

# Viviana Fafone - Curriculum Vitae

## PERSONAL INFORMATION

Viviana Fafone



Date of birth Nationality

## POSITIONS

2017 - today

### Full Professor (Physics)

University of Rome Tor Vergata, Physics Department

2005 - 2017

### Associate Professor (Astronomy and Astrophysics)

University of Rome Tor Vergata, Physics Department

- Courses taught:
  - Academic Year 2016/2017 - today: General Physics – Mechanics and Thermodynamics (Bachelor Degree)
  - Academic Year 2007/2008 - today: Gravitational Waves (Master Degree)
  - Academic Year 2006/2007 - Academic Year 2016/2017: Electromagnetism and Optics (Bachelor Degree)
- Tutor for many Bachelor, Master and Ph.D. students

1994 - 2005

### Researcher

INFN, Roma Tor Vergata and Frascati National Laboratories

## EDUCATION AND TRAINING

1992-1994

### Training experience

Fellowships from CNR, INFN Roma Tor Vergata and INFN Frascati National Laboratories

1991

### Laurea Degree in Physics

University of Rome Tor Vergata, Physics Department, 110/110 cum laude

## SCIENTIFIC AND COORDINATION RESPONSIBILITIES

### Institutional Offices in Universities and Research Institutions

- INFN National Representative of the Virgo Collaboration (2018 - today)
- INFN representative (together with Prof. Marco Pallavicini) in the joint INFN-INGV Committee (2023 – today)
- Member of the Administration Board of the Fondazione Universitaria CEIS – Economics – Tor Vergata (2021 - today)
- Member of the Tor Vergata Physics Department Executive Board (2015 - 2018)
- Member of the Teaching Board of the joint Ph.D. course in Astronomy, Astrophysics and Space Science - University of Rome Tor Vergata, Sapienza University of Rome and National Institute of Astrophysics (INAF) - (2013 - today)
- Delegate of the Faculty of Science in the Tor Vergata University Board for Learning, Orientation and Tutoring (2013 - 2021)
- Local coordinator, Academic Advisor and member of the Selection Committee of the Erasmus Mundus Master Program “AstroMundus, International Master’s Degree in Astronomy and Astrophysics” (2011 - 2019)
- Member of the Teaching Board of the PhD course in Astronomy (2008 - 2012)

### Institutional Offices in Research Collaborations

- Virgo\_nEXT Design Team Coordinator (2023-now)
- Co-chair of the Virgo Post-O5 Committee (2021 - 2023) for the definition of the Virgo roadmap in the decade 2025-2035
- Member of the Virgo Organization Committee (2020-2023) for the definition of the new Virgo bylaws
- Member of the Einstein Telescope Collaboration Board (2022 – now)
- Member of the Einstein Telescope Pathfinder Scientific and Technical Advisory Committee (2019 - today)
- Manager of the Advanced Virgo+ Adaptive Optics System (2019 - 2022)
- Member of the Einstein Telescope Steering Committee (2019 - 2022)
- Co-chair of the Virgo Editorial and Speakers Board (2017 - 2023)
- Manager of the Advanced Virgo Adaptive Optics System (2008 - 2016)
- Member of the ET Governing Council. Member of the writing team of the ET Design Study (2008 - 2011)
- Team leader of the Virgo Tor Vergata group and member of the Virgo Steering Committee (2006 - today)
- Local coordinator of the ROG (Ricerca Onde Gravitazionali – Gravitational Wave research) group (2004 - 2006)
- Coordinator of the gravitational wave detector Nautilus at INFN Frascati National Laboratories (1997 - 2006)

### Competitive Projects

- P.I. for the Tor Vergata unit of the PNRR project ETIC – Einstein Telescope Infrastructure Consortium (2023 – now)
- Partner Investigator in the project for the “AUSTRALIAN RESEARCH COUNCIL Centre of Excellence for Gravitational Wave Discovery” (P.I. Prof. M. Bailes) (2022 - now)
- Local responsible for the project AHEAD2020 (Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain) - H2020-INFRAIA-2019-1 (2020 - today)
- Principal Investigator of the project “ENIGMA: ENabling technologies for the upgrades of second generation and for third generation ground-based Interferometric Gravitational wave detectors in the medium- and high-frequency range: the keystone to foster Multimessenger Astronomy” (PRIN Research Program 2017) (2019 - 2023)
- Coordinator of the Tor Vergata University research unit for the project “Studio di problematiche sperimentali degli interferometri per onde gravitazionali criogenici e sotterranei” (PRIN Research Program 2007) (2008 - 2010)
- INFN national contact person for the ET Design Study, European Commission FP7 (Grant Agreement 211743) (2008 - 2011)

## RESEARCH FIELDS

- Research interests are in the field of gravitation, with main focus on gravitational wave physics (sources and detectors) and CMB.
- Major involvements:
  - cryogenic gravitational wave detectors Explorer (CERN) and Nautilus (INFN Frascati Labs) (1992-2016). Development of quantum technologies for the reduction of thermal and electronic noise with  $^3\text{He}$ - $^4\text{He}$  dilution refrigerators and superconducting electronic devices (dc SQUID); acoustic and seismic noise reduction in gravitational detectors; study of signals from astrophysical sources of gravitational waves in different theories of gravitation (e.g. scalar-tensor theories); study of the properties of spherical gravitational wave detectors; study of correlations of gravitational data with GRB detectors and neutrino detectors; study of the effects of cosmic rays and charged particle beams in acoustic detectors.
  - Interferometric gravitational wave detector Virgo (European Gravitational Observatory - Cascina - Pisa) since 2006. Main scientific activities: development of adaptive optics systems for the Virgo and Advanced Virgo projects. Contributions: studies on quantum noise reduction through the injection of squeezed vacuum states, Multimessenger Astronomy (GW-LEN, GW-GRBs).
  - Next generation gravitational wave detector Einstein Telescope since 2008: participation in the Design Study, contribution to the development of the adaptive optics system

- Collaboration with the Large-Scale Polarization Explorer project for detection of B-modes in CMB (2015-2023).
- Participation in the AdCoat INFN project on new coatings and materials for interferometric detectors in 2014-2015.
- Collaborations with research groups in many international institutions, such as CERN, Leiden University (Netherlands), California Institute of Technology (USA), Adelaide University (Australia).
- Scientific funds raised/managed: about 10 M€

## PUBLICATIONS - CONFERENCES

---

### Publications

Over 350 peer-reviewed publications on international journals. H-index 82 (WOS)

Books:

- “Thermal Adaptive Optics” in *Advanced Interferometric Gravitational Wave Detectors*, World Scientific, 2019
- “Gravitational Physics: from Quantum to Waves” in *Multiple Messengers and Challenges in Astroparticle Physics*, Springer International Publishing Switzerland, 2018

### Conferences

Invited speaker in national and international conferences and workshops.

Organization of scientific meetings:

- TAUP 2023 (International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics), August 28 - September 1, 2023, Vienna (Austria) - Convener of the session “Gravitational Waves”
- GDADW 2021 (Gravitational Wave Advanced Detectors Workshop), May 17-21, 2021, remote – Convener of the session “Beyond Second Generation”
- 2<sup>nd</sup> GRAvitational – wave Science&technology Symposium (GRASS 2019), October 17-18, 2019 (Padova, Italy) – Member of the Scientific Advisory Committee
- GDADW 2019 (Gravitational Wave Advanced Detectors Workshop), May 19-25, 2019, Isola d’Elba (Italy) – Convener of the session “Second Generation Interferometer Commissioning”
- LXII Conference of the Italian Astronomical Society, May 2-5, 2018, Teramo (Italy) - Member of the Scientific Organizing Committee
- RICAP-16 (6<sup>th</sup> Roma International Conference on AstroParticle Physics) June 21-24, 2016, Rome - Convener of the session “Gravitational Waves”
- TAUP 2015 (International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics), September 7-11, 2015, Turin (Italy) - Convener of the session “Gravitational Waves”
- GDADW 2015 (Gravitational Wave Advanced Detectors Workshop), May 17-22, 2015, Girdwood (Alaska) - Member of the Scientific Advisory Committee
- 20<sup>th</sup> International Conference on general Relativity and Gravitation e 10<sup>th</sup> Amaldi Conference on Gravitational Waves, July 7-13, 2013, Warsaw - Convener of the session “Q&A: Everything you wanted to know about GWs but were afraid to ask”.
- EWASS 2012 (European Week of Astronomy and Space Science) July 1-6, 2012, Rome - Member of the Local Organizing Committee

## ADDITIONAL INFORMATION

---

### Awards

- 2017: Albert Einstein Medal with the LIGO Scientific Collaboration and the Virgo Collaboration
- 2016: Special Breakthrough Prize in Fundamental Physics, with the LIGO Scientific Collaboration and the Virgo Collaboration
- 2016: Gruber Cosmology Prize, with the LIGO Scientific Collaboration and the Virgo Collaboration
- 2002: Winner of the Italian Society of General Relativity and Gravitational Physics Prize “for the contribution given to the field of Relativity and Gravitation on the experiments with resonant detectors and to the studies, both experimental and theoretical, on new generation gravitational waves detectors”. Selection Committee: C. Bachas (Ecole Normale Supérieure, Paris), M. Cerdonio (Università di Padova), G. Ellis (Cape Town, South Africa), B. Schutz (Albert Einstein Institute, Potsdam), G. Veneziano (CERN)
- 1993: Winner of the Italian Physical Society Prize for young researchers

### Commissions of Trust

- 2021: Member of the Selection Committee for the “Guido Horn D’Arturo” Ph.D. Thesis Prize of the Italian Astronomical Society
- 2019 – now: Member of the GWIC-Braccini Ph.D. Thesis Prize Board
- 2019: Member of the Selection Committee for the “Bruno Rossi” Ph.D. Thesis Prize of INFN
- 2010: Chair of the Selection Committee for the GWIC (Gravitational Wave International Committee) Ph.D. Thesis Prize
- Referee for international journals
- Referee for national agencies

### Outreach

- Participation in national and international outreach activities, with public talks, theater events, TV broadcasts, interviews for newspapers, social media (e.g.: Genoa Science Festival, European Researchers' Night, National Geographic Festival of Rome, Galassica - Astronomy Festival, St. Petersburg Science Festival, TEDx, RaiPlay - Discovering the Secrets of Space, Rai Scuola – Science Stories, Rai Cultura, Focus TV, Rai3-TG Leonardo, Rai1 – UnoMattina)
- Participation in dissemination and training activities for students of primary and secondary schools, with seminars at schools and social events (e.g.: Campus Party - Fiera Milano, Salone dello Studente in Rome, International Day of Women and Girls in Science, International School on Modern Physics and Research – INFN, INSPYRE – Frascati National Laboratories))
- Training courses for secondary school teachers on Modern Physics topics (e.g.: Incontri di Fisica – INFN Frascati National Laboratories)
- Author of the section “Gravitational Waves” of the X Appendice dell’Enciclopedia Italiana, Treccani, 2020

Rome, March 30<sup>th</sup>, 2023

Viviana Fafone

---

# CURRICULUM VITAE

## RESEARCH INTERESTS:

- Gravitational waves data analysis
- Advanced gravitational waves' detectors
- Gravitational waved phenomenology

## CURRENT POSITION

**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Pisa Department**  
Senior researcher (Primo Ricercatore)

January 1, 2020-today

## PREVIOUS POSITIONS

**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Pisa Department**  
Permanent researcher

2008-December 31, 2019

**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Pisa Department**  
Temporary researcher

2004-2008

**Dipartimento di Fisica Università di Pisa**  
Postdoc

2003

**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Pisa Department**  
Postdoc

2002

**Dipartimento di Fisica Università di Pisa**  
Postdoc

2001

**California Institute of Technology**  
Collaboration contract

1997-1998

**Consorzio Pisa Ricerche**

1995

Postdoc: application of parallel and distributed computing to scientific problems

**Dipartimento di Fisica Università di Pisa**  
Postdoc

1992-1994

**One year of civil service**

1991

---

## MASTER THESIS

**Title:** Effetti di interazione forte nel decadimento debole del mesone B.  
(Strong interaction effects in weak B-meson decay).

**Supervisor:** Prof. Giuseppe Curci

**Discussion:** Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa, July 19 1990, 110/110 *cum laude*.

---

## PH. D. THESIS

**Title:** Effetti di regolarizzazione in teorie di campo su reticolo. Correzioni QCD a processi di decadimento FCNC. (Regularization effects in lattice field theories, and QCD corrections to FCNC decay processes).

**Supervisor:** Prof. Giuseppe Curci

**Discussion:** Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa, 1995

## RESPONSIBILITIES

<b>Virgo data analysis coordinator.</b>	<b>2019-2022</b>
Main responsibilities: coordination of Virgo data analysis activities, of scientific subgroups, joint coordination with LIGO and KAGRA chairs of data analysis activities of LIGO/Virgo/KAGRA collaboration.	
<b>Virgo Steering Committee member</b>	<b>2015-today</b>
<b>Virgo Pisa group coordinator</b>	<b>2015-today</b>
The group has key responsibilities in the Virgo collaboration: construction, commissioning (superattenuators, controls, electronics) and data analysis (stochastic backgrounds, continuous sources, compact binary coalescences, multimessenger).	
<b>Pisa responsible OLAGS project.</b>	<b>2019-2021</b>
INFN project "Commissione Scientifica Nazionale 5": Optical Links for Atomic Gravity Sensors. Demonstrator for the possibility of gravitational gradient measurement with displaced sensors.	
<b>INFN Pisa representative inside VESF Council</b>	<b>2009-today</b>
The VESF is the Virgo-EGO Scientific Forum.	
<b>Director of physics school of the cultural association "Scholé"</b>	<b>2019-today</b>
<b>Pisa local responsible INFN project GraWIToN.</b>	<b>2016-2018</b>
<b>Referee CALC_TIER1, "Commissione Scientifica Nazionale 2" INFN.</b>	<b>2015-2017</b>
<b>Responsible hardware e software injections stochastic background in Virgo</b>	<b>2004-2012</b>
<b>LIGO/Virgo stochastic background search group chair</b>	<b>2002-2012</b>
<b>Writing team member "Einstein Telescope Conceptual Design Document"</b>	<b>2011</b>
<b>Referee NESSIE experiment (Commissione Scientifica Nazionale 2 INFN).</b>	<b>2011</b>
<b>Virgo Editorial Board member</b>	<b>2007</b>
<b>Member Joint LIGO/Virgo data analysis preparation committee</b>	<b>2000</b>

## EVALUATOR

<b>ANVUR evaluator VQR 2015-2019</b>	<b>2021</b>
--------------------------------------	-------------

## OTHER RESPONSIBILITIES

<b>Referee Journal of Astronomical Instrumentation.</b>	<b>2018-today</b>
<b>Referee Astronomy and Computing.</b>	<b>2018-today</b>
<b>Referee Physical Review D.</b>	<b>2011-today</b>
<b>Referee Classical and Quantum Gravity.</b>	<b>2010-today</b>
<b>Referee Astronomy &amp; Astrophysics.</b>	<b>2009-today</b>
<b>Referee Nuovo Cimento.</b>	<b>2009-today</b>
<b>Referee European Physical Journal Plus.</b>	<b>2011-today</b>
<b>Referee Review Scientific Instruments.</b>	<b>2009-today</b>

**Referee General Relativity and Gravitation.**

**2016-today**

**Referee Physics Letters A.**

**2017-today**

## PRIZES

**Albert Einstein Medal**

**2017**

as a member of the LIGO/Virgo collaboration.

**Gruber Cosmology Prize**

**2016**

as a member of the LIGO/Virgo collaboration. <http://gruber.yale.edu/prize/2016-gruber-cosmology-prize>

**Breakthrough prize**

**2016**

as a member of the LIGO/Virgo collaboration. <https://breakthroughprize.org/News/32>

## ABILITATIONS

**“Abilitazione scientifica nazionale” settore 02/A1**

**2014**

Habilitation to the role of associate professor, Experimental physics of fundamental interactions.

**“Abilitazione scientifica nazionale” settore 02/C1**

**2014**

Habilitation to the role of associate professor, Astronomy, astrophysics, Earth and planets physics.

**Researcher I.N.F.N.**

**2005**

Habilitation to the role of INFN researcher, Theoretical Physics.

**Researcher I.N.F.N.**

**2005**

Habilitation to the role of INFN researcher, Astroparticle Physics.

## COLLABORATIONS

**Coordinator contact and team member** European project NEWS H2020-MSCA-RISE-2016, NEW Windows on the universe and technological advancements from trilateral EU-US-Japan collaboration. Project Id: 734303.

**2016-today**

**Research program participant**

The Next Detectors for Gravitational Wave Astronomy, Kavli Institute for Theoretical Physics China, Pechino.

**6/4/2015-  
8/5/2015**

**FIRB project participant**

**2014-2016**

New perspectives on the violent Universe: unveiling the physics of compact objects with joint observations of gravitational waves and electromagnetic radiation.

**GINGER (Gyroscope IN GEneral Relativity) experiment member**

**2012-2015**

**PRIN project participant**

**2012-2015**

“Sviluppo di interferometri ottici ultra low-loss in regime ponderomotivo per la riduzione del rumore quantistico in rivelatori di onde gravitazionali e rivelazione ultrasensibile di piccole forze in sistemi micromeccanici” (Development of ultra-low-loss interferometers in ponderomotive

regime for the reduction of quantum noise in gravitational wave detectors. High sensitivity detection of small forces in micromechanical devices.

**European Council project n. 211743 participant: Einstein Telescope.** **2010-2011**

1. Study of Gravity Gradient noise and of techniques for its mitigation. 2. Simulation activities for seismic attenuation systems.

**PRIN project participant** **2002-2005**

“Sospensioni per specchi di rivelatori interferometrici di onde gravitazionali a basso rumore termico” (Mirror suspensions for interferometric detectors of gravitational waves with low thermal noise).

**European Gravitational Observatory association.** **2002-today**

**Virgo collaboration member** **1996-today**

**Cofinanced university project participant** **“Rumore Newtoniano nei Rivelatori per Onde Gravitazionali” (Newtonian noise in gravitational waves’ detectors)** **2000**

**MURST project participant** **1997-2000**

“Angiografia Digitale ad alto Rapporto Prestazioni/Costo” (Digital Angiography with high cost/performance ratio). In the framework of the National Program of Research about Technologies in Cardiology).

**Coordinator:** S.I.A.S., Modena, in collaboration with the “Istituto di Fisiologia Clinica del C.N.R”.

**Description:** Implementation of algorithms for angiography image analysis on a APE/Quadrics parallel computing architecture.

**European project participant** **1995**

Georadar Embedded on Site Parallel Processing Feasibility Study-GEOSIPP/FEST (European Community program Esprit, Parallel Computing Initiative CAPRI, project n.9452/94/197/70).

**Coordinator:** “Ingegneria dei Sistemi” (IDS), Pisa.

**Description:** Feasibility study for the use of a parallel computing embedded architecture in real time elaboration of IDS georadar data.

**European project participant** **1995-1996**

Numerical Modelling for Electromagnetic Design and Hardening of Telecommunication Centres-ARTEMIS (European Community program Esprit, Parallel Computing Initiative CAPRI, project n.9452/94/190/70).

**Coordinator:** “Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni” (CSELT), Torino.

**Description:** Parallelization of numerical codes for electromagnetic compatibility on APE100 and Cray T3D computing architectures.

## CONFERENCES AND SEMINARS

### CONFERENCES ORGANIZATION

Local organizing committee of QFC2022- Quantum gases, fundamental interactions, and cosmology. **2022**  
<https://agenda.infn.it/event/28726/>



Local organizing committee and Scientific committee Gravi-Gamma workshop, Volterra, Italia. <a href="https://agenda.infn.it/event/20758/">https://agenda.infn.it/event/20758/</a>	2021
Local Organizing committee of GWDW 2019, La Biodola, Isola d'Elba, Italia. Gravitational-Wave Advanced Detector Workshop "From Advanced Interferometers to Third Generation Observatories".	2019
Local and Scientific Organizing committee of GWEOS 2019, Pisa, Italia.	2021
Local and Scientific Organizing committee of QFC 2019, Pisa, Italia.	2021
Local and Scientific Organizing committee of SciNEGHE 2016, Pisa, Italia. (Workshop on Science with the New Generation of High Energy Gamma-ray Experiments)	2021
Co-chair of XXI SIGRAV Conference, Alessandria, Italia. Workshop experimental gravitation.	2014
Local Organizing committee	2003
5th Edoardo Amaldi Conference, Pisa, Italy.	

#### INVITED TALKS AND SEMINARS

<b>ICTP Colloquium: EGO and VIRGO: The Past, Present, and Future of the Physics of Gravity Waves.</b>	February 9, 2022
<b>The 7th Conference of the Polish Society on Relativity. Recent observations of GWs by LIGO and Virgo detectors</b>	September 20-23, 2021
<b>MG16 - Sixteen Marcel Grossmann meeting. The recent observations of Gravitational Waves from the two Neutron Stars-Black Holes coalescences</b>	July 5-10, 2021
<b>La Thuile 2021 - Les Rencontres de Physique de la Vallée d'Aoste, Virtual workshop. Five years of gravitational wave observations: where we stand?</b>	March 9-11, 2021
<b>Fifteenth Marcel Grossmann Meeting - MG15, Università di Roma "La Sapienza". Data Analysis Techniques To Search For The Stochastic Gravitational-Wave Background.</b>	July 1-7, 2018
<b>53rd Rencontres de Moriond - EW, La Thuile. Results of LIGO-Virgo.</b>	March 10-17, 2018
<b>Workshop "String Theory and Inflation", Dipartimento di Fisica University of Roma Tor Vergata, Roma. Stochastic Background of Gravitational Waves.</b>	September 20, 2016
<b>Eighth International Workshop DICE2016. Spacetime - Matter – Quantum Mechanics, Castello Pasquini/Castiglione (LI), Italia. The discovery of gravitational waves: a gentle fight against noise.</b>	September 12-16, 2016
<b>New Frontiers in Theoretical Physics - XXXV Convegno Nazionale di Fisica Teorica and GGI 10th anniversary, Galileo Galilei Institute, Firenze. Advanced detectors of gravitational waves: status and perspectives.</b>	May 17-20, 2016
<b>"General Relativity &amp; Gravitation: A Centennial Perspective", State College, USA. Panelist Perspectives Session: Future Technologies in Gravitational Wave Science.</b>	June 7-12, 2015
<b>"General Relativity &amp; Gravitation: A Centennial Perspective", State College, USA. Status of Advanced Virgo.</b>	June 7-12, 2015
<b>GWADW 2015, Girdwood, Alaska, USA. Seismic Newtonian Noise.</b>	May 17-22, 2015
<b>3rd Beijing Gravitational Waves Workshop, Tsinghua University, Pechino, Cina. A Bayesian approach to the problem of the locking acquisition of a suspended optical cavity.</b>	2015

<b>IEEE International Workshop on Metrology for Aerospace, Benevento, Italia.</b> Optical Quantum Noise in High Sensitivity Measurements.	<b>May 29-30, 2014</b>
<b>2nd Einstein Telescope Annual Workshop, Erice, Italia.</b> Gravity Gradient Noise: Estimates and Reduction Strategies.	<b>October 14-16, 2009</b>
<b>Seminar APC Paris.</b> Gravitational Waves Stochastic Background: Sources & Detectors.	<b>2009</b>
<b>58th Fujihara Seminar, Shonan Village Center, Hayama, Japan.</b> Low frequency limits (Gravity Gradient Noise).	<b>May 27-28, 2009</b>
<b>Virtual Institute of Astroparticle Physics.</b> Gravitational Waves Stochastic Background in Interferometric Detectors.	<b>May 23, 2008</b>
<b>Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli.</b> Background stocastico di onde gravitazionali: sorgenti e detector.	<b>April 27, 2004</b>

## TEACHING EXPERIENCE

### UNIVERSITY

<b>Professor course "Astroparticle"</b> Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2016-today</b>
<b>Professor course "Physics 1"</b> Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2013-2020</b>
<b>Professor course "Gravitational Waves"</b> Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2015-2016</b>
<b>Professor course "General Relativity"</b> Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa.	<b>2009</b>

### TEACHING IN GRADUATE SCHOOLS

<b>1<sup>st</sup> MaNiTou Summer School on Gravitational Waves. Latest News from LIGO/Virgo</b>	<b>4-8 July 2022</b>
<b>International School of Subnuclear Physics Erice: 58<sup>th</sup> Course: Gravity and Matter in the Subnuclear world.</b> Observing the universe through gravitational waves: what we are learning?	<b>15-24 June 2022</b>
<b>International Alpine School of Mathematics and Physics, Domodossola</b> The physics of LIGO and Virgo	<b>16-20 July 2018</b>
<b>XIX Frascati Spring School Bruno Touschek in Nuclear, Subnuclear and Astroparticle Physics</b> Gravitational Waves: Detectors and Data Analysis. Laboratori Nazionali di Frascati.	<b>May 7-11 2018</b>
<b>2015 International School on Numerical Relativity and Gravitational Waves</b> Gravity Gradient Noise	<b>2015</b>
<b>Spring VESF data analysis school 2011</b> Stochastic background data analysis.	<b>2011</b>
<b>5th VESF school on gravitational waves, Sesto di Pusteria 2010</b>	<b>2010</b>

Continuous Sources and Stochastic Background.

**VIRGO-SIGRAV school on gravitational waves**

**2002-2008**

Techniques of quantum non demolition.

**International School of Advanced Studies (ISAS) di Trieste**

**1994**

Scientific application of parallel calculations.

**PH. D. THESIS SUPERVISION**

**Quantum Gravity Phenomenology**

**2019-2022**

Candidate: Luca Marchetti,  
Dipartimento di Fisica Università di Pisa.

**Characterization and Mitigation of non-Stationary Noise in Advanced Gravitational Wave Detect**

**2018-2020**

Candidate: Francesco Di Renzo. Tito Maiani prize from "Accademia dei Lincei" for this thesis.  
Dipartimento di Fisica Università di Pisa.

**Implementing a Tidal Template Bank for Binary Neutron Star Search and Multi-Messenger Perspectives for the Coalescences**

**2015-2017**

Candidate: Gang Wang,  
GSSI.

**MASTER THESIS SUPERVISION**

**Parameter Estimation for non-Gaussian stochastic Backgrounds of Gravitational Waves.**

**February**

Candidate: Marco Grillo – Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa

**27, 2023**

**The impact of memory effects on background gravitational waves from black holes' encounters.** Candidate: Francesco Nicolini – Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa

**December**

**14, 2022**

**Characterization of a nearly optimal detector for non-Gaussian Gravitational Wave Stochastic Backgrounds.** Candidate: Matteo Ballelli – Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa

**October**

**27, 2022**

**Aspects of the Electroweak Cosmological Phase Transition in the Next-to-Minimal Supersymmetric Standard Model.** Candidate: Antonino Salvino Midiri – Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.

**July 22,**

**2022**

**Constant Curvature Spherically Symmetric Black Holes in Hassan Rosen Theory: Stability and Perturbations.** Candidate: Damiano Zanetti - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.

**December**

**13, 2021**

**The perturbative structure of a Schwarzschild black hole ringdown.** Candidate: Jacopo Mazza - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.

**2019**

**Stochastic background of gravitational waves from amplification of vacuum fluctuations in a bimetric theory of gravity** Candidate: Chiara Animali - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.

**2019**

**Effective action for a cosmic string: corrections to gravitational wave emission.** Candidate: Claudia Bova - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.

**2018**

<b>Using correlations to experimentally search for Quantum Gravity effects.</b> Candidate: Luca Marchetti - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2018</b>
<b>Extra Polarisations of Relic Gravitational Waves from a Brans Dicke Theory with Axion Gauge Dynamics.</b> Candidate: Giulia Pagano - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2017</b>
<b>Ricerca Multimessenger di Discontinuità di Fase in Segnali da Pulsar (multimessenger search for phase discontinuities in pulsar signals)</b> Candidate: Lorenzo Aita - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2017</b>
<b>An Improved Detector for Non-Gaussian Stochastic Background of Gravitational Waves.</b> Candidate: Riccardo Buscicchio - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2016</b>
<b>Universality classes for models of quintessence.</b> Candidate: Francesco Cicciarella, co-supervised with Prof. Pierre Binétruy e Dr. M. Pieroni, APC Paris - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2016</b>
<b>Cosmic string network: a kinetic approach.</b> Candidate: Michele Paduano - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2016</b>
<b>Ricerca di Fondi Stocastici di Onde Gravitazionali con Polarizzazioni non Standard.</b> Candidate: Francesco Di Renzo Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2015</b>
<b>Non-local gravity and Dark Energy.</b> Candidate: Michele Mancarella, co-supervised with Prof. Michele Maggiore, Université de Genève - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2014</b>
<b>Lo Squeezing Ponderomotivo: Modellizzazione di Sistemi Optomeccanici in Presenza di Retroazioni ed Effetti non Lineari (Ponderomotive squeezing: modelization of optomechanical systems with feedback and non linear effects).</b> Candidate: Eleonora Capocasa - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa	<b>2014</b>
<b>Modelizations of a network of non-abelian cosmic strings.</b> Candidate: Mauro Pieroni - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2014</b>
<b>Quantum non demolition measurements for gravitational wave interferometry</b> Candidate: Alessandro Modini - Facoltà di Scienze MFN Università degli Studi di Torino.	<b>2007</b>
<b>Stima teorica del rumore Newtoniano atmosferico in interferometri per la rivelazione di onde gravitazionali 2002 (Theoretical estimate of Newtonian atmospheric noise in interferometric detectors of gravitational waves).</b> Candidate: Carlo Cafaro - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2002</b>
<b>Il background stocastico di onde gravitazionali: rassegna delle basi teoriche e strategie di rivelazione (Stochastic backgrounds of gravitational waves: review of theoretical basis and detection strategies)</b> Candidate: Christian Corda - Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa.	<b>2001</b>

## COURSES

<b>INFN training</b>	<b>2011</b>
"Le azioni PEOPLE del VII Programma Quadro dell'Unione Europea", Roma.	
<b>INFN training</b>	<b>2011</b>
Quantum mechanics meets gravity, Roma.	
<b>INFN training</b>	<b>2008</b>
GRID users school, CNAF Bologna.	

## CONSULTINGS

### **Tecnobiomedica S.p.A, Pomezia.**

Implementation of a ventricular position sensor

### **European Community**

Neural Network applications

### **Ingegneria Dei Sistemi S.p.A., Pisa.**

Parallel computing applications

## AFFILIATIONS

**SIF, Società Italiana di Fisica.**

**2004-today**

**EPS, European Physics Society.**

**2016-today**

**SIGRAV, Società Italiana di Relatività Generale e Fisica della Gravitazione.**

**1996-today**

# Fabio Garufi

## Informazioni generali

### Istruzione

1983-1992	Laurea in Fisica, <i>Università degli Studi di Roma "La Sapienza"</i> , 110/110.
1992-1995	Dottorato di Ricerca in Fisica, Università degli Studi di Napoli "Federico II"
1994	Scuola Nazionale di fisica nucleare e sub-nucleare INFN, Serra degli Alimini, Otranto. Settembre 1994
1995	ICFA '95 School "Instrumentation in Elementary Particle Physics". Ljubljana, Slovenia, Luglio 1995
1998	XXI CERN School of Computing, Funchal (Madeira), Portogallo, Settembre 1998

### Esperienza professionale

1996-2001	Tecnologo a tempo determinato ex. Art.36 INFN – Sezione di Napoli
2001-2005	Software Manager – Ele.Si.A. s.r.l., Guidonia Montecelio (Roma)
2005 – 2018	Ricercatore a tempo Indeterminato – Università degli Studi di Napoli "Federico II"
2018-presente	Professore Associato di Fisica Sperimentale delle Interazioni fondamentali 02/A1 - Università degli Studi di Napoli "Federico II"

## Esperienza Scientifica

1994-1996	<p><b>Esperimento ACTAR</b></p> <p>Un progetto di ricerca e sviluppo, approvato dal CERN (RD46), su bersagli attivi composti di capillari di quarzo riempiti di scintillatore liquido (esperimento ACTAR). Questi sono letti da dispositivi ad accoppiamento di carica (CCD) preceduti da intensificatori di immagine, o da un nuovo tipo di dispositivo che si basa sulla tecnologia CCD, la "electron bombarded" CCD o EBCCD che unisce i vantaggi degli intensificatori di immagine e delle CCD.</p> <p>Ho partecipato alla realizzazione di test di un prototipo di bersaglio multicapillare letto da una CCD tradizionale e successivamente di un secondo prototipo equipaggiato con una EBCCD installati sul fascio di neutrini, a monte dell'apparato dell'esperimento CHORUS. Sono stato responsabile dell'analisi dei dati di questi test e di quelli effettuati nel 1994 nonché dello sviluppo del software per l'acquisizione dei dati con le nuove EBCCD</p>
1994-1996	<p><b>Esperimento CHORUS</b></p> <p>L'esperimento CHORUS ricerca le oscillazioni <math>\nu_{\mu} - \nu_{\tau}</math> all'SPS del CERN.</p> <p>Ho partecipato alla messa a punto, prima dei run con neutrini, delle camere a streamer che fanno parte del calorimetro ad alta risoluzione di CHORUS ed allo studio di un miglioramento del modo di lettura delle camere a streamer del calorimetro elettromagnetico (doppio o quadruplo multiplexing) che permette di leggere individualmente 2 o 4 fili con una singola scheda, e dunque un aumento della risoluzione spaziale.</p> <p>Sono stato responsabile del nuovo sistema di alimentazione dei 1250 fotomoltiplicatori, di cui ho curato l'installazione e la messa a punto, nonché, per alcuni periodi, responsabile della manutenzione e ottimizzazione delle prestazioni del calorimetro.</p>
1996-2001 e 2005-presente	<p><b>Esperimento Virgo</b></p> <p>Dal 1° aprile 1996 al 15 Gennaio 2001 ho lavorato con contratto a tempo determinato (ex Art.36), presso i laboratori di Napoli dell'INFN, per l'esperimento VIRGO per la rivelazione delle Onde Gravitazionali in cui sono rientrato nel 2005.</p> <p>Nell'ambito dell'esperimento VIRGO ho coordinato il gruppo di Napoli dal 2015 al 2019 e sono stato occupato e mi occupo delle seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Monitoraggio ambientale</b> Ho partecipato alla progettazione, sviluppo e realizzazione di un sistema di acquisizione immagazzinamento ed analisi on-line dei parametri ambientali nel sito sperimentale, a frequenze variabili da frazioni di Hz a decine di kHz. Ho partecipato alla realizzazione sia dei sensori, sia del software, che si sviluppa in linguaggio C in un ambiente eterogeneo formato da CPU di acquisizione su bus VME con sistema operativo LynxOS,</li></ol>

workstation DEC Alpha con OSF/1 e PC con Linux. Il sistema è stato installato ed operativo presso l'esperimento per più di 10 anni.

Nell'ambito della realizzazione dell'estensione di VIRGO, Advanced Virgo, ho progettato e realizzato il nuovo sistema di acquisizione dei dati ambientali lenti (temperature, pressioni, umidità...) con pre-elaborazione dei dati ed invio su rete ed il sistema per la gestione dei sensori sismici e magnetici a frequenze più elevate. Il sistema è utilizzato in tutti i sottosistemi dell'esperimento.

#### Archivio dati

Ho partecipato alla realizzazione dell'archivio dei dati di VIRGO, basato VME. Con questo sistema si è stati in grado di immagazzinare dati alla velocità massima consentita dal bus VME. Il sistema è stato installato sul sito sperimentale ed utilizzato nella fase iniziale di commissioning dell'esperimento, per poi essere sostituito da un sistema basato su GRID.

#### Qualità ed analisi dei dati

I dati provenienti dall'interferometro, in relazione ai dati ambientali devono essere corredati di una valutazione sulla loro qualità e pulizia. A tale scopo in collaborazione con il dipartimento di informatica dell'Università di Salerno ho partecipato all'elaborazione algoritmi di estrazione del segnale da vari tipi di rumore ambientale, basati sia su filtri adattivi, sia su reti neurali.

Mi sono occupato di metodi di estrazione del segnale gravitazionale dal segnale interferometrico senza l'uso di templates (Independent Component Analysis etc.) e, dal 2009, nella collaborazione Europa-USA LIGO-Virgo (LVC), sono co-chair del review panel per la ricerca di un fondo stocastico di onde gravitazionali di origine galattica o cosmologica.

#### Calcolo parallelo e distribuito

In previsione dell'analisi e del processamento on-line dei dati, mi sono interessato di sistemi di calcolo parallelo su rete e della realizzazione di strumenti e programmi per la visualizzazione ed il filtraggio in linea dei dati.

In particolare, ho partecipato alla realizzazione di un prototipo di macchina parallela composta da un cluster di PC connessi attraverso una rete Ethernet dedicata, con architettura ``Beowulf'', da utilizzare per l'estrazione del segnale di stelle binarie coalescenti dai dati di VIRGO. Inoltre sono stato responsabile, per la sezione di Napoli, della componente di VIRGO al progetto Europeo INFN di calcolo e distribuzione dei dati distribuita GRID.

#### Sistemi di controllo ibridi

Ho realizzato un sistema di controllo ibrido con elaborazione distribuita in rete. Si tratta di una scheda, contenente due ADC e due DAC, montata su una scheda madre con un processore in grado di inviare e ricevere i dati da rete o da un altro canale di comunicazione.



2005-2013	<p><b>Esperimento LISA</b></p> <p>Dalla metà del 2005 sono responsabile dell'attività di analisi dati del gruppo di Napoli nell'esperimento LISA per la ricerca delle onde gravitazionali mediante la tecnica della "time delay interferometry" fra tre satelliti disposti ai vertici di un triangolo equilatero di lato di 5.000.000 di km.</p> <p>Oltre all'attività di analisi dati, mi sono occupato della realizzazione e dei test di sistemi di lettura a leva ottica della posizione della massa di prova del Flight Model Replica di LISA –Pathfinder, nella facility di test con pendolo di torsione a Trento e di un sistema simile installato su un nuovo "doppio" pendolo di torsione a Firenze, successivamente trasferito nel laboratorio di Fisica della Gravitazione a Napoli in cui è attualmente in funzione ed è al centro del progetto PeTER (Pendolo Traslazionale E Rotazionale).</p>
2013 - 2022	<p><b>Esperimento KM3</b></p> <p>Dal 2013 sono entrato a far parte della collaborazione KM3 per la costruzione di un telescopio sottomarino per neutrini, a 3500 m di profondità a largo di Capo Passero. In questo esperimento ho partecipato alla realizzazione del banco di test dei moduli di piano e di torre da installare sulla linea di produzione nella ditta appaltatrice e sono stato local quality supervisor (LQS) per il sito di integrazione di Napoli e Caserta. Nell'ambito di questa mansione ho conseguito la certificazione come Internal Auditor secondo la normativa ISO 9001:2015.</p>
2019 - Presente	<p><b>Esperimento LAG-MAG</b></p> <p>Dal 2018, l'esperimento PETER è terminato e il pendolo di torsione è stato sfruttato per un R&amp;D – Liquid Actuated Gravity (LAG) – per un esperimento per verificare eventuali componenti di Yukawa nella forza gravitazionale a distanze dell'ordine dei cm, mediante l'attuazione della massa di test con una massa generatrice del campo costituita da un volume variabile di liquido (acqua). In questo esperimento ho partecipato fin dalla fase di progettazione, alla costruzione e alla presa ed analisi dati. L'esperimento LAG ha dato i risultati attesi e, in vista dell'esperimento di reale misura della gravità, in cui il liquido attuatore è il mercurio, sta partendo un progetto di R&amp;D per la movimentazione del mercurio e la lettura dei livelli nella massa di test – MAG (Mercury Actuated Gravity) in cui sono impegnato nella progettazione, costruzione e test.</p>

2019 - Presente	<p><b>Esperimento Crystal Eye</b></p> <p>Sono stato prima responsabile dei fondi e poi Principal Investigator(PI) del progetto STAR Crystal Eye, un rivelatore di raggi cosmici a cristalli di scintillatore inorganico letti da SiPM da inviare in orbita terrestre bassa o sulla stazione internazionale. In questo contesto, ho curato l'approvvigionamento delle parti per il sistema di acquisizione dati e dello scintillatore, e sono stato relatore di tesi triennale e magistrali. L'esperimento è attualmente in attesa di finanziamenti PRIN a Napoli e GSSI.</p>
-----------------	--

2001- Presente	<p><b>Altre Collaborazioni ed attività</b></p> <p>Mi sono occupato dell'archivio e della distribuzione dei dati e della realizzazione del driver LynxOS per gli scaler VME per l'esperimento ARGO per la rivelazione di sciami estesi in alta quota in Tibet.</p> <p>Ho realizzato il software di basso livello per l'acquisizione dati dell'esperimento MURAY per la radiografia a muoni degli apparati vulcanici, utilizzato sul Vesuvio ed utilizzato per la presa dati al Puy de Dome in Francia.</p> <p>Mi occupo dell'analisi di dati di Gamma Ray Bursts da satellite per evidenziare possibili dinamiche nascoste nelle "curve di luce" che indichino una eventuale produzione di onde gravitazionali e mi sono occupato dell'analisi delle orbite di stelle binarie per verificare quale teoria della gravitazione le spiegasse meglio.</p> <p>Sono membro della collaborazione Einstein Telescope per la progettazione e realizzazione del rivelatore di onde gravitazionali di terza generazione.</p> <p>Sono contact point per Napoli del WP3 (Design and development of science-driven tools and innovative algorithms for Experimental Astroparticle Physics and Gravitational Waves) dello Spoke 2 – "fundamental research &amp; space economy" – del Centro Nazionale CN1 "ICS-C" (Italian center for supercomputing)</p>
----------------	---

## Competenze Linguistiche

1. Italiano: madrelingua
2. Inglese: Livello professionale avanzato
3. Spagnolo (latinoamerica): Livello avanzato
4. Francese: Livello buono
5. Portoghese: Livello medio-buono

## Responsabilità

- Sono stato il responsabile del gruppo INFN di Napoli dell'esperimento Virgo (INFN-UNINA-UNISA) dal 2015 al 2019
- Co-Chair del Review Committee della pipeline per il fondo stocastico della collaborazione LIGO-Virgo
- Responsabile della qualità per il sito di integrazione di KM3NeT Napoli
- Sono stato rappresentante dei ricercatori e degli associati alle ricerche dell'INFN – Sezione di Napoli e membro del consiglio di sezione dal 2011 al 2013
- Sono stato a capo del reparto Software dell'Ele.Si.A. s.r.l. dal 2001 al 2005
- Responsabile locale dell'analisi dati di LISA-pf dal 2005 al 2013.
- Responsabile locale del programma di interscambio studenti tra l'INFN e il DOE (U.S.A.) dal 2007 al 2010
- Coordinatore del Servizio Calcolo e Reti per il Dipartimento di Fisica, l'INFN Sez. di Napoli, la sezione locale di INFN-SPIN dal Febbraio 2020.
- PI e responsabile dei fondi dell'esperimento Crystal Eye dal 2019 al 2021

## Premi

- Breakthrough Prize in fundamental Physics, for the observation of gravitational waves. Dicembre 2016 (Gruppo)
- Gruber Prize in Cosmology 2016 *for pursuing a vision to observe the universe in gravitational waves, leading to a first detection that emanated from the collision of two black holes. (Gruppo)*
- Medaglia Gioacchino Murat, per il contributo pionieristico dato alla realizzazione del rivelatore gravitazionale Virgo. Ottobre 2017 (gruppo)