

INFN - Sezione di Catania Gruppo IV

Preventivi 2024



Catania 13/07/2023

Linee di ricerca e Iniziative Specifiche della CSN4

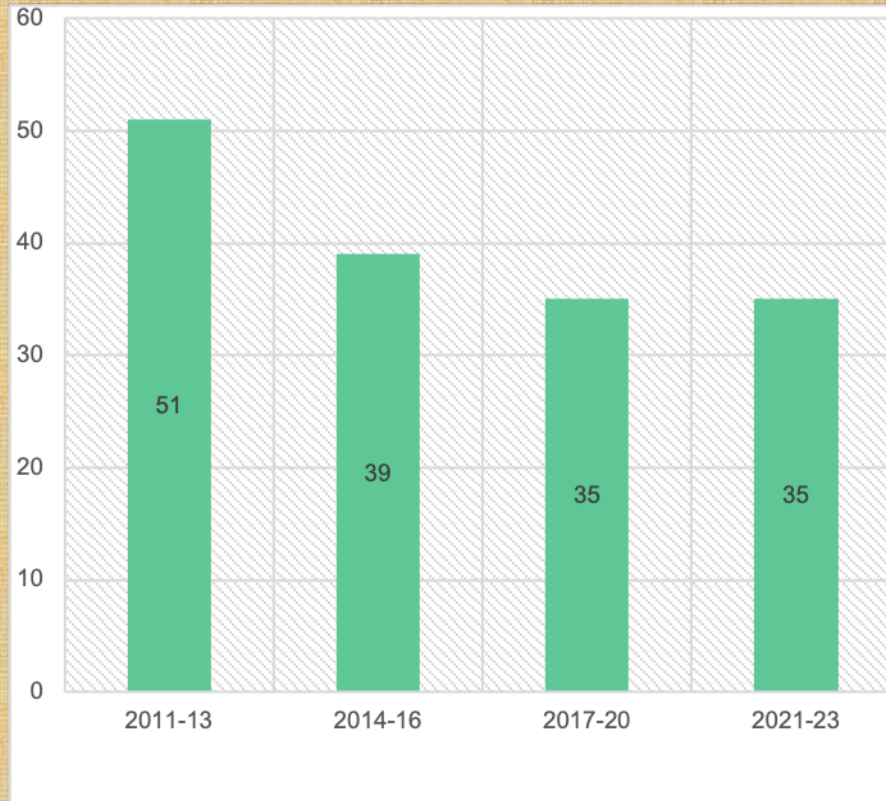
Il Gruppo di Fisica Teorica dell'INFN costa di **circa 800 membri** che sviluppano la sua attività scientifica nelle diverse Sezioni e i quattro Laboratori Nazionali in 6 line di ricerca

- 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**

Questa attività è organizzata in 35 Iniziative Specifiche (IS) il cui scopo è stabilire delle collaborazione e delle sinergie tra le differente unità locale. Le IS proposte per il triennio 2024-2026 sono in queste momento sotto referaggio.

Iniziative Specifiche della CSN4

Numero di IS



Le IS sono raggruppate in 6 linee scientifiche

Linea Scientifica	Numero IS
L1: Teoria dei campi e delle stringhe	8
L2: Phenomenologia delle particelle	8
L3: Fisica Nucleare e adronica	4
L4: Metodi Matematici	5
L5: Fisica astroparticellare	5
L6: Fisica statistica e applicazioni	5

Le IS proposte per il triennio 2024-2026 sono in queste momento in processo di referaggio

Premio Milla Baldo Ceolin 2022

Premio conferito alle migliori tesi di laurea magistrali in fisica teorica sviluppate per giovani ricercatrici con l'obiettivo di favorire ed incentivare la presenza di giovani ricercatrici in questo settore

- Bando di concorso nr. 24738, scadenza 30 novembre 2022
 - Tesi discussa tra 01/11/2021 e 31/10/2022
 - Application <http://reclutamento.dsi.infn.it> da parte della candidate con upload della tesi
 - Documenti valutabili oltre la tesi: CV, certificate voti di profitto, lettera di presentazione
- N. Tesi pervenute: 15 (1 di CSN1)

(22 nel 2020, 10 nel 2021)

L1	L3	L4	L5	L6
1	3	2	5	2

Premio Milla Baldo Ceolin 2022

➤ Componenti della Commissione Esaminatrice

- Fulvio Piccinini (president ex-officio)
- Barbara Mele (RM1)
- Elisa Ercolesi (BO)
- Gaetano Lambiase (SA)
- Alberto Santambrogio (Mi)

➤ Conclusione dei lavori in maggio

Premio Sergio Fubini 2022

Premio conferito alle tre migliori tesi di dottorato in fisica teorica

➤ Settembre 2022 emesso bando di concorso nr. 24749

- Tesi discussa tra 01/06/2021 e 31/05/2022
- Scadenza 12 ottobre 2022
- 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: 22 (4F)

(11 Tesi nel 2021 (1F))

BA	CA	CT	LNS	MiB	NA	PD	PR	PG	PV	RM	TS	TN	TO
2	1	1	1	1	3	1	2	1	2	2	1	1	3

L1	L2	L3	L4	L5
5	2	4	5	5

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

Premio Sergio Fubini 2022

- Componenti della Commissione Esaminatrice
 - Fulvio Piccinini (president ex-officio)
 - Fiorella Burgio (CT)
 - Luca Griguolo (PR)
 - Barbara Paquini (PV)
 - Francesco Villante (LNGS/GSGC)

- Riunione telematica (Skype) il 17 di aprile 2023

Premio Sergio Fubini 2022

➤ Tesi vincitrici

- Pierluca Carenza (Università di Bari): *“Astrophysical and Cosmological bounds on axions and axion-like particles”*
- Elisa Maggio (Università di Roma “La Sapienza”): *“Proving New Physics on the horizon of Black Holes with Gravitational Waves”*
- Matteo Sacchi (Università di Milano Bicocca): *“Aspects of dualities and symmetry enhancements in three and four dimensions”*

Membri del Gruppo IV

Il Gruppo IV della Sezione di Catania è formato da 45 membri

- 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
- Filippo Contino
- Harish Das
- Enrico Domanti
- Pino Falci
- Luigi Giannelli
- 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 Percance
- Alessandro Pluchino
- Andrea Rapisarda
- Alessandro Ridolfo
- Marco Ruggieri
- Michelangelo Sambataro
- Hans-Josef Schulze
- Alessandro Sergi
- Fabio Siringo
- Ignazio Vacante
- Isaac Vidaña
- Rui Wang
- Dario Zappalà
- 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”

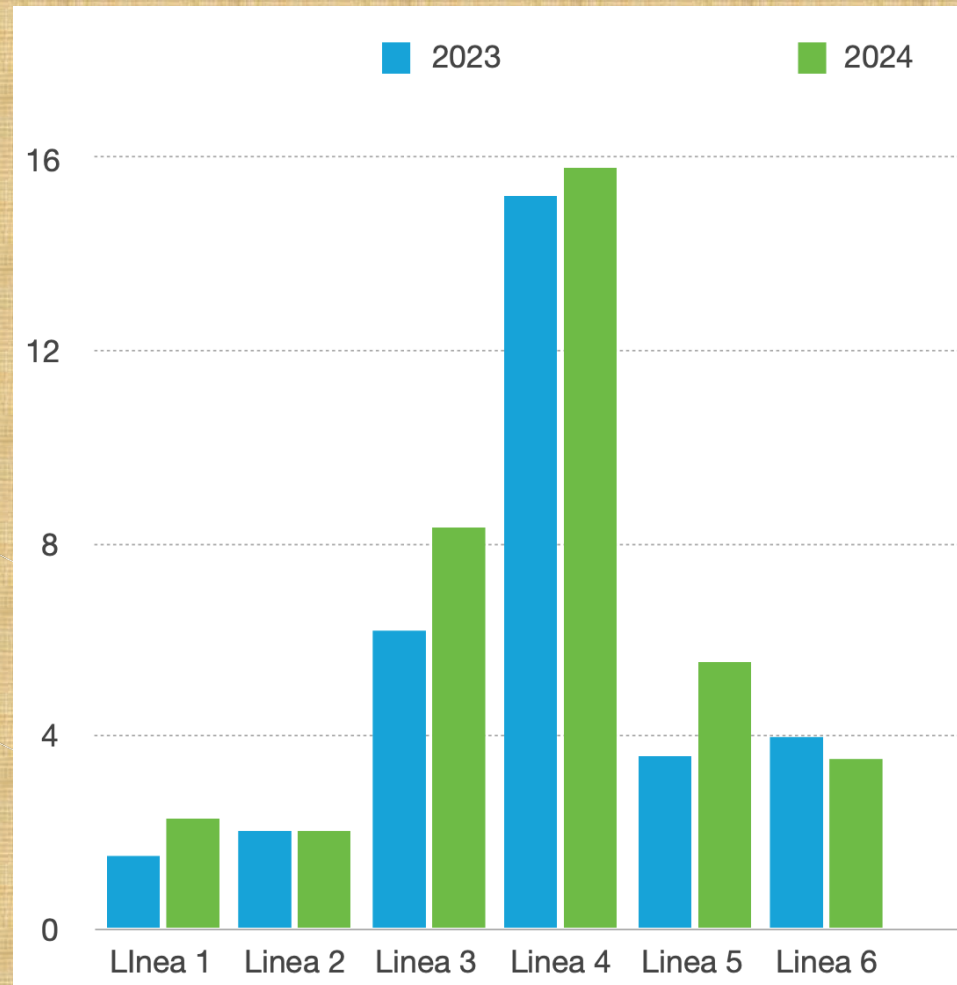
I teorici della Sezione di Catania sono attivi sulle 6 linee di ricerca della CSN4

- 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) | ▪ DYNYSMATH (Linea 4) |
| ▪ QGSKY (Linea 2) | ▪ QUANTUM (Linea 4) |
| ▪ SIM (Linea 3) | ▪ NEUMAT (Linea 5) |
| ▪ MONSTRE (Linea 3) | ▪ LINCOLN (Linea 6) |

Attività di Ricerca: Distribuzione FTE per Linee



FTE: 38.65 (32.4 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. Bonnano (RL)	INAF	0.5
D. Zappalà	INFN	0.75
A. Panassiti	UniCT	1
G. Puglisi	UniCT	0.3
	FTE Totali	2.55

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	1.0
A. Pernace	UNI-CT	1.0
	FTE Totali	2.0

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	1.0
P. Castorina	INFN	0.5 (0.3 CSN1, 0.2 CSN2)
L. Oliva	UNI-CT	1.0
M. Ruggieri	UNI-CT	1.0
F. Murgana	UNI-CT	1.0
V. Minissale	UNI-CT	1.0
	FTE Totali	5.5

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- β 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}C , ^{16}O)

Membri e FTE:

I. Vidaña (RL)	INFN	0.5 (0.5 NEUMATT)
G. E. Lanza	INFN	0.7 (0.3 CSN3)
M. Papa	INFN	0.6 (0.4 CSN3)
M. Sambataro	INFN	1.0
Rui Wang	INFN	1.0
	FTE Totali	3.8

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	1.0
G. Falci	UNI-CT	0.75
N. Macri	PhD-CT	1.0
E. Paladino	UNI-CT	0.75
V. Pecorino	PhD-CT	1.0
F. Pellegrino	UNI-CT	0.9
A. Pluchino	UNI-CT	0.3 (0.7 LINCOLN)
A. Ridolfo	UNI-CT	1.0
F. Bonasera	PhD-CT	1.0
I. Vacante	PhD-CT	1.0
L. Giannelli	RTDA	1.0
D. Zappalà	RTDA	0.5
	FTE Totali	11.3

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	1.0
A. Napoli	UNI-PA	0.65 (0.35 CSN5)
B. Militello	UNI-PA	0.7 (0.3 CSN5)
A. Sergi	UNI-ME	0.65
P. Kitson	PhD-CT	1.0
	FTE Totali	4.5

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	1.0
G. Arcadi	UNI-ME	1.0
D. Cabo	UNI-ME	1.0
M. Baldo	INFN	0.0
F. Burgio	INFN	1.0
I. Vidaña	INFN	0.5 (0.5 MONSTRE)
H. Das	INFN	1.0
	FTE Totali	5.5

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)
D. Zappalà	RTDA	0.5
A. Civilini	UNI-CT	1.0
	FTE Totali	3.5

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 (keuro)
FLAG	5
QGSKY	6
SIM	10
MONSTRE	10
DYNSYSMATH	20
QUANTUM	8
NEUMATT	12
LINCOLN	8.5
Totale	79.5

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: 79.5 (IS) + 38 (Dott. 4) = 117.5 keuro

Grazie per l'attenzione