

Fisica Teorica



Alessandro Bacchetta

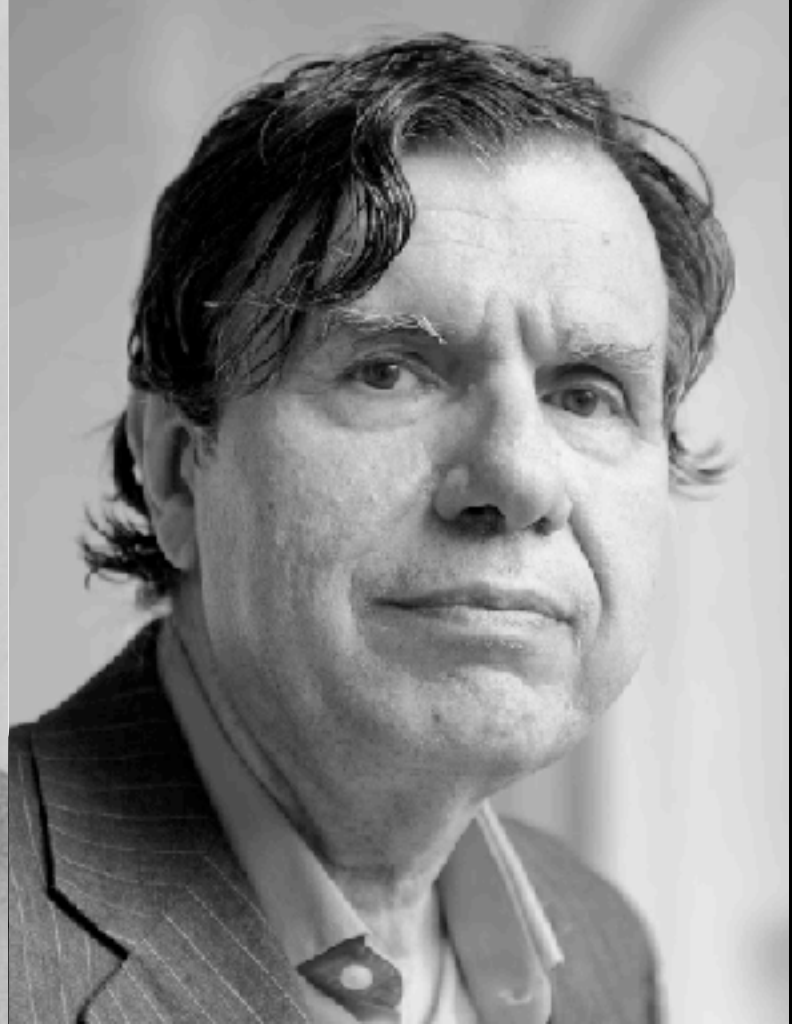
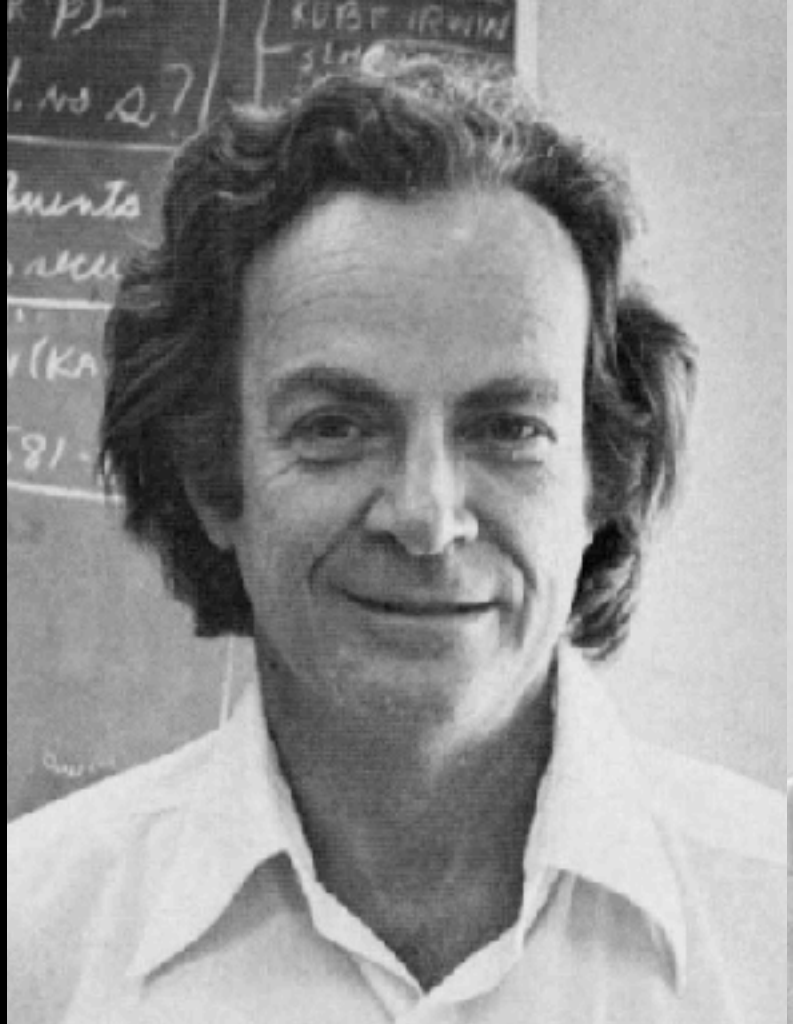
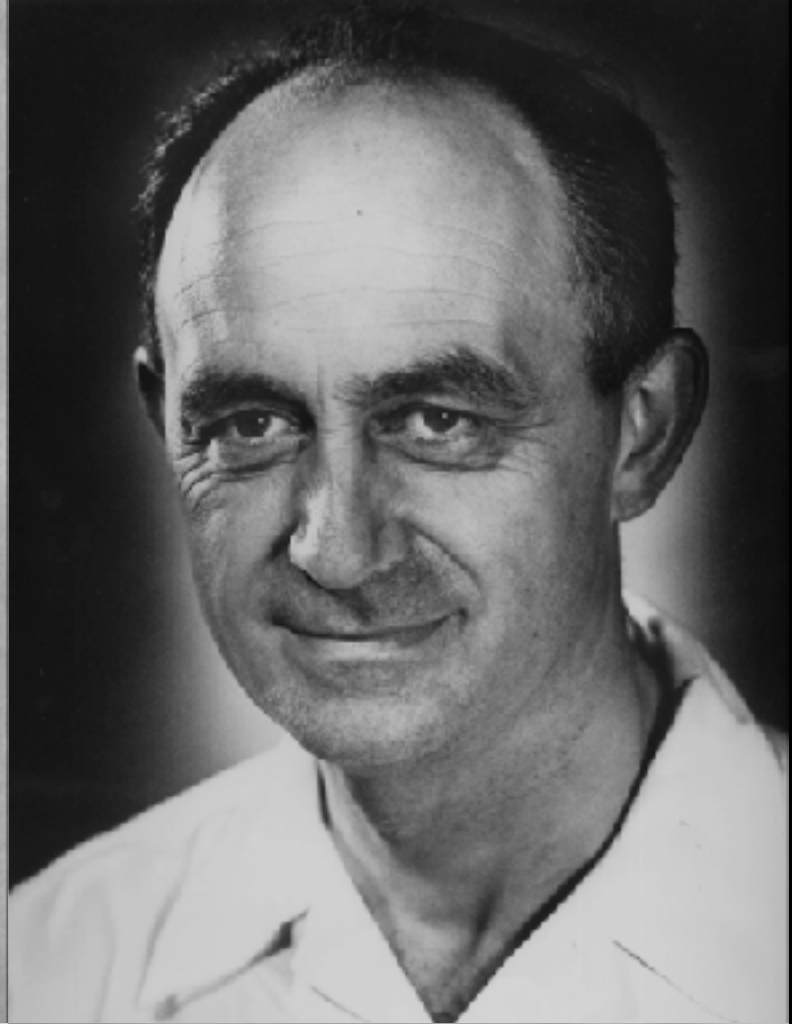
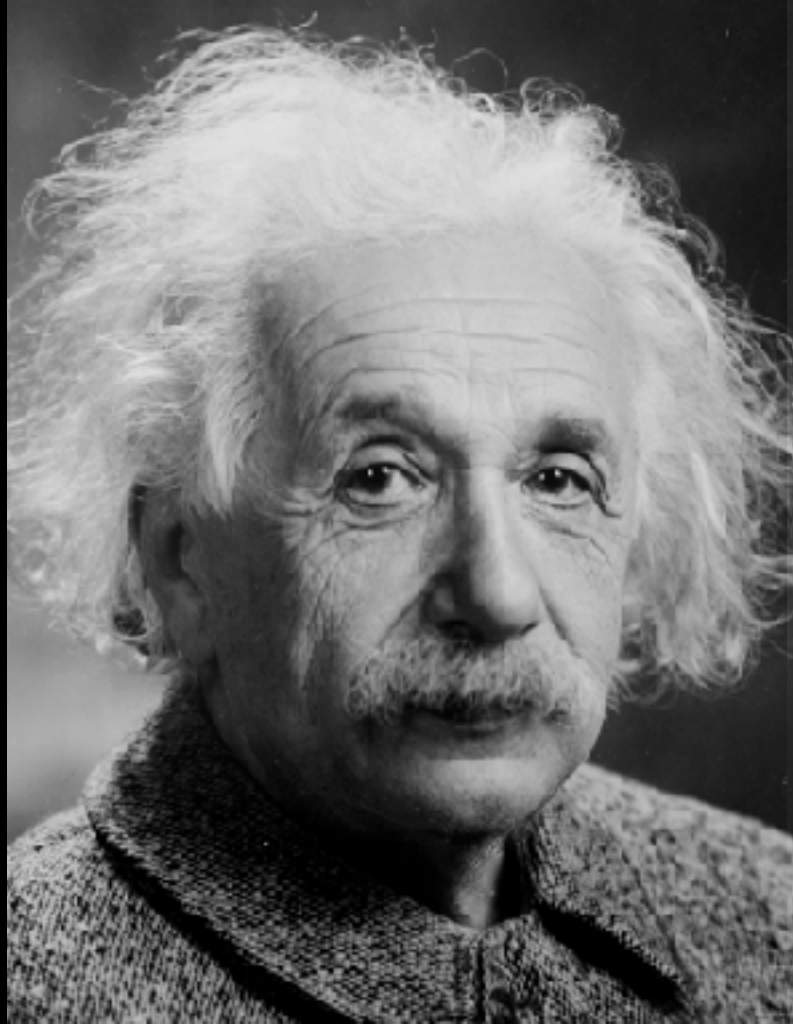
**Presentazione dei Curricula del Corso di
Laurea Magistrale in Scienze Fisiche**

21 Maggio 2024



Cosa fanno i fisici teorici a Pavia?

Scherzi a parte, i nostri idoli sono altri



Fisica delle Interazioni Fondamentali

C.M. Carloni Calame, M. Chiesa, G. Montagna, O. Nicrosini, F. Piccinini et al.

Fisica Adronica

A. Bacchetta, B. Pasquini, M. Radici et al.

Fisica Matematica e Relatività

M. Carfora, C. Dappiaggi, A. Marzuoli, P. Rinaldi et al.

Meccanica Statistica Interdisciplinare e Econofisica

G. Livan et al.

Informazione e Computazione Quantistica, Ottica Quantistica e Fondamenti

A. Bisio, G.M. D'Ariano, C. Macchiavello, L. Maccone, P. Perinotti, M. Sacchi, A. Tosini et al.

Curriculum

36 CFU FIS/02

Complementi di Fisica Teorica

Econofisica

*Elettrodinamica e Relatività**

Quantum Electrodynamics

Fondamenti della Meccanica Quantistica

Gruppi e Simmetrie Fisiche

*Meccanica Statistica**

Computational Methods in Physics

Metodi Matematici della Fisica Teorica

*Problem Solving in Fisica**

Relatività Generale

Teoria Fisica dell'Informazione

Teoria delle Interazioni Fondamentali

Teoria Quantistica dei Campi

Termodinamica Quantistica



+ 6 CFU FIS/01 + 6 CFU FIS/03 o FIS/04

+ 12 CFU FIS/05 o MAT/0X

+ 12 CFU liberi

Sostituibile con altro corso **FIS/02, se già seguito nella triennale*

Corsi di Indirizzo alla Ricerca

Fisica Matematica e Relatività

Elettrodinamica e Relatività / *M. Carfora, P. Rinaldi*

Gruppi e Simmetrie Fisiche / *A. Bisio*

Metodi Matematici della Fisica Teorica / *P. Rinaldi*

Relatività Generale / *C. Dappiaggi*

Teoria dei Sistemi Dinamici (MAT/07) / *A. Marzuoli*



Fisica Quantistica e dintorni

Fondamenti della Meccanica Quantistica / *P. Perinotti*

Fisica Quantistica della Computazione (FIS/03) / *C. Macchiavello*

Ottica Quantistica (FIS/03) / *L. Maccone*

Teoria Fisica dell'Informazione / *P. Perinotti*

Termodinamica Quantistica / *M. Sacchi*

$$\frac{1}{\sqrt{2}} |\text{cat}\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}} |\text{dog}\rangle$$

Corsi di Indirizzo alla Ricerca

Fisica Adronica e delle Interazioni Fondamentali

Quantum Electrodynamics / *A. Bacchetta*

Teoria Quantistica dei Campi / *F. Piccinini*



Fisica Nucleare (FIS/04) / *M. Radici*

Teoria delle Interazioni Fondamentali / *G. Montagna & M. Chiesa*

Altri Corsi

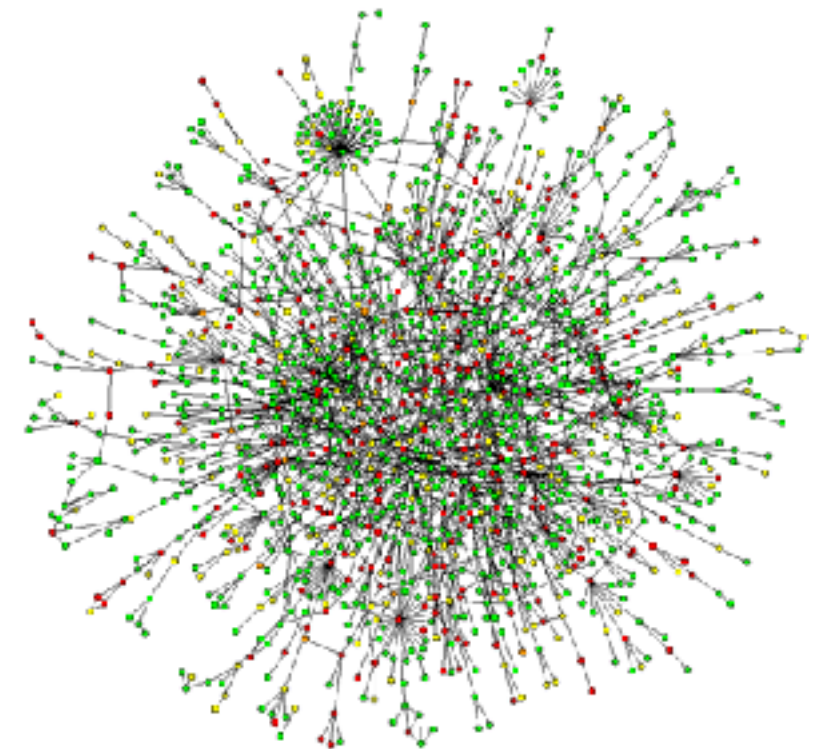
Complementi di Fisica Teorica / *B. Pasquini*

Econofisica / *G. Montagna*

Meccanica Statistica / *G. Livan*

Computational Methods in Physics / *F. Piccinini*

Problem Solving in Fisica / *L. Andreani, M. Carante, A. Negri & G. Livan*



Attività di ricerca

<https://fisica.dip.unipv.it/it/ricerca/linee-e-gruppi-di-ricerca/fisica-teorica-delle-interazioni-fondamentali-e-fisica-matematica>

Il modello standard

Quantum
Chromodynamics

Quarks



Leptons



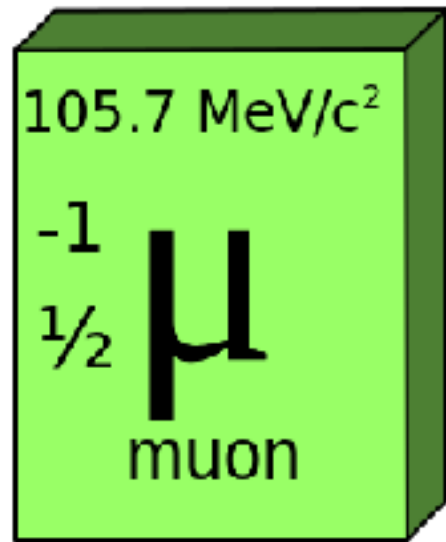
H
Higgs boson

Force
Carriers

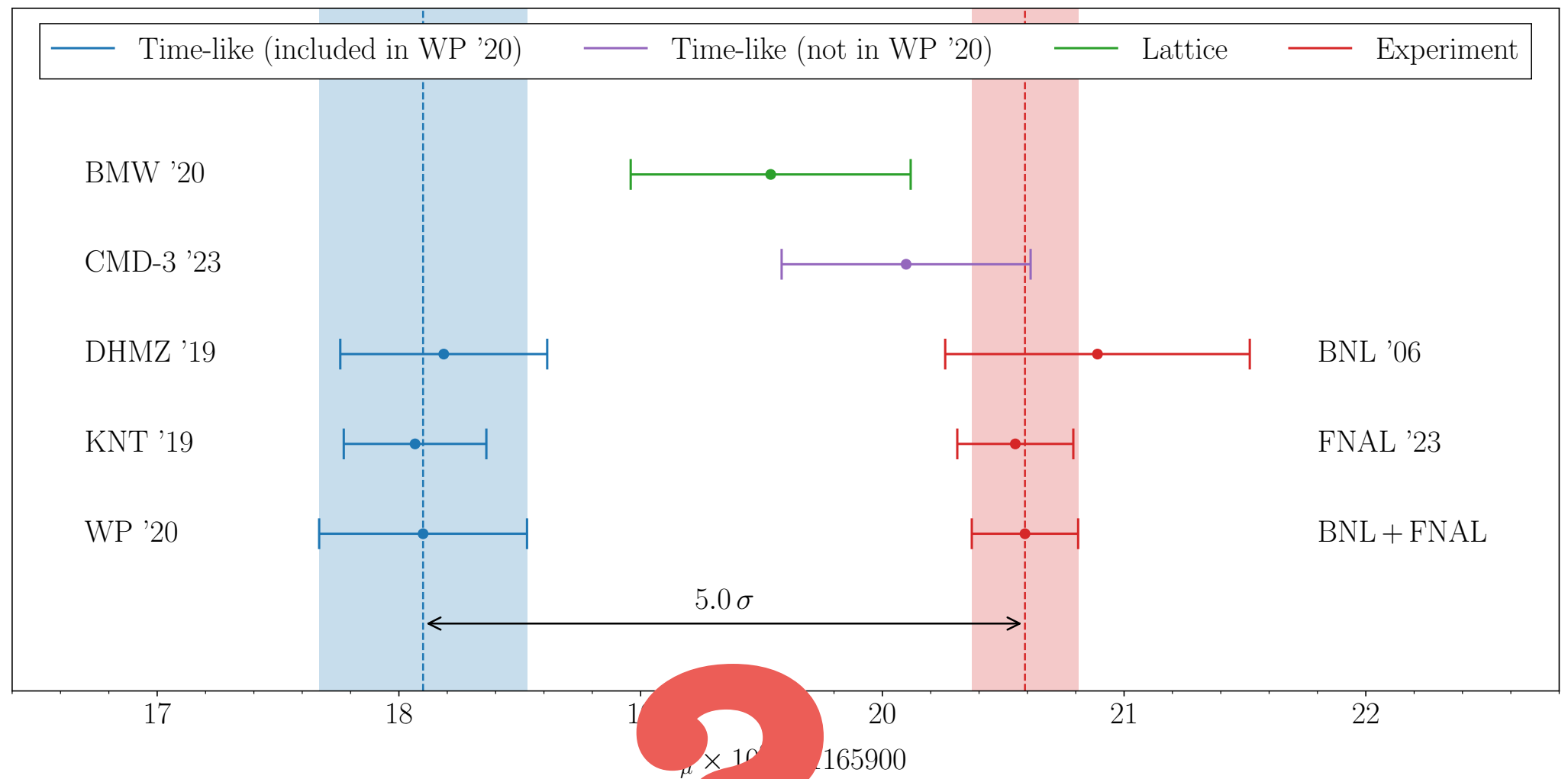


Electroweak
Theory

Momento magnetico del muone



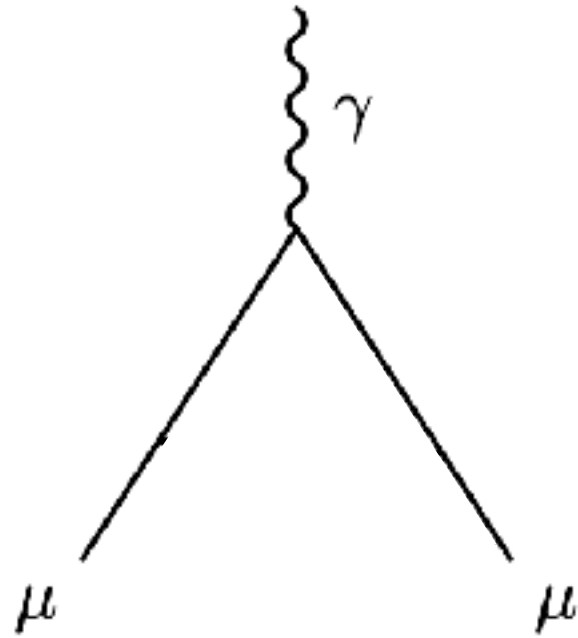
Carlone Calame, Chiesa, Montagna, Nicrosini, Piccinini et al.
MUonE Experiment @ CERN



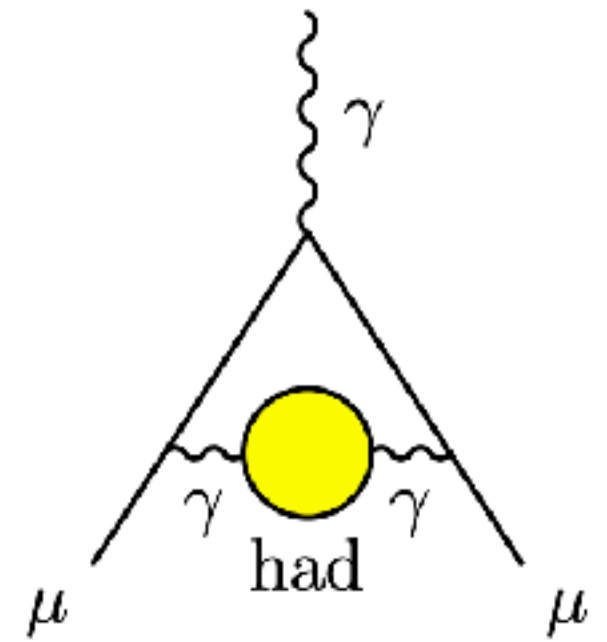
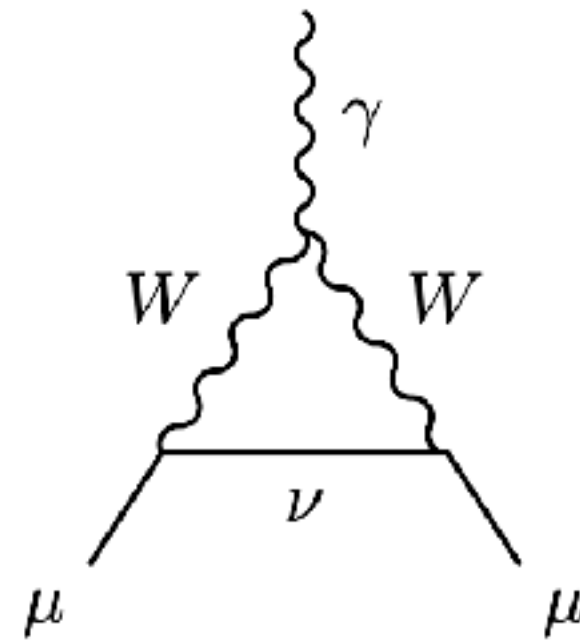
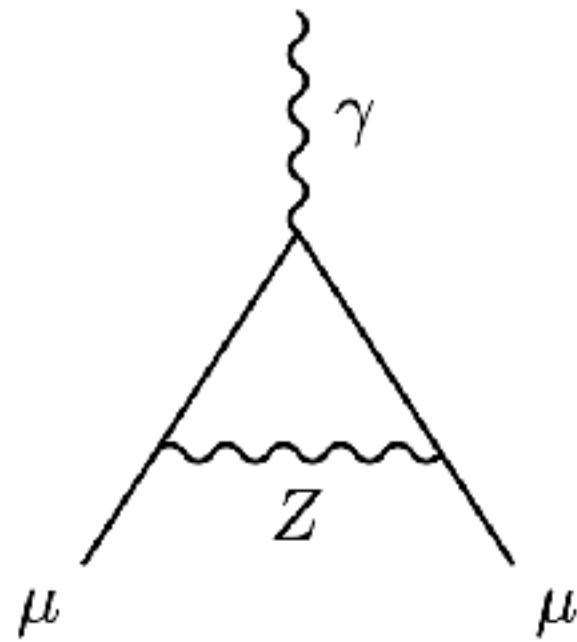
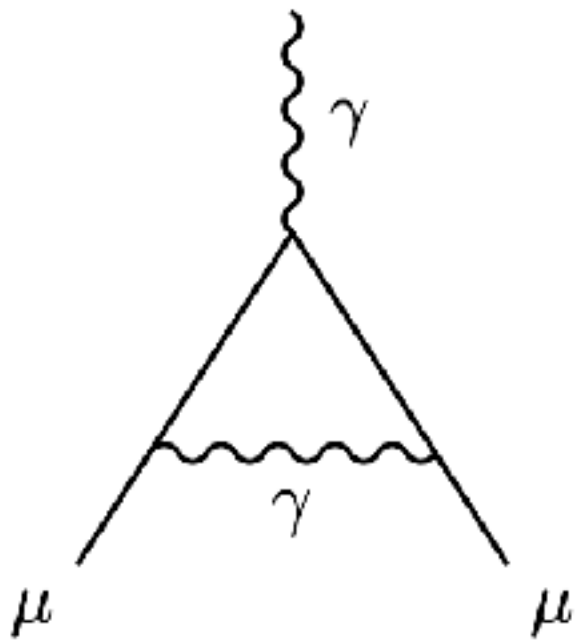
Nuova Fisica ?

Momento magnetico del muone

$g = 2$



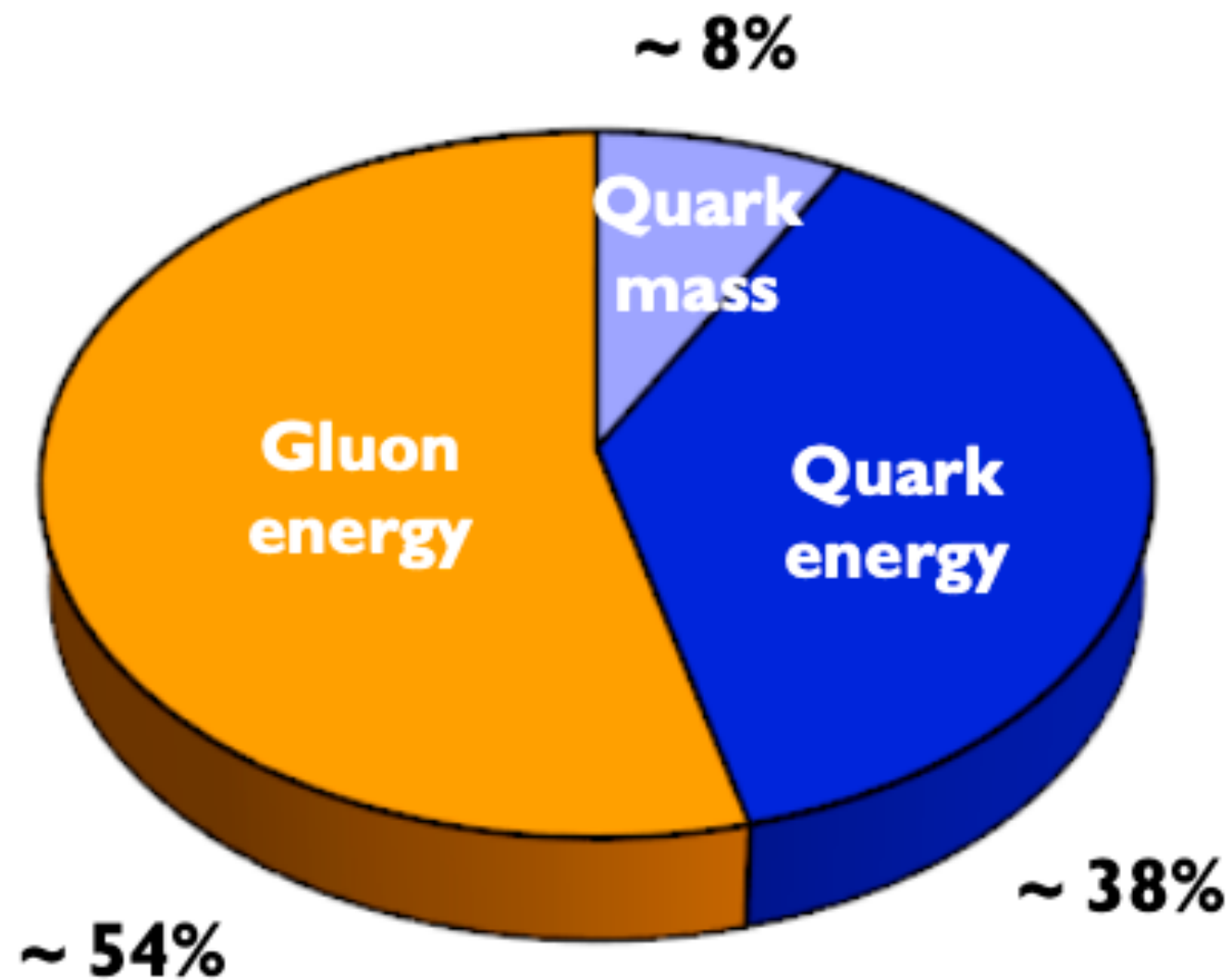
$g \neq 2$



Struttura adronica e QCD

Pasquini et al.

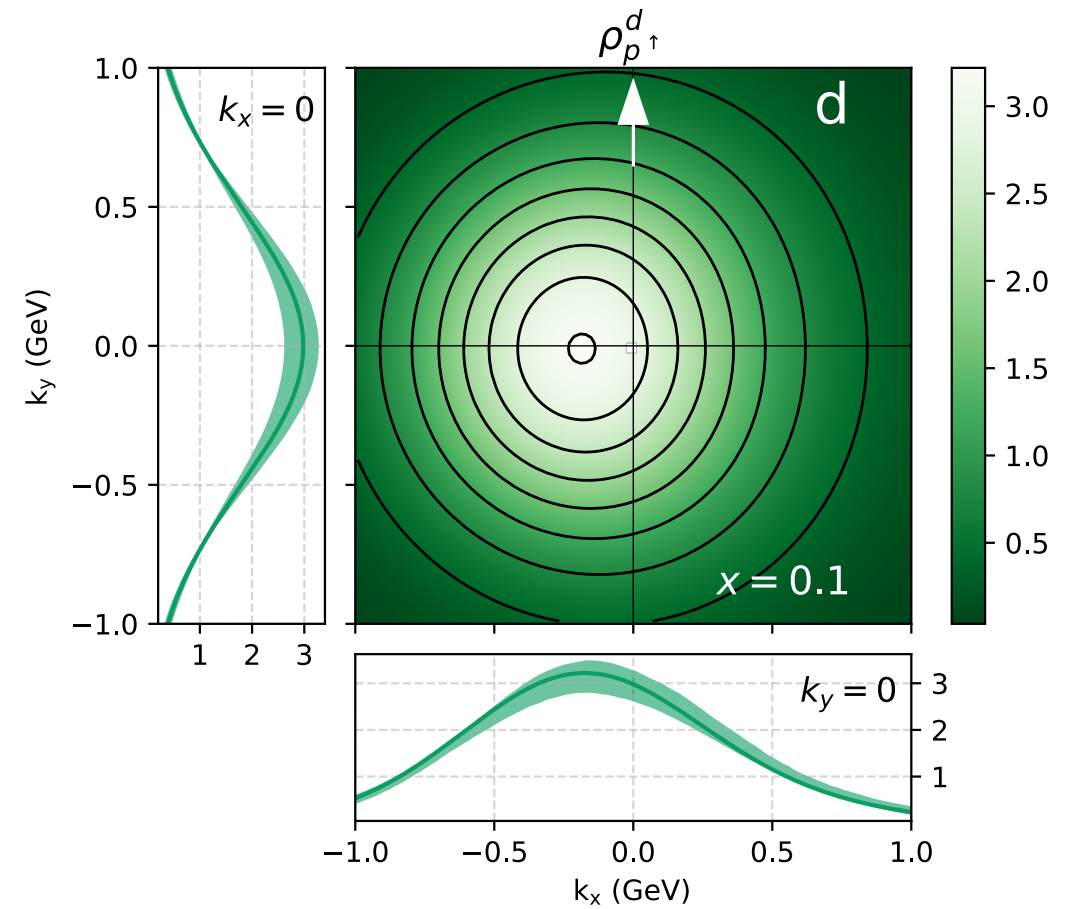
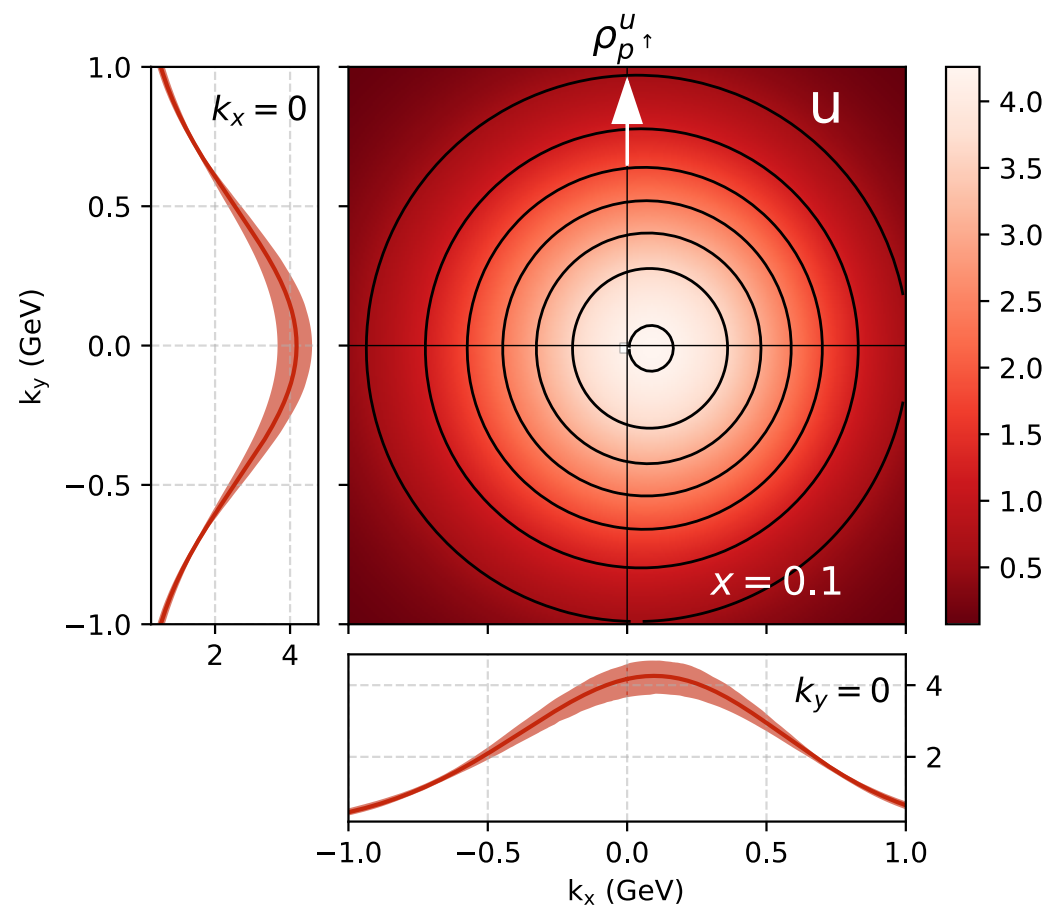
Da dove proviene la massa del protone?



Struttura adronica e QCD

Bacchetta, Radici et al.

Come sono distribuiti i quark e i gluoni nel protone?



Fisica matematica

$$R_{ab} - \frac{1}{2}Rg_{ab} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{ab}$$

ALBERT EINSTEIN'S GENERAL THEORY OF RELATIVITY, 1916

Mathematical Physics Studies

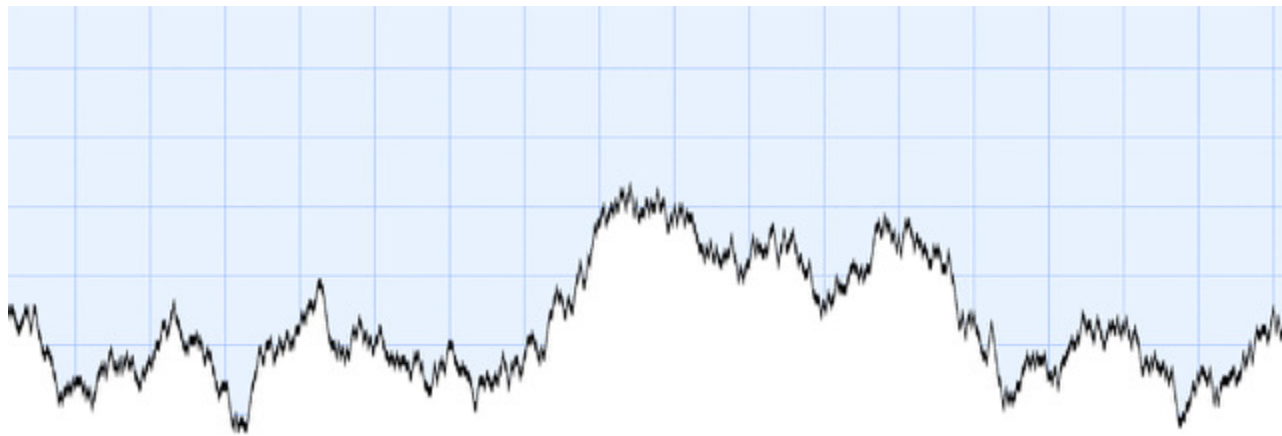
Romeo Brunetti
Claudio Dappiaggi
Klaus Fredenhagen
Jakob Yngvason *Editors*

Advances in Algebraic Quantum Field Theory

HOEPLI.IT

 Springer

PDE Stocastiche



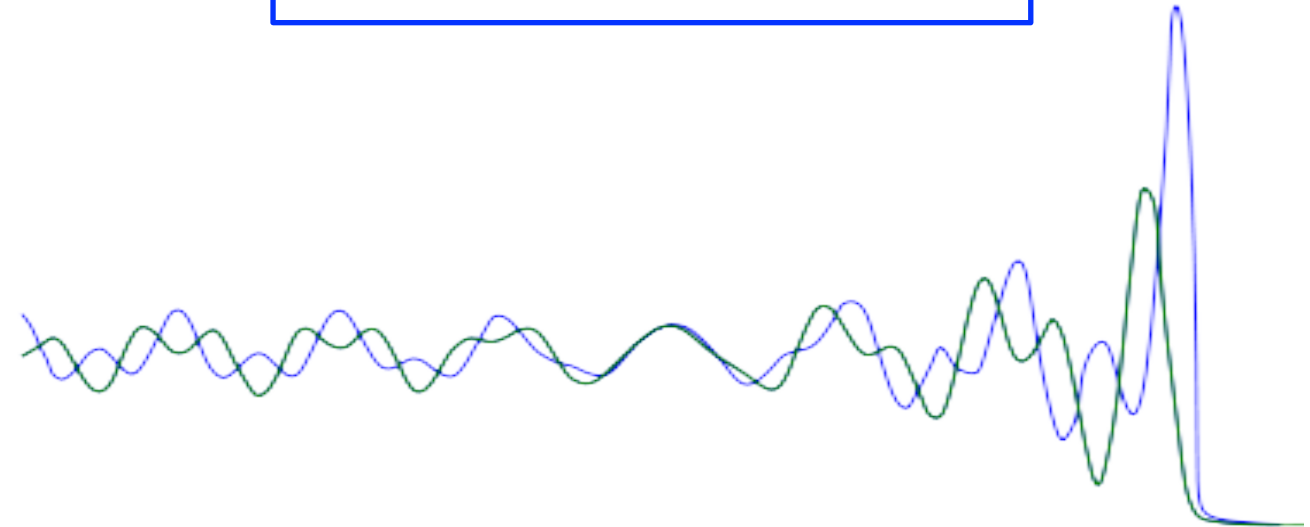
*Simulazione delle fluttuazioni dell'equazione KPZ
come modello per crescita di superfici*

Importanti nella fisica dei sistemi complessi

- Aleatorietà del sistema (**noise**)
- Equazioni dinamiche (**PDE**)

Esempi: fenomeni critici, superconduttività...

Buchi Neri e Gravità



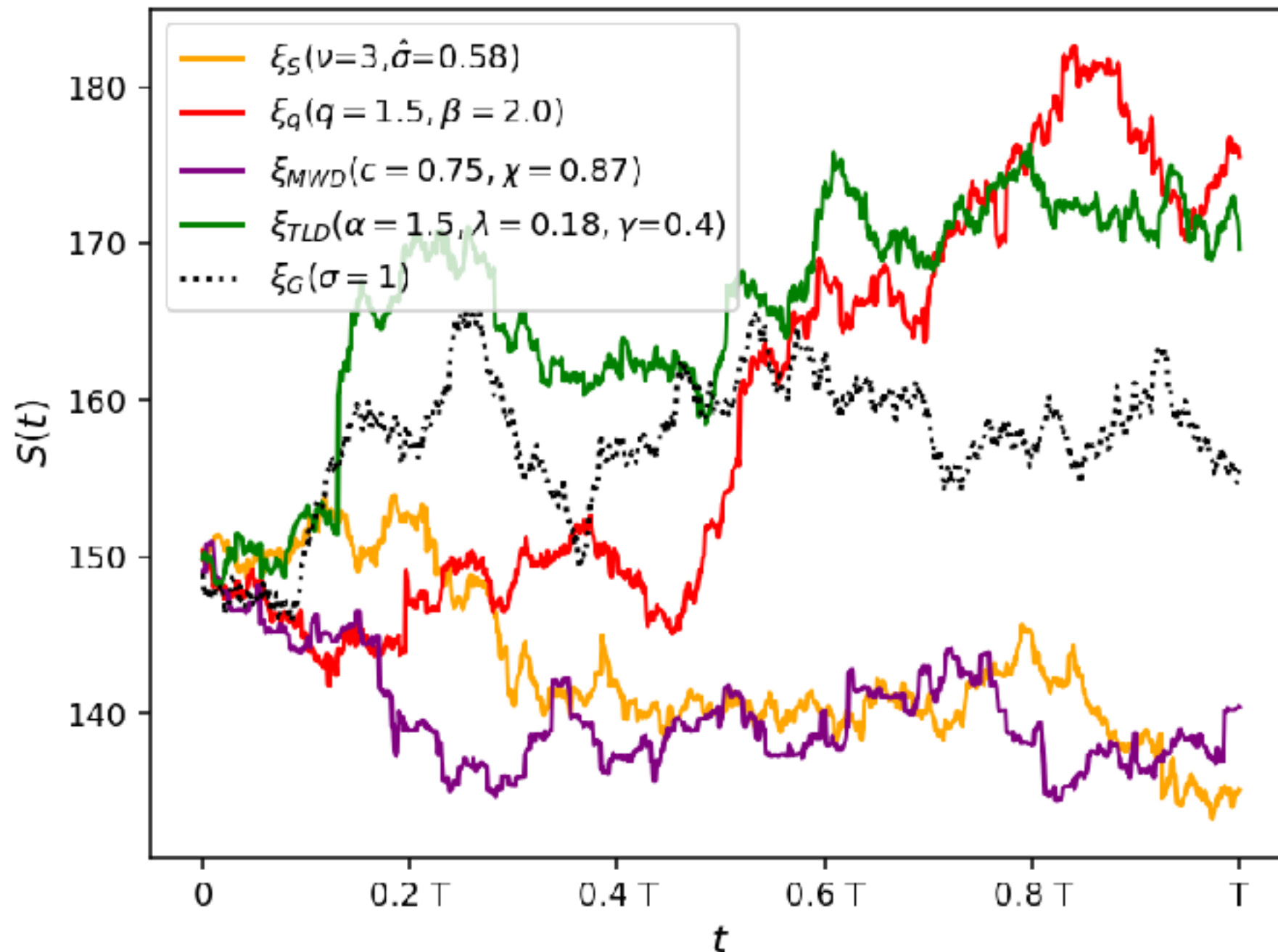
*Rate di transizione di un rivelatore (sistema a
due livelli) di radiazione di Hawking*

- Radiazione termica di Hawking emessa da un buco nero
- Gravità in $2 + 1$ dimensioni
- Flusso di Ricci e cosmologia

Econofisica

Simulazione dei ritorni di un mercato finanziario

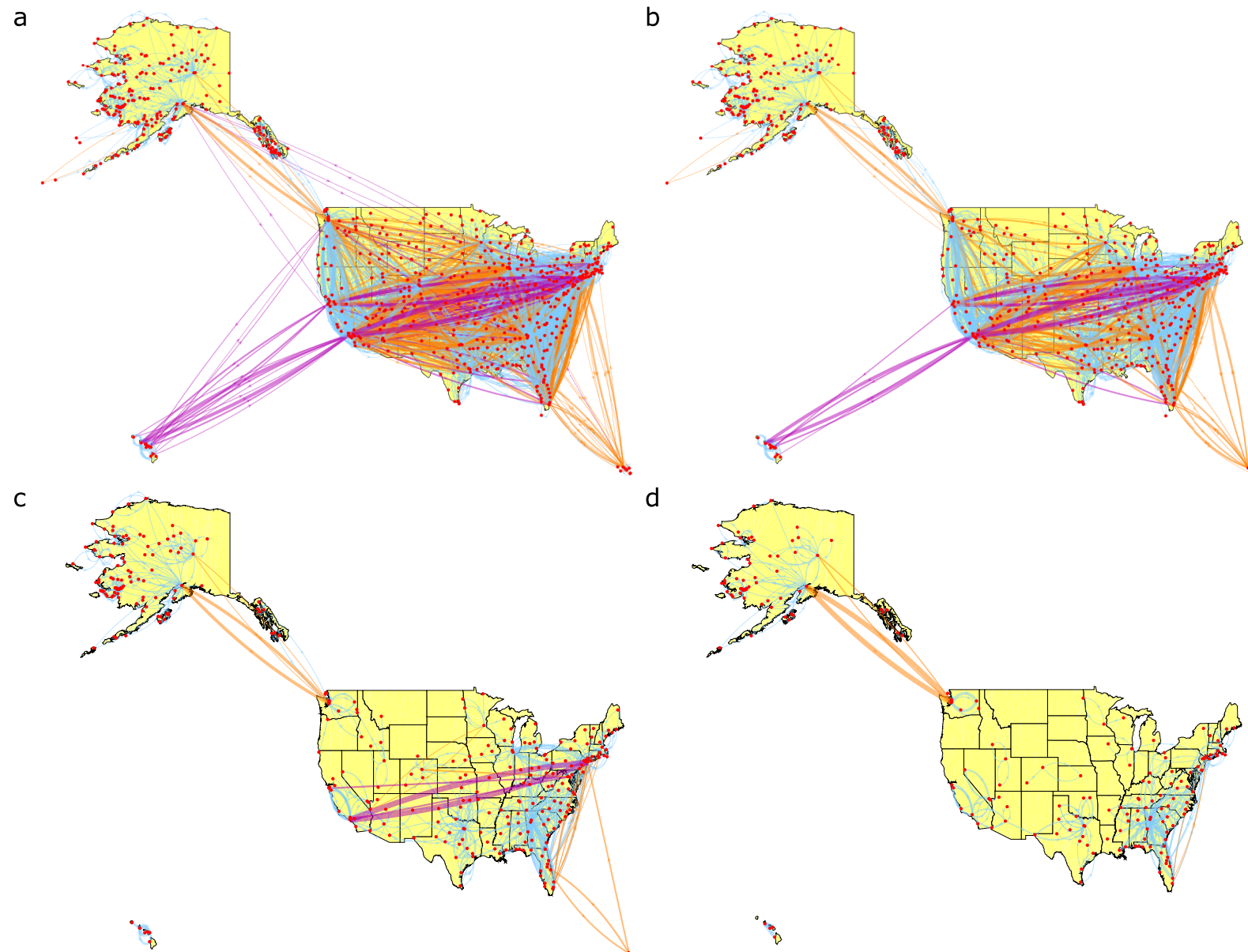
Livan, Montagna, Nicosini et al.



Meccanica statistica

Identificazione di pattern anomali
in reti complesse

Livan et al.



Collaborazioni internazionali

Fisica delle Interazioni Fondamentali

CERN (MUonE, LHC e FCC/Muon Collider), Flavour factories, Fermilab

Fisica Adronica

Torino, Cagliari, Mainz, Tübingen, Ecole Polytechnique Paris, Temple U, IIT Mumbai, CERN, Jefferson Lab, Brookhaven National Lab (EIC)

Fisica Matematica e Relatività

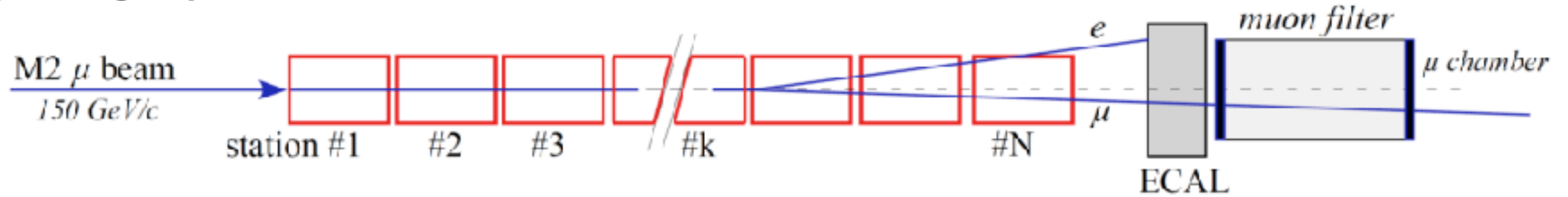
Genova, Trento, Edimburgo, Sorbonne Université, Bonn & Regensburg

Meccanica Statistica Interdisciplinare e Econofisica

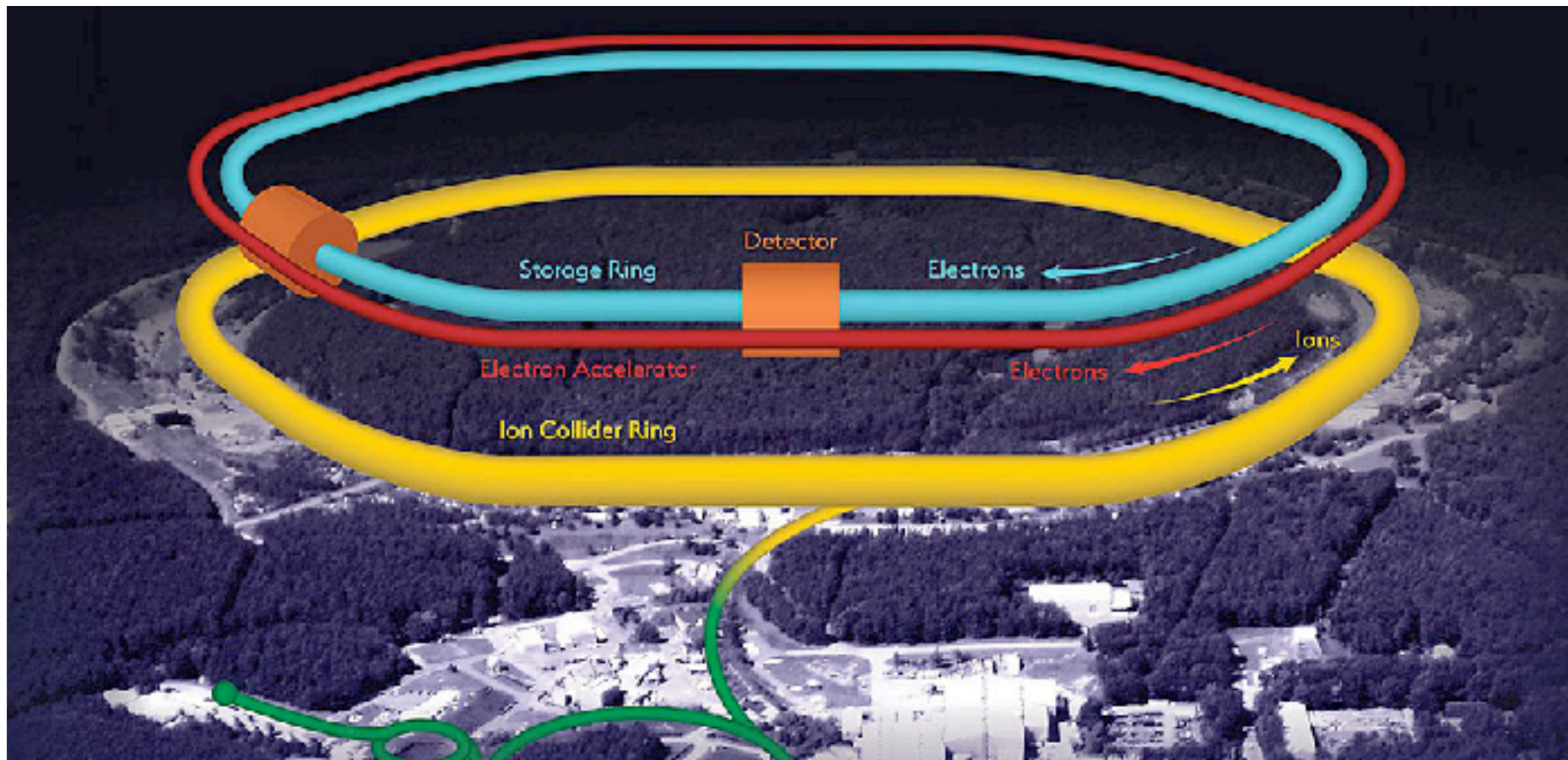
UCL, London School of Economics, Queen Mary U of London, U of Sussex, U of Buffalo, Christian U of Tokyo

Teorici e esperimenti?

MUonE@ CERN



Electron-Ion Collider



Teorici e sport??



