

# **INFN - Sezione di Catania Gruppo IV**

## **Preventivi 2025**



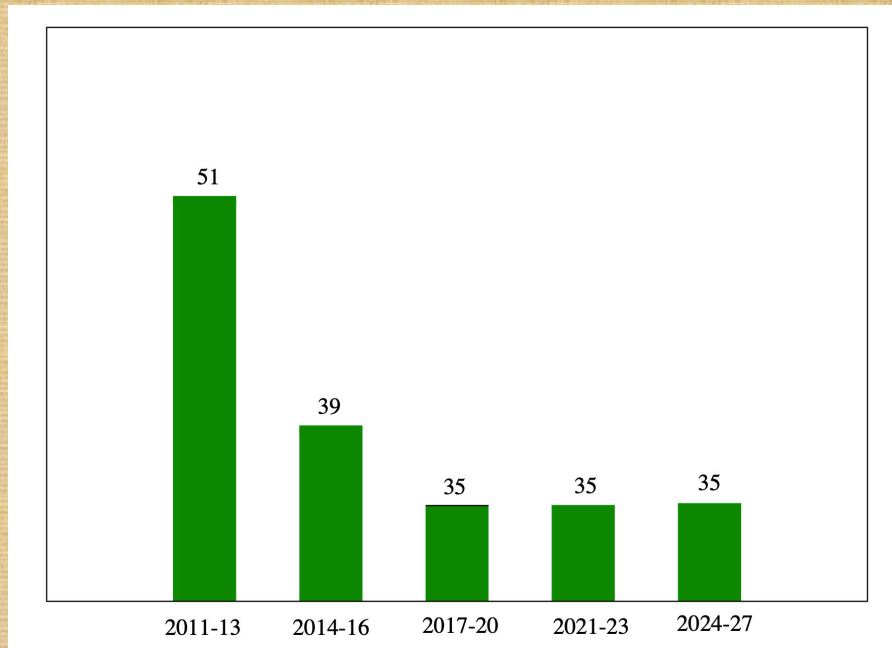
## **Catania 09/07/2024**

# Linee di ricerca e Iniziative Specifiche della CSN4

*“The INFN Theory Group includes about 800 researchers belonging to several INFN theory divisions located in Italian Universities and National Laboratories, and working in six main research areas: (1) field and string theory; (2) elementary particle phenomenology; (3) nuclear and hadronic physics; (4) mathematical methods; (5) astroparticle physics; and (6) statistical physics and applied field theory. The scientific activity is presently organized in 35 research projects called “Iniziative Specifiche” (IS), aimed at fostering scientific collaborations and synergies among different research units located in two or more INFN theory divisions. Each IS can be defined as a team of researchers sharing objectives and common activities and employing similar or complementary approaches. The IS may, as well, gather together teams of researchers which use similar methods to address different problems.”*

# Iniziative Specifiche della CSN4

Evoluzione del Numero di IS nei  
diversi trienni dal 2011



Le IS sono raggruppate in 6 linee  
scientifiche

Linea Scientifica	Numero IS
L1: Teoria dei campi e delle stringhe	7
L2: Fenomenologia delle particelle	9
L3: Fisica Nucleare e adronica	4
L4: Metodi Matematici	5
L5: Fisica astroparticellare	5
L6: Fisica statistica e applicazioni	5

# Premio Milla Baldo Ceolin 2023

*Premio conferito alle migliori tesi di laurea magistrali in fisica teorica sviluppate da giovani ricercatrici con l'obiettivo di favorirne ed incentivarne la presenza in questo settore*

- Bando di concorso nr. 25888, scadenza 30 novembre 2023
  - Tesi discussa tra 01/11/2022 e 31/10/2023
  - Application <http://reclutamento.dsi.infn.it> da parte delle candidate con upload della tesi
  - Documenti valutabili oltre la tesi: CV, certificate dei voti di profitto, lettera di presentazione
- N. Tesi pervenute: 22 (22 nel 2020, 10 nel 2021, 15 nel 2022)

L1	L2	L3	L4	L5	L6
4	1	3	5	7	2

# Premio Milla Baldo Ceolin 2023

## ➤ Componenti della Commissione Esaminatrice

- Fulvio Piccinini (president ex-officio) (PV)
- Francesco Bigazzi (FI)
- Stefano Burrello (LNS)
- Raffaella Burioni (PR)
- Silvia Penati (Mi)

## ➤ I lavori sono stati conclusi a maggio

# Premio Sergio Fubini 2023

*Premio conferito alle tre migliori tesi di dottorato in fisica teorica*

➤ Settembre 2023 emesso bando di concorso nr. 25871

- Tesi discussa tra 01/06/2022 e 31/05/2023
- Scadenza 13 ottobre 2023
- Application <http://pubblicazioni.dsi.infn.it/tesi/listaTesi.php> da parte del candidato con upload della tesi
- In caso di dati riservati, il candidato può rivolgersi alla segretaria di CSN4

➤ N. Tesi pervenute: 23 (3F)

(22 Tesi nel 2022, 11 nel 2021 )

BA	CA	CS	FE	FI	GE	LNGS	MiB	PD	PG	PI	SA	TS
3	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	4

L1	L2	L3	L4	L5
7	5	2	3	6

- Tutte tesi di altissimo livello
- In media tutte hanno un numero elevato di pubblicazioni durante il percorso di PhD

# Premio Sergio Fubini 2023

## ➤ Componenti della Commissione Esaminatrice

- Fulvio Piccinini (president ex-officio) (PV)
- Laura Andrianopoi (TO)
- Angela Gargano (NA)
- Massimo Pietroni (PR)
- Luca Silvestrini (RM1)

## ➤ Lavori in Corso di Svolgimento

# Membri del Gruppo IV

Il Gruppo IV della Sezione di Catania è formato da 52 membri (45 nel 2023)

- Giorgio Anfusi
- Luigi Amico
- Giuseppe Angiella
- Giorgio Arcadi
- Marcello Baldo
- Alfio Bonanno
- Fabio Bagarello
- Vincenzo Branchina
- Federico Bonasera
- Fiorella Burgio
- David Cabo Almeida
- Paolo Castorina
- Andrea Civilini
- Giuseppe Emanuele Chiatto
- Giuliano Chiriaco
- Filippo Contino
- Giorgio Comitini
- Harish Das
- Enrico Domanti
- Pino Falci
- Gabrielle Giacometti
- Luigi Giannelli
- Emiliano Glaviano
- Roberto Grimaudo
- Philip Kitson
- Vito Latora
- Edoardo Lanza
- Nicola Macri
- Benedetto Militello
- Vincenzo Minissale
- Fabrizio Murgana
- Anna Napoli
- Lucia Oliva
- Antonio Panassiti
- Elisabetta Paladino
- Massimo Papa
- Vera Pecorino
- Francesco Pellegrino
- Arcangelo Pernace
- Alessandro Pluchino
- Giuseppe Puglisi
- Andrea Rapisarda
- Alessandro Ridolfo
- Marco Ruggieri
- Michelangelo Sambataro
- Hans-Josef Schulze
- Alessandro Sergi
- Fabio Siringo
- Andrea Spina
- Vincenzo Varrica
- Isaac Vidaña
- Rui Wang
- Dario Zappalà



# Attività di Ricerca

L'attività di ricerca dei membri del Gruppo IV della Sezione INFN di Catania s'inserisce dentro delle linee generali di ricerca della CSN4

*“Sviluppo di ipotesi, modelli e teorie fisiche per spiegare i risultati sperimentali e aprire nuovi scenari per la fisica”*

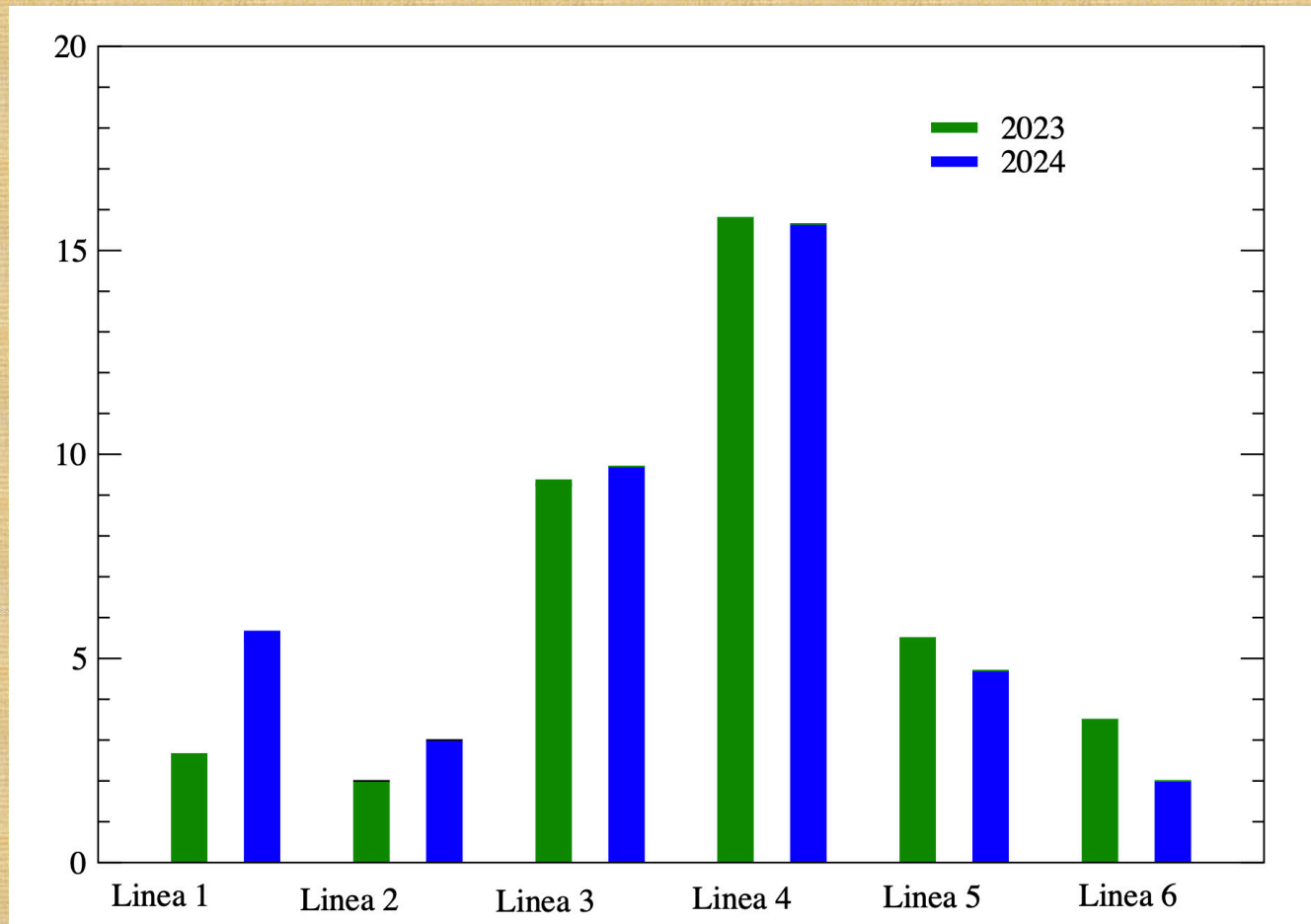
I teorici della Sezione di Catania sono attivi sulle 6 linee di ricerca della CSN4

- Linea 1: Teoria di campi e di stringhe
- Linea 2: Fenomenologia delle particelle elementari
- Linea 3: Fisica Nucleare e Adronica
- Linea 4: Metodi Matematici
- Linea 5: Fisica astro-particellare (nucleare)
- Linea 6: Meccanica Statistica e Applicazioni

e sono coinvolti in 8 Iniziative Specifiche (IS)

- FLAG (Linea 1)
- QGSKY (Linea 2 )
- SIM (Linea 3)
- MONSTRE (Linea 3)
- DYNYSMATH (Linea 4)
- QUANTUM (Linea 4 )
- NEUMATT (Linea 5)
- LINCOLN (Linea 6)

# Attività di Ricerca: Distribuzione FTE per Linee



Dipendenti+Associati: 52 (45 nel 2023)

FTE: 41.55 (38.65 nel 2023)

# Attività di Ricerca

Iniziativa Specifica	Linea di ricerca	Responsabili Locale / Nazionale
FLAG FieLd And Gravity	1	A. Bonanno / A. Kamenshchik (BO)
QGSKY Quantum Universe (Previo QFT-HEP)	2	V. Branchina / S. Capozziello (NA)
SIM Strongly Interacting Matter	3	F. Siringo / V. Greco (LNS)
MONSTRE MOdeling Nuclear STRucture & REActions	3	I. Vidaña / D. Gambacurta (LNS)
DYNSYSMATH DYNamical systems & non equilibrium states of complex SYSTEMS: MATHematical methods & physical concepts	4	A. Rapisarda / I. R. Giardino (RM1)
QUANTUM Finite & Infinite QUANTUM Systems	4	L. Amico / P. Facchi (BA)
NEUMATT NEUtron star MATTer	5	H.-J. Schulze / G. Pagliara (FE)
LINCOLN LearnINg COmpLex Networks	6	A. Pluchino / E. Orlandini (PD)

# FLAG (BO, CT, MI, TR, TS)

## FieLd And Gravity

### Obiettivi Generali:

- Understanding fundamental gravitational interactions and exploring theories of cosmology and black holes.
- Construction of a theory of Quantum Gravity and unification of gravity with the Standard Model of particle physics

### Obiettivi Particolari:

- Analysis of the Quantum Gravity in terms of quantum field theories and connection between the continuum limit realized in the Asymptotic scenario and Horoval gravity.
- Study of a new class of non-Schwarzschild Black Hole

### Membri e FTE:

A. Bonanno (RL)	INAF	0.5
D. Zappalà	INFN	0.75
A. Panassiti	UNI-CT	1
G. Puglisi	UNI-CT	0.3
E. Glaviano	UNI-CT	1
G. Giacometti	UNI-CT	1
A. Spina	UNI-CT	1
	FTE Totali	5.55

# QGSKY (CT,GE,LE,NA,SA,TS)

## Quantum Universe

### Continuazione di QFT-HEP

#### Obiettivi Generali:

- The QGSKY project focuses on theoretical and phenomenological aspects of QFT, GR, and theories beyond GR taking into account observations resulting from the so-called precision cosmology

#### Obiettivi Particolari:

- Extended theories of gravity
- Non-local QFT and non-local theories of gravity
- Dark Matter and Dark energy
- QFT in curved space-time
- Exact black hole solutions
- Theoretical cosmology

#### Membri e FTE:

V. Branchina (RL)	UNI-CT	1
A. Pernace	UNI-CT	1
F. Contino	UNI-CT	1
	FTE Totali	3

# SIM (LNS, CT, FI, TO)

## Strongly Interacting Matter

### Obiettivi Generali:

- Study the properties of strongly matter at high temperature and density
- Study of the properties of the Quark-Gluon plasma (including heavy quarks) & direct comparison with experimental data from pp, pA, AA collisions at LHC & RHIC. Develops Quantum Effects in Relativistic Viscous Hydrodynamics for vorticities & polarizations
- Study of equilibration from initial chromodynamical fields & its impacts on observables at LHC

### Obiettivi Particolari:

- Analytical approach to non-perturbative QCD in the infrared region & study of phase transition by means of the thermodynamic geometry method.
- Exploit such methods in QCD at finite temperature & density with the aim of evaluating the dynamical & transport properties from first principles

### Membri e FTE:

F. Siringo (RL)	UNI-CT	1
P. Castorina	INFN (P)	0.5 (0.3 CSN1, 0.2 CSN2)
L. Oliva	UNI-CT	1
M. Ruggieri	UNI-CT	1
F. Murgana	UNI-CT	1
V. Minissale	UNI-CT	1
G. Comitini	UNI-CT	1
	FTE Totali	6.5

# MONSTRE (TN, CT, LNS, NA, PD, MI)

## MOdeling Nuclear STRucture & REactions

### Obiettivi Generali:

- Implement an integral framework for the physics of atomic nuclei, nuclear reactions & strongly interacting matter
- Match the development of nuclear structure & reaction theory with the experimental progress currently underway like the production of rare isotopes, dark-matter detection & the physics of electroweak interactions, including neutrino oscillation and double- $\beta$  decay

### Obiettivi Particolari:

- Quartet structure of self-conjugate nuclei
- Molecular Dynamics Models & Heavy Ion reactions at Fermi energy & beyond
- Effective interactions and Molecular Dynamics Models
- Structure & reaction mechanism in nuclei under extreme conditions
- Clustering in light nuclei ( $^{12}\text{C}$ ,  $^{16}\text{O}$ )

### Membri e FTE:

I. Vidaña (RL)	INFN	0.6 (0.4 NEUMATT)
G. E. Lanza (P)	INFN	0
M. Papa	INFN	0.6 (0.4 CSN3)
M. Sambataro (P)	INFN	1
Rui Wang	INFN	1
	FTE Totali	3.2

# DYNSYSMATH (CT, FI, MI, PV, RM1)

DYNamical systems & non equilibrium states of complex SYStems: MATHematical methods & physical concepts

## Obiettivi Generali:

- Study of Dynamical Systems & Non-equilibrium states of Complex Systems

## Membri e FTE:

A. Rapisarda (RL)	UNI-CT	0.7 (0.3 LINCOLN)
G. Angilela	UNI-CT	0.4
F. Bagarello	UNI-PA	1
F. Bonasera	Uni-CT	1
G. Falci	UNI-CT	0.75
N. Macri	PhD-CT	1
E. Paladino	UNI-CT	0.75
V. Pecorino	PhD-CT	1
F. Pellegrino	UNI-CT	0.9
A. Pluchino	UNI-CT	0.3 (0.7 LINCOLN)
A. Ridolfo	UNI-CT	1
G. Chiriacö	RTDA	0
R. Grimaudo	RTDA	0
L. Giannelli	RTDA	1
V. Varrica	PhD-CT	1
G. E. Chiato	PhD-CT	1
G. Anfusi	PhD-CT	1
	FTE Totali	12.8

## Obiettivi Particolari:

- Application of quantum statistics in several complex systems
- Geometrical models of complex networks
- Study of long-range correlations in time series of different nature
- Study of a network of two qubits interacting via an electromagnetic mode
- Microscopic processes in graphene Josephson junctions
- Investigate hybrid architectures for quantum computing
- Investigate solid-state systems coupled to a cavity field



# QUANTUM (BA, BO, CT, MI, NA, PD, TS)

## Finite & Infinite QUANTUM Systems

### Obiettivi Generali:

- Study of typical quantum mechanical effects & phenomena via three major, interrelated avenues: Quantum Correlations, Quantum Simulation & Quantum Control

### Membri e FTE:

L. Amico (RL)	UNI-CT	0.5
E. Domanti	PhD-CT	1
A. Napoli	UNI-PA	0.65 (0.35 CSN5)
B. Militello	UNI-PA	0.7 (0.3 CSN5)
P. Kitson	PhD-CT	1
	FTE Totali	3.85

### Obiettivi Particolari:

- Study of the role of quantum correlations in collective behaviors such as the raise of synchronization in quantum networks
- Machine learning optimization for atomtronic systems
- Study of the quantum analogs of the Kolmogorov-Arnold-Moser theorem
- Synchronization processes of quantum networks realized with chiral & non-chiral waveguides
- Quantum noise for systems governed by time-dependent hamiltonians

# NEUMATT (FE, CT, LNGS, MI, PI)

## NEUtron star MATTer

### Obiettivi Generali:

- Study of various aspects of neutron stars fostering the investigation of the relevant microphysics & its interplay with the structure & composition of compact stars
- Close relation to some of the most active areas in observational & theoretical astrophysics: e.g. gravitational-wave & X-ray observations

### Membri e FTE:

H.-J. Schulze (RL)	INFN	1.
G. Arcadi	UNI-ME	0.5
D. Cabo	UNI-ME	1
M. Baldo	INFN (P)	0
F. Burgio	INFN	0.8
I. Vidaña	INFN	0.4 (0.6 MONSTRE)
H. Das	INFN	1
	FTE Totali	4.7

### Obiettivi Particolari:

- EoS of high density (hyper)nuclear matter at zero & finite temperature
- Neutron star cooling & glitches due to vortices in the star crust
- Simulation of neutron star mergers & gravitational wave emission
- Hybrid stars & hadron-quark phase transition with different quark models
- Dark matter effects on neutron stars
- Study of hypernuclear structure with microscopic & phenomenological approaches

# LINCOLN (PD, FI, CT, BO, CS, PG)

## LearnINg COmpLEx Networks

### Obiettivi Generali:

- Study of complex networks in several fields as diverse as complex systems, design of soft materials, cell biology, neuroscience, epidemiology & deep learning

### Membri e FTE:

A. Pluchino (RL)	UNI-CT	0.7 (0.3 DYNSYSMATH)
V. Latora	UNI-CT	1.0
A. Rapisarda	UNI-CT	0.3 (0.7 DYNSYSMATH)
	FTE Totali	2

### Obiettivi Particolari:

- Use network analysis & analytical models to explore the interplay between social & information networks in several contexts from transport planning to politics, from policy management to financial markets
- Study dynamical aspects of information flows (imitation, viral spreading, critical phenomena, emerging role of noise & randomness, etc ...)

# Richieste Iniziative Specifiche

Iniziativa Specifica	Richiesta x Missioni (keuro)
FLAG	7
QGSKY	6
SIM	10
MONSTRE	10
DYNSYSMATH	12
QUANTUM	8
NEUMATT	10
LINCOLN	5
Totale	68

# Richieste Dotazione di Gruppo

Capitolo	Richiesta (keuro)
MISSIONI	10
INVITI	7
SEMINARI	6
ATTREZZATURE	7
CONSUMO	4
PUBBLICAZIONI	3
SOFTWARE	1
Totale	38

**Richiesta Totale: 68 (IS) + 38 (Dot. 4) = 106 keuro**

**Grazie per l'attenzione**