Arcetri (uscita semestrale) →

Accordo per “Il Colle di Galileo”

Accordo per “Il Colle di Galileo”

stipulato tra UNIFI, CNR, INAF, e INFN al fine di:

“valorizzare il colle di Arcetri quale sito privilegiato nel quale possano svolgersi incontri e convegni di carattere scientifico da svolgere nelle loro sedi là ubicate, secondo lo schema già sperimentato con successo dal Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics, che testimonia l’attrattiva del sito per tali iniziative”

Tra le sedi è compresa anche la “Villa il Gioiello” residenza di Galileo Galilei.

Nell’ambito di questa iniziativa sta nascendo una “Rivista di Ateneo su Arcetri” , semestrale, pubblicata dalla Firenze University Press in cui saranno raccolte recensioni sulle principali attività di carattere scientifico svolte sul Colle ed i **Report Scientifici dei Workshop al GGI**

GGI Budget 2012:

University of Florence	The place
INFN	300 KE
COM IV	67 KE
Total	367 KE
Convenzione INFN UNIFI	20 KE
Gran Total	387 KE

FUTURO

Il GGI è un progetto speciale dell'INFN ed ha ormai acquisito una vasta risonanza internazionale nell'ambito della fisica teorica delle interazioni fondamentali
Da qui la proposta di espandere e valorizzare ulteriormente gli scopi del GGI oltre l'attuale attività affiancando ad essa un

Programma Internazionale di Formazione e Ricerca

che preveda l'istituzione **Borse di Dottorato, Borse Post-Dottorato e Borse Senior per Visiting Professor**, che alimentino il *Training* del Dottorato.

La proposta del GGI-International Training & Research (ITeR) Programme si coniuga perfettamente con le linee guida **dell'Atto di indirizzo per la Ricerca e l'innovazione della Regione Toscana** in particolare con i seguenti aspetti specifici:

1. Internazionalizzazione della formazione e della ricerca
2. Qualificazione del capitale umano
3. Interdisciplinarietà della formazione e della ricerca
4. Divulgazione e trasferimento di conoscenze

**MA al momento nessuna risposta positiva da Regione Toscana
.... proviamo a tentare la carta INFN+UE**





supervisors

3 Ph-D studentships

co-supervisors

3 Post-Doc fellowships

3 Visting Professors

GGI Workshops



GGI Workshops



GRUPPO IV

GRUPPO IV

Il Gruppo IV parteciperà nel 2013 a 10 Iniziative Specifiche nelle 6 linee di Ricerca della Commissione IV:

<u>CAMPI E STRINGHE</u>	<u>FENOMENOLOGIA</u>	<u>NUCLEARE</u>
LINEA 1: 3	LINEA 2: 2	LINEA 3: 1
<u>METODI MATEMATICI</u>	<u>ASTROPARTICELLE</u>	<u>MECC. STAT.</u>
LINEA 4: 2	LINEA 5: 1 (NUOVA)	LINEA 6: 1

GRUPPO IV

Il Gruppo IV parteciperà nel 2013 a 10 Iniziative Specifiche nelle 6 linee di Ricerca della Commissione IV:

<u>CAMPI E STRINGHE</u>	<u>FENOMENOLOGIA</u>	<u>NUCLEARE</u>
LINEA 1: 3	LINEA 2: 2	LINEA 3: 1
<u>METODI MATEMATICI</u>	<u>ASTROPARTICELLE</u>	<u>MECC. STAT.</u>
LINEA 4: 2	LINEA 5: 1 (NUOVA)	LINEA 6: 1

Per un totale di:

49.8 Ricercatori [FTE]

52.5 FTE (2012)

GRUPPO IV

Il Gruppo IV parteciperà nel 2013 a 10 Iniziative Specifiche nelle 6 linee di Ricerca della Commissione IV:

<u>CAMPI E STRINGHE</u>	<u>FENOMENOLOGIA</u>	<u>NUCLEARE</u>
LINEA 1: 3	LINEA 2: 2	LINEA 3: 1
<u>METODI MATEMATICI</u>	<u>ASTROPARTICELLE</u>	<u>MECC. STAT.</u>
LINEA 4: 2	LINEA 5: 1 (NUOVA)	LINEA 6: 1

Per un totale di:

49.8 Ricercatori [FTE]

52.5 FTE (2012)

Legenda:

R=Ric. INFN, PR=Primo Ric. INFN, DR=Dirigente Ric. INFN, RU=Ric. Univ., PA=Prof. Ass. Univ., PO=Prof. Ord. Univ., Ass. Sen.= Associazione Senior, Dot.=Dottorando, AR= Assegno Ricerca, UE= Borsista UE, CNR= Ric. CNR

FI11: "Low-Dimensional Field Theory, Integrable Systems and Applications"

Resp. Naz. : **Andrea Cappelli** (sez. di Firenze) - Progetto UE: QICFT

Sezioni: BO, **FI**, GE, TS (PG+CS new!) circa 30 (+10) ricercatori e studenti

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
5.7	A. Cappelli (DR 70%)	A. Politi (CNR 100%), P. Verrucchi (CNR 100%), F. Colomo (R 100%), A. Cuccoli (PA 100%), D. Calvani (Dot. 100%)

Applicazioni della teoria dei campi diverse dalle particelle elementari
Interazioni forti -> effetti quantistici nonperturbativi

- ◆ Sistemi materia condensata in $D=0,1,2$
(quantum spin chains, quantum Hall effect, quantum computation, cold atom arrays)
- ◆ Modelli statistici (esattamente risolubili) in $d = 2,3 (= D+1)$
(spin models, frustrated magnets, out of equilibrium dynamics)

Consuntivo 2012: 30 lavori, 50k€ finanziati, innumerevoli collaborazioni estere

Preventivo 2013: circa 60k€ richiesti

Progetti Europei: QICFT, inviti e visite con laboratori extra-EU, 90k€ per 2012-2013

NA12 "Gravitation and inflationary cosmology"

Resp. Naz. : **Giampiero Esposito (sez. di Napoli)**

Sezioni: **FL, NA, SA, TO, TS** Collaborazioni: University of Tennessee, USA

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
3.5	R. Stanga (RU 50%)	L. Lusanna (Ass. Sen.), R. Bini (CNR RM 100%) D. Alba (DSS 100%), M. Villani (Dot. 100%)

Research in modern gravitational physics deals with theories of classical and quantum gravity and their cosmological implications. The project is aimed at studying in detail **gravitation and the physics of the Universe within the framework of field theory**, while paying attention to **experimental verifications**, which are essential to put the theoretical models on firm ground.

The following key open problems in gravitational physics motivate our research:

- Dark energy and cosmological constant; $f(R)$ and scalar-tensor theories of gravity; bouncing cosmological models.
- Quantum gravity and quantum cosmology via functional integrals.
- Dark matter problem and gravitational lensing; realistic models of gravitational lenses; plasma and dust effects on the propagation of radiation in the universe.
- Cosmic defect theory; detection of gravitomagnetic effects on Earth.

PI14 "Non-perturbative dynamics in gauge and string theory"

Resp. Naz. : Ken Konishi (sez. di Pisa)

Sezioni: BO, FI, PD, PG, PI, PR, RM1, RM2, TN, TS

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
3.3	D. Seminara (RU 100%)	A. Cappelli (DR 30%), M. Ciafaloni (Ass. sen.), P. Valtancoli (RU 100%), G. Martelloni (Dot. 100%)

- **From AdS to Strongly Coupled t Condensed Matter System:**

We have discussed a minimal holographic model for s-wave superconductivity with unbalanced Fermi mixtures, in 2+1 dimensions at strong coupling. We studied "charge" and "spin" transport, implementing a holographic realization of Mott's two-current model which provides the theoretical basis of modern spintronics.

- **Gravitational High energy scattering and BH formations:**

The reduced-action model for the gravitational S-matrix (based on the ACV approach) predicts a critical impact parameter b_c below which the S-matrix unitarity is exponentially suppressed with respect to s . We argued that this region corresponds to the gravitational collapse.

PI14 “Non-perturbative dynamics in gauge and string theory”

- **Supersymmetric Wilson loop in N=4 SYM and ABJM (*):**

1. Classification and evaluation of all supersymmetric Wilson loops operators in $N = 4$ super Yang-Mills theory, obtained as orbits of conformal transformations.
2. Strong coupling results on correlators of Hopf fibers and its relation with the quark-antiquark potential in N=4 SYM
3. Construction of a generalized cusped Wilson loop operator in N=6 super Chern-Simons-matter theories which is locally invariant under half of the supercharges. It depends on two parameters and interpolates smoothly between the 1/2 BPS (*) line or circle and a pair of antiparallel lines, representing a natural generalization of the quark-antiquark potential in ABJ theories.

In 2013 we will organize the GGI program: [Geometry of strings and fields](#)

We are participating to the COST proposal “The String Theory Universe”

(*) ABJM = Aharony, Bergman, Jafferis, Maldacena
BPS= Bogomonly, Prasad, Sommerfeld

PD21 "Fenomenologia delle interazioni fondamentali"

Resp. Naz. : **Stefano Rigolin** (sez. di Padova)

Sezioni: **FL, PD**

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
3.0	Stefania De Curtis (PR 100%)	R. Casalbuoni (Ass. Sen.), D. Dominici (PO 100%), M. Redi (R 100%)

- ◆ Beyond Standard Model Physics (non SUSY) : 5D Theories, Deconstruction, Higgs as a pseudo Nambu Goldstone Boson, Phenomenology of extra gauge bosons at the LHC and a Linear Collider
- ◆ Models of particles and strings with geometrical methods

Activity 2012:

EWSB scenarios alternative to the SM: without the Higgs ($M_H \sim 1$ TeV) or with a non SM Higgs (Higgs as a PNGB, Two Higgs doublet model)

Bounds from EW precision tests: improved analysis of the bounds from the electroweak precision tests via a complete numerical algorithm going beyond commonly used approximations.

PD21 "Fenomenologia delle interazioni fondamentali"

Analysis of extra gauge boson sectors: new limits on extra Z' and W' boson masses and couplings from direct searches at the Tevatron and LHC have been derived and the discovery potential at the 7 TeV LHC with $L=10 \text{ fb}^{-1}$ have been estimated.

Study of unitary bounds in different class of models with or without Higgs

LHC versus ILC: Study how well the LHC and/or the ILC can discriminate models of new vector resonances, taking into account, with a simulation of the detector, the uncertainty due to the event reconstruction. This analysis is very interesting at CLIC were the robust beamstrahlung radiation unable us to detect and study the properties of one or more Z' in the TeV mass region.

Construction of a 4D version of the Minimal Composite Higgs Model: It represents a complete framework for the physics of the Higgs as a pseudo-Nambu Goldstone boson of an enlarged symmetry

SuperParticle realization of twisted $N=2$ SUSY algebra, Space-time transformations of the Born-Infeld gauge field of a D-brane

FI - 12 published (+3 not yet published) papers, 4 thesis (1 Doctoral, 3 Magister Degree)

Activity plan 2013:

Phenomenology of the 4D-CHM at the LHC: study of the production of the extra gauge bosons and extra fermions predicted by the model. Detailed analysis of the Higgs processes and comparison with the SM- Higgs ones

Flavor symmetry in Composite Higgs Models

PR21 "Teoria di Campo delle Interazioni Fondamentali"

Resp. Naz. : Paolo Nason (sez. di Milano Bicocca)

Sezioni: BO, CS, FE, FI, MIB, PR, PV - Progetto UE: LHCPHENONET

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
5.0	S. Catani (DR 100%)	M. Ciafaloni (Ass. Sen.), R. Bonciani (UE da Ott. 2012, 100%), L. Cieri (UE, 100%), M. Grazzini (PR in congedo), D. Colferai (RU 100%), A. Niccoli (Dot. 100%)

Attività di teoria e fenomenologia di QCD e del Modello Standard, in massima parte dedicata al programma di fisica degli acceleratori adronici LHC e Tevatron

Consuntivo scientifico 2012

- Higgs boson searches (signal and background) at the LHC

High-precision calculations of signal and background for SM like Higgs Bosons:

-> computations of cross sections, acceptances and transverse-momentum distributions for HIGGS BOSON production by gluon fusion, including resummation of high-order QCD radiative corrections

-> fully differential calculation of DIPHOTON production up to two-loop (NNLO) QCD accuracy

PR21 "Teoria di Campo delle Interazioni Fondamentali"

- High-energy QCD and jet production

Calculation of the cross section for Mueller-Navelet jets at hadron colliders in the framework of high-energy QCD factorization. Ensuing phenomenological predictions for the planned LHC energy of 14 TeV.

- Preventivo scientifico 2013

- High-precision QCD and tools for LHC physics

Computation of NNLO and resummed QCD predictions for the production of vector bosons W and Z, Drell-Yan lepton pairs and top quarks

- Jet production at the LHC

Implementation of non-logarithmic NLO terms in the calculation of Mueller-Navelet jet cross sections and phenomenological studies at current LHC energies.

- Theoretical and conceptual factorization issues in QCD hard scattering

Factorization formulae for soft multigluon radiation; studies of two and three loop factorization breaking effects for initial-state collinear radiation (space-like parton shower)

RM31: "Fisica del Quark Gluon Plasma e collisioni di ioni pesanti ultrarelativistici"

Resp. Naz. : **Francesco Becattini (sez. di Firenze)** - Progetto UE: **HADRONPHYSICS3**

Sezioni: **CT, FE, FI, LNS, RM1, TO, TS** - Collaborazioni: **Univ. Francoforte, Bielefeld**

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
6.6	F. Becattini (PA 100%)	F. Matera (PA 100%), L.Tinti (Dot. 100%), F. Bigazzi (R PI, 30%), L. Del Zanna (RU 30%), E. Grossi (Dot. 100%), V. Chandra (PostDoc INFN 100%), G. Inghirami (AR 100%)

- Adronizzazione in collisioni di alta energia
- Determinazione della temperatura di freeze-out
- Fluidodinamica relativistica teorica, teoria dei coefficienti di trasporto e applicazione di AdS-CFT
- Implementazione di codice numerico fluidodinamica relativistica dissipativa in 3+1 dimensioni

Consuntivo 2011-12 Firenze: 8 pubblicazioni su rivista internazionale, varie conferenze internazionali

Programma di ricerca 2012-13 Firenze:

- ★ Calcolo dei coefficienti di trasporto di un fluido relativistico e loro dipendenza dal tensore di spin
- ★ Analisi delle molteplicità degli adroni in collisioni di ioni relativistici con modello ibrido idrodinamico+trasporto
- ★ Analisi delle molteplicità adroniche in collisioni e+e- e pp con modello statistico basato su SU(3) sapore
- ★ Messa a punto e test del codice numerico di fluidodinamica relativistica

FI42 "Non-Commutative Geometry, Poisson Geometry and their Symmetries in Field Theory"

Resp. Naz. : **Marco Tarlini (sez. di Firenze)**

Sezioni: **FL, NA, SA** Collaborazioni: Dep. of Theor. Phys. Uppsala; Inst. fur Mathematik Univ. Zurich; Univ. di Valladolid e Burgos.

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
5.5	M. Tarlini (PR 100%)	A. Barducci (PA 100%), F. Bonechi (R 100%), E. Celeghini (Ass. Sen.), R. Giachetti (PO 100%), G. Pettini (RU 50%), E. Sorace (Ass. Sen. 100%)

- Teorie di campo topologiche, geometria di Poisson, gruppi quantici e loro algebre
- Modelli sigma di Poisson su superfici chiuse, quantizzazione di gruppi di Poisson-Lie e loro spazi omogenei
- Operatore di Dirac e proprieta' spettrali dei fermioni
- Risultati sugli spettri del positronio e recentemente del charmonio e bottomonio
- Approccio di path-integral per teorie di campo dipendenti dalla temperatura
- Risultati sulle funzioni di Green di una particella semi-classica con momento magnetico anomalo

MI41: "Dal caos microscopico ai sistemi macroscopici: nuovi aspetti dinamici"

Resp. Naz. : **Giulio Casati (sez. di Milano)**

Sezioni: **CT, FI, MI, PV, RMI**

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
6.9	L. Casetti (RU 70%)	A. Bagnoli (RU 30%), D. Fanelli (PA 30%), R. Livi (PO 60%), S. Ruffo (PO 100%), C. Nardini (Dot. 100%), S. Iubini (Dot. 100%), R. Nerattini (Dot. 100%), A. Patelli (Dot. 100%)

Sistemi con interazioni a lungo raggio: equilibrio e non-equilibrio, equivalenza e non-equivalenza statistica, stati quasi-stazionari, modelli semplificati, sistemi autogravitanti (Casetti, Fanelli, Nardini, Patelli, Ruffo)

Sistemi spazialmente estesi: caos e proprietà termodinamiche, sistemi su reticolo, automi cellulari (Bagnoli)

Energy landscapes: modelli di spin $O(n)$, singularità termodinamiche, transizioni di fase (Casetti, Nardini, Nerattini)

Trasporto classico e quantistico: trasporto del calore in catene di oscillatori, equazione di Schrödinger nonlineare (Iubini, Livi)

MI41: "Dal caos microscopico ai sistemi macroscopici: nuovi aspetti dinamici"

Consuntivo scientifico 2011-2012:

13 pubblicazioni, 13 talks, 3 tesi triennali, 1 tesi specialistica, 1 tesi dottorato, 1 conferenza internazionale co-organizzata

Previsione scientifica 2012-2013:

pubblicazioni, talks e tesi approx. come 2011-2012; 1 conferenza internazionale co-organizzata (ESF)

Collaborazioni Internazionali

Michael Kiessling, Rutgers University (USA)

Freddy Bouchet, Thierry Dauxois, Shamik Gupta, ENS Lyon (F)

Hugues Chaté, Francesco Ginelli, Claude Godrèche, CEA Saclay (F)

Julien Barré, INLN Nice (F)

Pierre-Henri Chavanis, Université Paul Sabatier, Toulouse (F)

Marco Pettini, Xavier Leoncini, Christel Chandre, Michel Vittot, Yves Elskens, Guido Ciruolo, CPT Marseille (F)

Michael Kastner, NITheP & Stellenbosch University (ZA)

David Mukamel, Weizmann Institute (IL)

Dhagash Mehta, Syracuse University (USA)

Raúl Rechtman, UNAM Puebla (MEX)

Romain Bachelard, Giovanni De Ninno, University of Nova Gorica (SLO)

OG51: " Sorgenti di onde gravitazionali "



Resp. Naz. : Valeria Ferrari (sez. di Roma1)

Sezioni: CT, FI, PR, RM1, MIB, NA, SISSA, TO, TS

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
1.2	L. Del Zanna (RU 70%)	N. Bucciantini (INAF 50%)

Struttura e dinamica di stelle di neutroni magnetizzate

- Sviluppo di modelli numerici di stelle di neutroni fortemente magnetizzate, note sorgenti astrofisiche di fenomeni di alte energie (pulsar e forse motori di gamma-ray burst). Le pulsazioni di tali oggetti compatti e la loro interazione in sistemi binari rappresentano promettenti scenari (galattici) di produzione di onde gravitazionali.
- Inizialmente verranno sviluppati modelli assisimmetrici in General Relativistic Magnetohydrodynamics GR-MHD (con campi sia toroidali che poloidali) con equazioni di stato semplificate, per poi passare a casi più realistici e allo studio delle pulsazioni in uno spazio-tempo dinamico

Il gruppo vanta una riconosciuta esperienza sulla modellizzazione numerica dei plasmi relativistici

Selezione di articoli correlati al tema del progetto:

- Bucciantini, N.; Del Zanna, L., arXiv1205.2951, 2012, A fully covariant mean-field dynamo closure for numerical 3+1 resistive GRMHD
- Bucciantini, N.; Del Zanna, L., A&A 528, 101, 2011, General relativistic magnetohydrodynamics in axisymmetric dynamical spacetimes: the X-ECHO code
- Bucciantini, N.; Quataert, E.; Metzger, B. D.; Thompson, T. A.; Arons, J.; Del Zanna, L., MNRAS 396, 2038, 2009, Magnetized relativistic jets and long-duration GRBs from magnetar spin-down during core-collapse supernovae
- Del Zanna, L.; Zanotti, O.; Bucciantini, N.; Londrillo, P., A&A 473, 11, 2007, ECHO: a Eulerian conservative high-order scheme for general relativistic magnetohydrodynamics and magnetodynamic

TO61: "Biological applications of theoretical physics methods"

Resp. Naz. : *Michele Caselle* (sez. di Torino)

Sezioni: BA,BO,CT,FI,MI, NA,PD,PG,PI,PR, RM2,SA,TO

FTE	Resp. Locale	Partecipanti
7.1	<i>F. Bagnoli</i> (RU 70%)	L. Casetti (RU 30%), D. Fanelli (PA 70%), R. Livi (PO 40%), S. Luccioli (AR, 100%), A.Torcini (CNR 100%), S.Olmi (Dot. 100%), C.Cianci (Dot. 100%), F. Di Patti (AR 100%)

- Processi di pattern formation stocastici su network e in mezzi continui. Diffusione in ambiente affollato
- Reti neuronali con plasticità a breve e lungo termine: analisi della risposta a stimoli impulsivi
- Dinamica evolutiva delle popolazioni; dinamica sociale, formazione delle opinioni e comunità; modelli cognitivi.
- Studio delle sequenze nei promotori del DNA e correlazione con le tendenze evolutive
- Geometria del panorama dell'energia e del ripiegamento delle proteine, polimeri su reticolo con vibrazione

TO61: "Biological applications of theoretical physics methods"

Consuntivo scientifico 2011-2012: 11 articoli su giornali internazionali (dal database INFN, 3 in più non classificati), 2 su giornali con impact factor > 7, 7 invited talks, 1 phd, 1 conferenza organizzata (meeting annuale BioPhys11).

Previsione scientifica 2012-2013: 11-13 articles, 6-8 talks, 2 phd, 1 conferenza internazionale organizzata (SummerSolstice2012 - BioPhys12)

Collaborazioni Internazionali

Raul Rechtman, Universidad Autonoma de Mexico.

Arturo Berrones, Universidad Autónoma de Nuevo León, Messico

Alberto Imparato, Aarhus University, Danimarca.

Markus Baer, PTB, Berlin, Germania.

Francesco Piazza, Universite' d'Orleans and Centre de Biophysique Moleculaire – Orleans, Francia.

Cecilia Clementi, Rice University, Houston USA.

Paolo de Los Rios, EPFL Lausanne, Svizzera.

Alan McKane, University of Manchester, Gran Bretagna

Timoteo Carletti, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur, Belgio

Pietro Lió, Computer Lab, Cambridge UK

- ✻ Ottobre 2012: Roberto Bonciani - Borsista Europeo Marie Curie (PR21)
- ✻ Settembre 2012: Stefano Ruffo, Duccio Fanelli, Franco Bagnoli dal Dipartimento di Energetica Ingegneria

Inviti a Stranieri finanziati dalla ComIV nel 2012 sulle IS
(Fondi FAI della ComIV non disponibili nel 2013)

Totale = 15 KE

si prevede un'analogha richiesta su fondi del Direttore

NA12 "Gravitation and inflationary cosmology"

- ✻ The Florence, Naples and Trieste units collaborate on rotation curves of galaxies, wave equations in curved spacetime, dark energy and gravitational lensing, dark energy and $f(R)$ theories, alternative theories of gravity and cosmological applications.
- ✻ Alba and Lusanna are working on: (a) the role of the inertial gauge variable York time $\text{Tr}K$ in the problem of dark energy (in FRW cosmology the Killing symmetries connected with homogeneity and isotropy force $\text{Tr}K$ to coincide with the Hubble constant; in cosmological inhomogeneous spacetimes without Killing symmetries, like Szekeres ones, it is a gauge variable; in Buchert backreaction its spatial average is the effective Hubble constant); (b) the theory of observables in general relativity by expressing the Newman-Penrose Weyl scalars and the four eigenvalues of the Weyl tensor in the York canonical basis; (c) the emergence of classicality from quantum physics by making a multipolar expansion of the Wigner distribution around a classical trajectory and using it to see which wave functions allow an identification of a deterministic trajectory by means of the Ehrenfest theorem; (d) the definition of the relativistic microcanonical ensemble in inertial and non-inertial rest frames of Minkowski spacetime with short- and long-range forces; (e) the study of the properties of relativistic entanglement in scattering processes. Bini studies generalizations of the Poynting-Robertson effect for the case of radiative metrics (Vaidya). He will also study general orbits of spinning particles around black holes in connection with the emergence of chaos when the particle spin increases. Moreover, he will continue the analysis of the techniques for making splittings of spacetime.