

Presentazione Gruppo

Collegato PR

11 luglio 2018

## ★ Gruppo PR

- ★ Incarichi di ricerca 6
- ★ Associazioni staff 9 + (1 da fine 2018)
- ★ Dottorandi 7 (3 INFN) + (3 dal 09/18)
- ★ Borsisti post-doc INFN 1 (da 09/18)
- ★ Collaboratori 2

★ Richieste finanziarie PR

★ Dotazioni 30 KE

★ GAST 6KE

★ BIOPHYS 6KE

★ QC DLAT 4KE

★ Calcolo 3.5KE+NKE

## ★ Temi di ricerca

- ★ Teoria quantistica dei campi e stringhe
- ★ Meccanica statistica e sistemi complessi
- ★ Teorie di campo su reticolo
- ★ Studi numerici in Relatività Generale (\*)
- ★ Astroparticelle e cosmologia (\*)
- ★ High-performance calculus

★ Scuole e convegni PR

★

★ Convegno di Meccanica Statistica

★ LACES (GGI School)

# ★ GAST- Nonperturbative dynamics in gauge and string theories

Marisa Bonini

Luca Griguolo

Itamar Yaakov (09/18 post-doc INFN)

Dottorandi: E. Noda + 1 (09/18)

+ 2 studenti in tesi magistrale

## Collaborazioni principali

Humboldt University (GE), Queen Mary College (UK), NBI Copenhagen,  
Iceland University (ISL), DESY-Hamburg (GE), CONICET-Buenos Aires (ARG)  
Università di Bologna, Università di Firenze, Università di Milano Bicocca

# ★ GAST-Nonperturbative dynamics in gauge and string theory

Principali expertise del gruppo: aspetti nonperturbativi in teoria quantistica dei campi, teorie di campo supersimmetriche, calcoli semiclassici in teoria di stringa, path-integral localization, integrabilità, stringhe topologiche

- BPS Wilson loops in teorie superconformi
- Bremsstrahlung function, Luscher corrections and cusp anomalous dimensions  
Ampiezze di scattering e stati legati in  $N=4$  spontaneamente rotta
- Integrabilità e localizzazione in teorie supersimmetriche

Richieste missioni. 6K€

# ★ Biophys - Biological applications of theoretical physics methods

Raffaella Burioni  
Sandro Wimberger

Dottorandi: M. Tizzani, F. Petiziol, V. Buendia (Cotutela - Univ. di Granada)  
+ 2 studenti in tesi magistrale

## Collaborazioni principali

Friburgo (Ge), Parigi IV, ENS, Zurigo, Boston Northeastern, Bar Ilan  
Erlangen-Norimberga, Oklahoma State University, Granada,  
Leiden, Cardiff, Sapienza Roma, Politecnico di Torino,  
CNR - Modena, Nanoscienze, LENS Firenze, ISI Torino,  
Università di Bologna, Università di Firenze, Università di Pisa,  
Istituto dei Sistemi Complessi CNR-ISC Roma e Firenze,...



# ★ Biophys - Biological applications of theoretical physics methods

Principali expertise del gruppo: Teoria dei grafi e networks, out of equilibrium statistical physics, trasporto classico e quantistico

- Sincronizzazione e transizioni di fase dinamiche su networks: applicazioni alle reti di neuroni e ai sistemi biologici bistabili
- Inferenza statistica e problema inverso da segnali neuronali e biologici, analisi di grandi fluttuazioni
- Trasporto coerente e effetti quantistici nei light harvesting complexes, paralleli classical-quantum tra sincronizzazione ed entanglement

# ★ Cosmology and Astroparticles (\*)

Massimo Pietroni (Professore Straordinario, precedentemente INFN Padova, INFN MIB nel 2019)

- Dark matter e dark energy

- Assioni

- Strutture su larga scala

# QCDSLAT a Parma

F. Di Renzo K. Zambello R. Alfieri E. Onofri

## Il nostro cavallo di battaglia: Numerical Stochastic Perturbation Theory (NSPT)

Progetto di lungo periodo: sviluppi perturbativi ad ordini elevati da simulazioni di processi stocastici. (e.g. Costanti di rinormalizzazione per la LQCD a tre loop, Schrödinger Functional)

Da un paio di anni c'è un rinnovato interesse, anche da parte di altri gruppi (Lüscher, Kennedy, in collab. con M. Dalla Brida)

Accanto a progetti a lungo termine (**calcolo di coefficienti di improvement alla Symanzik** PR-PV)

Un rinnovato interesse al tema da cui tutto partì, ad inizio anni '90: **Rinormaloni** (in collaborazione con L. Del Debbio - Edinburgh) - il **condensato gluonico** in QCD (pubblicazione in dirittura di arrivo) e **quasi conformal window** (il rinormalone è ucciso...)

## Il progetto più recente: Lefschetz thimbles regularization of field theories

Una soluzione originale al problema del segno (e - auspicabilmente! - ai problemi che impediscono il calcolo del diagramma di fase della QCD).

La teoria di campo è formulata su varietà non banali, sui quali la **parte immaginaria dell'azione** (inevitabile per la inclusione del potenziale chimico della QCD a densità finita) è **costante**

Now running: **Heavy Dense QCD 0+1**  
(teoria efficace in termini di loop di Polyakov)

Attesi per il prossimo anno un paio di PhD entro la RETE EUROPEA ITN **EuroPLEx**

---

# Planned for 2019 (\*) (new node if NEUMATT)

---

- ❖ **NEUMATT** stands for: **NEU**tron star **MAT**ter **T**heory (mode in Catania, Ferrara, Milano, Pisa, LNS, LNG)
- ❖ The planned new Parma Node will work on understanding of the emitted Gravitational waves associate to: Binary Neutron Star merger and explosive astrophysical phenomena.
  - ❖ Perform hydrodynamical simulations of the rapid rotation and of the merger of two neutron stars in order to provide the link between the GW emission and the EoS and to study the relevance of the EoS in explosive phenomena as GRBs and macronova associated to BNS merger.
  - ❖ Study matter at finite temperature and in conditions of neutrino trapping. The systematic study of the rotational properties of matter can constitute a fundamental tool to discriminate between the possible EoSs. Developed by groups in CT, FE, PI, LNS...
  - ❖ To reach our goals we need to simulate Astrophysical system on High Performance Computer (ON THE CURRENT HPC-INFN INITIATIVE)
- ❖ **In the era of gravitational observatory.....**

NEW NODE OF NEUMATT @ INFN PR  
ACTIVATION 2019

**NEUMATT:**  
**Numerical simulation of Binary  
Neutron Stars, Equation of State  
effects on the gravitational wave signal.**

**Roberto De Pietri (50%)  
(coordinatore locale)**

**Alessandra Feo (RTDA, SCVSA) (50%),  
Michele Pasquali (Dottorando),  
INFN Parma e  
Università di Parma  
NOW INSIDE FERRARA NODES**

**NETWORK**



# CCR Calcolo

Servizi di Calcolo

Anagrafica: Covati 50%, Spataro 50%, Alfieri 30%

**Richieste SST:** N KE (da valutare ancora).

**Richieste Centri di Calcolo:** 1.5 KE (Partecipazione a riunioni (Alfieri) e workshop (Alfieri, Spataro, Covati) della CCR)

C3S

Richieste missioni. 2K€ per partecipazione all'organizzazione del Booth INFN e alla presentazione attività HPC dell'INFN a SC17