

### **Dr. Rosario Nania – breve Curriculum Vitae**

Rosario Nania è Dirigente di Ricerca presso la Sezione di Bologna. Laureato nel 1980 presso l'Università di Bari con una tesi sull'importanza dell'energia effettiva nelle collisioni protone-protone all'ISR del CERN, ha collaborato con il gruppo di A. Zichichi in vari esperimenti prima al CERN, ove è stata riportata la prima evidenza di barioni con charm, e poi a DESY nell'esperimento ZEUS per lo studio delle collisioni elettrone-protone, ove ha ricoperto vari incarichi tra i quali quello Coordinatore Tecnico del rivelatore di muoni in avanti e quello di Physics Chair della Collaborazione. Dal 2000 partecipa all'esperimento ALICE a LHC per lo studio delle interazioni ione-ione, ove ha ricoperto, tra l'altro, il ruolo di Coordinatore Tecnico del sistema "Time of Flight", di membro del Management Board e quello di Responsabile Nazionale INFN. Dal 2016 al 2019 è stato anche Coordinatore Scientifico per il *Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche E. Fermi* di Roma. Dal Luglio 2019 è Presidente della Commissione III dell'INFN. Numerosi sono anche i suoi contributi in ambito di outreach, con lo sviluppo di numerose attività hands-on per gli studenti.

## Curriculum vitae

### PERSONAL INFORMATION

Family name, First name: **Formicola, Alba**

Researcher unique identifier: [orcid.org/0000-0002-0152-5744](https://orcid.org/0000-0002-0152-5744)

### EDUCATION

2004 - PhD degree, Ruhr-Universität Bochum, Experimentalphysik III Bochum, Germany, Thesis on: A new study of  $^{14}\text{N}(p,\gamma)^{15}\text{O}$  at low energy

1999 - Diploma di Laurea in Fisica, Università Degli Studi di Napoli Federico II Napoli, Italy, Thesis on: Experimental study of electron screening effect for the  $d(^3\text{He},p)^4\text{He}$  reaction at low energies.

### CURRENT POSITIONS AND QUALIFICATIONS

2019 **Senior Researcher – Head of Research Division** -Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) Italy.

2014 – National Scientific qualifications as Associate Professor - sector “Experimental physics of fundamental interactions”

### PREVIOUS POSITIONS AND FELLOWSHIPS

2014 – 2019 Staff Researcher - Experimental Nuclear Physics at Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS), Italy.

2008 –2013 - Fixed-term Researcher in the framework of the LUNA experiment and Special Techniques of Low Background Measurements, at INFN -LNGS, Italy.

2006 - 2008 - Post- doctoral fellowship dedicated to the study of Nuclear Astrophysics processes connected to low radioactivity measurements in the framework of the LUNA experiment and Special Techniques of Low Background Measurements, at INFN – LNGS, Italy **Supported by EU, ILIAS-TA RII3-CT-2004-506222.**

2004 – 2006 - Post- doctoral fellowship related to the experimental research in Nuclear Astrophysics, at INFN -LNGS, Italy

1999 - 2000 - Undergraduate fellowship in the framework of the LUNA experiment at INFN-LNGS, Italy

### SUPERVISION OF GRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL FELLOWS

From 2014 to 2018 Supervision of 5 Postdocs, Co-Supervision 2Phd students and 2 Graduate students

### TEACHING ACTIVITIES

- 24-28/07/2017 “Lecture on Nuclear Astrophysics” within Rewriting Nuclear Physics Textbooks: Basic nuclear interactions and their link to nuclear processes in the cosmos and on earth, Pisa, Italy
- 23-13/07/ 2011 “Lectures on Nuclear Astrophysics “Princeton-South Dakota-Gran Sasso Summer School , at Princeton University
- 17-07/07/2010 Lectures on Nuclear Astrophysics “Princeton-South Dakota-Gran Sasso Summer School , at Princeton University

### ORGANISATION OF INTERNATIONAL CONFERENCES

May 18-22, 2020 Member of the International Advisory Committee, XIII International Spring Seminar on Nuclear Physics "Perspectives and Challenges in Nuclear Structure after 70 Years of Shell Model", Sant'Angelo d'Ischia, Italy

Sep 23-27, 2019 Member of the Local Organizing Committee Italian Physical Society, Gran Sasso Science Institute, L'Aquila (Italy) (<https://www.sif2019.it>)

June 24-29, 2018 Chair of 15<sup>th</sup> International Symposium on Nuclei in the Cosmos XV Laboratori Nazionali del Gran Sasso , Italy

Sep 4-8, 2017: Member of the Local Organizing Committee: International Workshop “Recent Developments in Neutrino Physics and Astrophysics” Laboratori Nazionali del Gran Sasso Italy.

Oct 13 – 14, 2015 - Member of the Advisory Committee: DULIA-bio -Deep Underground Laboratories Integrated Activities in biology) - Canfranc, Spain.

February 6-8, 2013 and February 10-11, 2011 - Member of the Local Organizing Committee as scientific secretary: International Workshop Round Table “LUNA-MV at LNGS”, Italy.

April 3-8, 2011 Member of the International Programme Committee: Nuclear Physics in Astrophysics V – NPAV XXIV International Nuclear Physics Divisional Conference of the EPS A Europhysics Conference - Eilat, Israel.

June 8 – 12, 2009- Member of the Local Organizing Committee as scientific secretary: Nuclear Physics in Astrophysics IV – NPAIV- XXII International Nuclear Physics Divisional Conference of the European Physical Society A Europhysics Conference - Laboratori Nazionali di Frascati e del Gran Sasso, Frascati, Italy.

### **INSTITUTIONAL RESPONSIBILITIES & COMMISSIONS OF TRUST**

2015- 2021 - **Head of Research Division**, INFN Gran Sasso Laboratory

*Coordination of a division composed of 45 people; Responsible for the scientific research activities of the LNGS, as well as the corresponding technological activities and the implementation and management of the related instrumental means.*

2017-2019 Member of Post PhD Scientific Boards Gran Sasso Laboratory

2016-2017-2018 Member of PhD Scientific Boards Gran Sasso Science Institute – GSSI (PhD Cycles XXXII-XXXIII-XXXIV)

2014 - 2020 - Local coordinator of LNGS for National Nuclear Physics Scientific Committee

2013-2018 Member of 11 evaluation committees for recruitment of researchers and postdocs (INFN)

2016 - Referee evaluation as ANVUR expert for Cineca, MIUR in the framework of VQR 2011-2014

2013 - 2015 Coordinator section A–(training grants-total budget 841k€) in the project “Multi-aspe Sapere e Crescita”- POR FSE ABRUZZO 2007-2013

### **GRANTS, OUTREACH AND TRAINING ACTIVITIES**

2016–2019 **Principal Investigator** of the PILA project, call for the dissemination for scientific culture, funded by MIUR (Italian Ministry of University and Research) with 125k€

2018: Award for “Gran Sasso Videogame” in “Capitale Umano ed educazione”- Forum PA (Agenda 2030)

2018, Pint of science-**Wide public Seminar** "Star life in a deep mountain", L'Aquila-Italy

2017- ERC CoG HeBis (AA not financed for insufficient funds)

2016-2017 and 2014-2015 SHARPER EU- Reserchers' Night member in Work Packages (WP1(Awareness campaign), WP2 (Activities during the Night), WP4 (Management) )–L'Aquila

2014-Festival della Filosofia wide public seminar “The message of cosmic rays is the title of the event.” Modena, Carpi and Sassuolo, Italy

*More than 30 seminars for high school on Physics*

### **SCIENTIFIC OUTPUT**

75 papers on international refereed journals and 1 review on Report on Progress in Physics

Sum of the times cited: 2586- (Without self citation 1590)- Average citation per papers on international refereed journals: 34.48 (6 of them with more than 100 citations) - h-index: **28** (data from: ISI Web of knowledge)

**Monograph:** Publishing Agreement with Springer (DocuSign Envelope ID: 426CDFBE-6FB0-41DB-B46F-0FBD622D77E0) for Graduate and advanced undergraduate textbook. - Authors: Prof. Scilla degli Innocenti, Dr. Formicola Alba, Prof. Laura Marcucci, in print 2019.

Proceeding series editor: Nuclei in the Cosmos XV, Springer Estimated Print Publication August-2019, ISBN-13: 978-3030138752 Authors:A.Formicola, M.Junker, L.Gialanella, G.Imbriani

# CURRICULUM DELL'ATTIVITA' SCIENTIFICA E DIDATTICA di Gianluigi Boca

- Laureato a Milano nel luglio 1980 col massimo dei voti con una tesi di fisica delle particelle.
- Il 28 aprile 1990 ottiene alla Florida State University in Tallahassee, Florida, Usa, il titolo di PhD con una tesi di fisica sperimentale delle particelle su un esperimento (E711) svolto al Fermilab.
- Nel frattempo nell'agosto 1988 ottiene un contratto a termine di 3 anni (art. 36) presso la locale sezione INFN di Pavia, Italia.
- Nel luglio 1991 vince un posto di ricercatore universitario presso il dipartimento di Fisica Nucleare e Teorica di Pavia.
- Nel gennaio 1995 gli viene data la corresponsabilita' del progetto e costruzione del nuovo calorimetro adronico per l'esperimento E831-Focus al Fermilab.
- Nel giugno 1995 e fino al 2005 viene nominato responsabile locale del gruppo di ricerca dell'esperimento E687-Flatev ed in seguito dell'esperimento E831-Focus; entrambi gli esperimenti si sono svolti a Fermilab (USA).
- Dal 1999 al 2009 titolare del corso di informatica per il corso di laurea in fisica dell'universita' di Pavia.
- Dal marzo 2006 fino al giugno 2008 responsabile del gruppo INFN-Pavia di ricerca che lavora all'esperimento MEG, esperimento svolto al PSI, Villigen, Zurigo, Svizzera.
- Nel settembre 2007 designato dalla collaborazione PANDA come suo rappresentante nel FAIR Joint Core Team, squadra che ha lo scopo di coordinare l'attivita' iniziale di costruzione del nuovo complesso di acceleratori di media energia (FAIR project) che in via di costruzione nel laboratorio del GSI a Darmstadt, Francoforte, Germania.

- Dal 1 febbraio 2009 al 31 ottobre 2012 lavora al GSI con contratto finanziato dalla Comunità Europea (Grant Agreement N. 21138, FP7-INFRASTRUCTURES) prima e con fellowship del GSI dopo.
- l'8 marzo 2012 viene nominato responsabile del Pattern Recognition offline di PANDA.
- Dal 1 gennaio 2013 al 31 dicembre 2016 e' responsabile del gruppo di ricerca di PANDA del gruppo INFN-Pavia.
- Nel 2013 gli viene affidata la cattedra del corso di Radioattività I per il corso di laurea specialistica in fisica.
- Nel 2014 gli viene affidata per l'anno accademico 2014-2015 la cattedra del corso di Particelle Elementari per il corso di laurea specialistica in fisica.
- Dal dicembre 2014 al dicembre 2016 fa parte del Publication Committee dell'esperimento PANDA.
- Dal gennaio 2015 al dicembre 2016 rappresentante del gruppo di Pavia nel Collaboration Board dell'esperimento PANDA;
- Nel luglio 2015 e' nominato professore associato presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Pavia;
- Nominato componente della Giunta di Dipartimento di Fisica dell'università di Pavia nell'aprile 2017.
- Nominato rappresentante e coordinatore della sezione INFN di Pavia per gli esperimenti di gruppo 3 nella Commissione Scientifica Nazionale 3 dell'INFN per tre anni a partire dal 1 ottobre 2017.
- Faccio parte della commissione per l'assegnazione del premio 'Musitelli' a tesi di laurea Magistrale del Dipartimento di Fisica dell'università di Pavia nel febbraio 2018.
- Il 12 giugno 2018 faccio parte di un gruppo di lavoro della Commissione Scientifica Nazionale 3 dell'INFN incaricato di organizzare le borse di studio semestrali per laureandi triennali e magistrali di Fisica presso sezioni INFN o Laboratori di Fisica Nucleare e delle Particelle nazionali ed internazionali.
- Il 20 settembre 2018 sono nominato referee dell'esperimento GAMMA dalla Commissione Scientifica Nazionale 3 dell'INFN.

- Il 27 febbraio 2019 vengo nominato membro di una commissione incaricata di assegnare delle borse (gestite dalla Commissione Nazionale 3 dell'INFN) a laureandi o neo-laureati nella laurea triennale magistrale di Fisica per poter lavorare nell'ambito della Fisica Nucleare.
- Nel giugno 2019 vengo nominato referee dell'esperimento n-ToF dalla Commissione Scientifica Nazionale 3 dell'INFN.
- Il 16 luglio 2019 vengo nominato membro di una commissione incaricata di assegnare delle ulteriori borse (gestite dalla Commissione Nazionale 3 dell'INFN) a laureandi o neo-laureati nella laurea triennale magistrale di Fisica per poter lavorare nell'ambito della Fisica Nucleare.

## Paolo Camerini –Curriculum Vitae

Dati anagrafici: Nato a Trieste (TS) il 07/04/1962  
Qualifica: Professore Ordinario  
Settore Scientifico Disciplinare: FIS/01 - Fisica sperimentale  
Sede lavorativa: Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Fisica  
Indirizzo E-mail: camerini@ts.infn.it

### Posizioni precedenti

1994-2001 Ricercatore universitario  
2001-2019: Professore associato

### Pubblicazioni.

Pubblicazioni su riviste internazionali con Peer review: oltre 300  
SCOPUS Author ID: 7004255336  
h-Index(01/19): 62 (WOS), 64 (SCOPUS)  
citazioni (01/19): 13.803 (WOS), 15233 (SCOPUS)

### Studi:

1993: Diploma di Dottorato di Ricerca in Fisica con una tesi dal titolo una tesi intitolata: "Studio della reazione di produzione pionica  $A(\pi, 2\pi)$  indotta da pioni su nuclei a  $T_{\pi^+} = 280$  MeV"  
1989: Corso di Perfezionamento in Fisica dell' Università degli Studi di Trieste.  
1989: Laurea in Fisica (110/110) presso l'Università di Trieste, con una tesi dal titolo "Misura di coppie ( $\pi^+\pi^-$ ) emesse in coincidenza nella reazione  $^{208}Pb(\pi^+, \pi^+\pi^-)$  a  $T_{\pi^+} = 280$  MeV"

### Responsabilita' ed incarichi

2018-: Vice-direttore del Dipartimento di fisica dell'Università di Trieste  
2017-: Coordinatore Linea Scientifica III- INFN-TS  
2014 -2016: Coordinatore del Corso di Dottorato in Fisica dell' Università di Trieste  
2015-16: Responsabile del progetto "Studio della risposta di sensori monolitici a pixel attivi (MAPS) e sua modellizzazione"; Bando competitivo FRA 2014 dell'Università degli Studi di Trieste;  
2015-19: Responsabilita' produzione circuiti per rivelatori MAPs dell' outer-barrel ITS-upgrade di ALICE  
2010-2013: Direttore della Scuola di dottorato in Fisica dell' Università degli Studi di Trieste  
2001-2004: Responsabilita' sviluppo sistema alimentazione tracciatore a microstrip al silicio esperimento ALICE  
1997-2000: Responsabile nazionale e co-spokeperson del progetto "pi+- p differential cross sections in the Coulomb Nuclear Interference region (CNI)", (TRIUMF, Vancouver-Canada)  
1995-2002: Coordinamento attivita' sviluppo rivelatore microstrip al silicio, esperimento Finuda, INFN-TS  
2009-16: Responsabile di assegnisti di ricerca (fondi MIUR, INFN e Dip. di Fisica-Università di Trieste).

### Attivita' quale valutatore

Referee di esperimenti per conto dell'INFN- CSNIII.  
Valutatore di progetti scientifici per bandi competitivi per conto dell'INFN.  
Membro di commissioni di concorso per assegni di ricerca (MIUR ed INFN), ricercatore universitario.  
Valutatore per la rivista Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A

### Attivita' didattica

Ho svolto attivita' didattica presso l'Università degli Studi di Trieste dal 1994, presso la Facolta' di Scienze MM.FF. e NN., quella di Medicina e Chirurgia e quella di Chimica. Inoltre ho tenuto

lezioni per la Scuola di dottorato in fisica presso dell'Università degli Studi di Trieste.

- 1994-2000: Corso di Laurea in Fisica (vecchio ordinamento): "Corso di Laboratorio di Fisica Nucleare e Subnucleare" (esercitazioni di laboratorio e lezioni integrative)
- 1994 al 1998: Corso di Laurea in Chimica (vecchio ordinamento): esercitazioni del "corso di Fisica Sperimentale I con esercizi" del I anno
- 1998- 2000: Corso di Laurea in Fisica (vecchio ordinamento): esercitazioni del "Corso di Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare"
- 1998-2001: Facoltà di Medicina e Chirurgia, "Corso Integrato di Fisica, Statistica e Informatica", Corso di Diploma Universitario in Tecnico Sanitario di laboratorio
- 2000-02 Corso di Laurea in Fisica (vecchio ordinamento), "Corso di Laboratorio di Fisica Nucleare e Subnucleare"
- 2002-09: Corso di laurea specialistica in fisica , Corso di "Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare", Corso di 'Caratteristiche generali dei rivelatori'
- 2009/10 al 18/19: Corso di laurea magistrale in fisica e successivamente Corso di laurea magistrale interateneo in fisica, Corso di "Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare" e Corso di 'Caratteristiche generali dei rivelatori',
- 2017-19: Corso di laurea in fisica, Corso di " Introduzione alla fisica nucleare e subnucleare"
- 2005-2010: Scuola di dottorato in fisica -Corso di "Introduzione alla fisica degli ipernuclei" (2005-2007) - Corso di "Fisica sperimentale con Kaoni di bassa energia", (2007-2010)

Relatore o correlatore di oltre 20 tesi di laurea magistrale e triennale e supervisore di 4 tesi di dottorato.

### Breve sunto dell'attività di ricerca.

Nell'ambito della mia attività scientifica ho svolto, progettato, coordinato misure in esperimenti su acceleratori, sia a bersaglio fisso che presso collisionatori, nell'ambito di collaborazioni internazionali ed in progetti finanziati dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. I miei interessi scientifici si sono focalizzati prevalentemente sull'investigazione di aspetti e temi della Quanto Cromo Dinamica (QCD), ed in particolare della regione non perturbativa della QCD, Nell'ambito di tutti gli esperimenti mi sono inoltre impegnato in molteplici attività di tipo tecnologico, di sviluppo di sensori, elettronica, sistemi di monitoraggio, sistemi di rivelazione, algoritmi di lettura e gestione dati, etc. Qui di seguito sono elencati i principali campi di ricerca a cui ho lavorato.

### Fisica con fasci di pioni

A partire dalla mia attività di tesi di laurea e fino a oltre il 2000 sono stato attivo nel campo della fisica adronica studiata mediante l'uso di fasci di pioni carichi su bersagli nucleari, svolgendo l'attività sperimentale presso il laboratorio TRIUMF (Vancouver, Canada). La ricerca mediante fasci di pioni mi ha visto attivo per una decina d'anni in una molteplicità di attività che spaziavano dalla progettazione, costruzione e test di apparati sperimentali all'analisi dati.

Di seguito sono elencati gli esperimenti di maggior rilievo a cui ho partecipato. La maggior parte delle misure sottoelencate sono state svolte nell'ambito dell'esperimento EDP finanziato dall'INFN, utilizzando lo spettrometro magnetico CHAOS alla cui progettazione e costruzione ho lavorato per alcuni anni.

Esperimenti E508: Study of the  $\pi^+ d \rightarrow \pi^+ \pi^- pp$  reaction at  $T_\pi = 270$  MeV e E568: The  $\pi\pi \rightarrow \pi\pi N$  reaction at  $T_\pi = 200 - 300$  MeV Studio della reazione elementare di produzione pionica indotta da pioni su protone e neutrone a varie energie, e in diversi canali di isospin. La misura è stata utilizzata al fine di determinare quantitativamente il contributo dei vari meccanismi nella dinamica della reazione e ottenere informazioni sull'interazione pione-pione, di grande interesse per lo studio della rottura della simmetria chirale in QCD e banco di prova delle teorie chirali effettive.

Esperimento E653: Measurements of the  $(\pi^+\pi^-)$  invariant mass in nuclei. A tool for determining the mass distribution of the  $\sigma$  meson. Studio della dinamica di interazione  $\pi - \pi$  nella materia nucleare mediante uno studio sistematico della reazione  $A(\pi, 2\pi)$  su diversi nuclei bersaglio e canali di isospin.

Esperimento CNI (Coulomb Nuclear Interference), E 778,  $\pi^\pm p$  Differential Cross Sections in the Coulomb-Nuclear Interference Region Misura delle sezioni d'urto di diffusione elastica pione-protone a basse energie (15-65 MeV) e a piccoli angoli nella regione di significativa interferenza coulombiano-nucleare (CNI-Coulomb Nuclear Interference). Tali sezioni d'urto sono fondamentali per estrarre le informazioni necessarie per una corretta determinazione dell'ampiezza di diffusione  $\pi N$  e determinare il  $\Sigma$  -term, legato direttamente alla rottura della Simmetria Chirale e

all'eventuale contenuto di stranezza del protone.

Infine ho partecipato ai seguenti esperimenti, prevalentemente per quanto concerne la parte strumentale e sperimentale di misura, volti principalmente alla comprensione della dinamica di reazione e di assorbimento dei pioni, alla misura delle ampiezze di scattering  $\pi p$  e alla ricerca del dibarione  $d^*$ .

E560 Measurements of analyzing powers in low energy  $\pi\bar{p}$  scattering

E556: The reaction  $\pi^+ {}^4He \rightarrow \pi^+\pi^-ppn$

E719.  ${}^4He(\pi^+, \pi^-pp)$  invariant mass measurement with CHAOS

E721. The  $\Delta$  nucleon reaction in CHAOS

E723. Study of pion-nucleus double-scattering reactions

E725. Pion double charge exchange reactions on  ${}^{3,4}He$  in the energy range 50-100 MeV

E862 Polarization Observables in the  $\bar{p}(\pi^\pm, \pi^+\pi^\pm)$

Tra il 1991 ed il 1993 mi sono dedicato allo sviluppo dello spettrometro a 2  $\pi$  CHAOS, ed in particolare del trigger di primo livello costituito da 18 telescopi ad assorbimento totale per l'identificazione in massa delle particelle rivelate e dell'elettronica associata. Ho lavorato alla progettazione del sistema, scelta della tipologia e architettura dei rivelatori sensibili e dell'elettronica di trigger, alla prototipizzazione e a test sotto fascio di particelle cariche. Ho infine avuto un impegno importante nella costruzione, calibrazione e messa in funzione del sistema.

In tale ambito mi sono anche dedicato all'ideazione, sviluppo e costruzione di un sistema di calibrazione e monitoraggio della risposta di elevati numeri di fototubi. Il sistema che ho ideato e realizzato e' un sistema senza l'uso di laser e ad elevata stabilita' e risoluzione, basato su una lampada allo xenon, una sorgente radioattiva di riferimento e trasporto di luce tramite guide di luce e fibre ottiche.

Nell'ambito dell'esperimento CNI ho lavorato alla progettazione, costruzione e test del telescopio di discriminazione tra muoni e pioni nella regione di impulsi 65-150 MeV/c; ho avuto un ruolo importante, anche guidando il lavoro di alcuni laureandi, nella progettazione e sviluppo e test sotto fascio di alcuni prototipi e quindi nella costruzione, installazione e operazione del rivelatore finale.

### **Fisica adronica con sonde kaoniche - Esperimento FINUDA**

Tra il 1995 ed il 2007 ho condotto attivita' di ricerca nell'ambito dell'esperimento FINUDA, dedicato a studi di fisica adronica nel settore con stranezza, studiando la produzione e decadimento di sistemi adronici prodotti in seguito ad assorbimento di K- a riposo su diversi bersagli nucleari. Ho partecipato allo studio di un ampio spettro di tematiche di fisica nucleare, quali la produzione ed il decadimento degli ipernuclei  $\Lambda$ , la ricerca degli ipernuclei  $\Sigma$ , lo studio dell'interazione degli iperoni  $\Lambda$  e  $\Sigma$  e del mesone K con il nucleo ed i suoi costituenti, tutte misure di rilievo nella comprensione dell'interazione nucleare nel settore strano e e della materia nucleare densa e fredda e della possibile presenza ivi di materia iperonica. In particolare ricordo lo studio di stati nucleari kaonici profondamente legati, composti da due o più nucleoni legati con un  $K^-$  ( $K^-NN$ ,  $K^-NNN$ , etc.), predetti da svariati studi teorici, che permette di studiare l'interazione anti-K-nucleo e più in generale l'effetto della materia nucleare sulle proprieta' adroniche e e lo studio della produzione e decadimento di ipernuclei  $\Lambda$ , condotto mediante reazioni di trasferimento di stranezza tramite assorbimento di K- a riposo ( $K^-A Z \rightarrow {}^A_Z Z + \pi^-$ ), ed il loro decadimento, misurati su svariati nuclei bersaglio ( ${}^6-7Li$ ,  ${}^9Be$ ,  ${}^{12-13}C$ ,  $D_2O$ ,  ${}^{27}Al$ ,  ${}^{51}V$ ).

A partire dal 1994 mi sono occupato di sistemi di rivelazione traccianti basati su sensori al silicio. Nel 1994 ho lavorato presso un gruppo di ricerca al CERN sullo sviluppo di rivelatori al silicio, dove ho partecipato ad attivita' di R&D di sensori al silicio ed all'elettronica di read-out. Dal 1995 al 2000 ho lavorato, anche con ruoli di coordinamento, alla progettazione, prototipizzazione, sviluppo e costruzione del rivelatore di vertice dello spettrometro FINUDA, basato su rivelatori a micro-strip al silicio, e dell'associata elettronica. Il rivelatore presentava requisiti originali soprattutto per quanto concerne il suo uso come tracciante ad alta risoluzione spaziale e elevato range dinamico per rivelare particelle ad elevato potere ionizzante ed e' stato utilizzato con successo in tutto il programma di fisica di FINUDA, cruciale tanto per il tracciamento che per la discriminazione in massa.

### **Esperimento ALICE: studio della materia nucleare in condizioni estreme**

A partire dal 2001 ho cominciato a collaborare all'esperimento ALICE, che studia la materia nucleare ad alte temperature, in particolare la formazione, evoluzione e caratteristiche del Plasma

di Quark e Gluoni (QGP), creato dalla collisione di ioni pesanti ultrarelativistici presso LHC. Mi sono occupato prevalentemente di studi nel settore dei quark leggeri ed in particolare della misura di spettri di produzione e flow di particelle con stranezza e di particelle ad alta massa quali nuclei e ipernuclei leggeri e le loro antiparticelle.

Dal 2001 al 2011, sono stato impegnato nell'attività di progettazione, sviluppo e costruzione del rivelatore a microstrip di silicio a doppia faccia (SSD), che costituisce i due strati esterni del tracciatore interno dell'esperimento (Inner Tracking System, ITS) composto da sei strati di rivelatori al silicio di diverse tipologie.

Successivamente, nell'ambito del Progetto ITS UPGRADE - ALICE, ho partecipato alle attività di studio per l'aggiornamento del tracciatore interno da installare durante il Long Shutdown 2 di LHC. L'elemento fondamentale è un nuovo rivelatore di vertice costituito da 7 strati di rivelatori a pixel monolitici al silicio (MAPS) di bassa massa e alta risoluzione con cui sarà sia possibile acquisire dati nelle nuove condizioni di alta luminosità di LHC nel RUN 3 sia estendere l'indagine di fisica, grazie all'accresciuta risoluzione spaziale. Ho partecipato fin dalle prime attività di studio che hanno portato alla stesura di una lettera di intenti e quindi ad un "Design Report" nel 2012 lavorando all'ipotesi di una possibile soluzione basata su rivelatori a microstrip al silicio.

Dal 2014 si è cominciato a lavorare sul design finale, a cui ho partecipato nella fase di test e caratterizzazione dei prototipi di MAPS e successivamente nello sviluppo, in collaborazione con l'industria, dei circuiti flessibili che ospitano i sensori della cui produzione, lavorazione e validazione sono stato responsabile. Sempre nell'ambito di queste attività sono stato responsabile del progetto "Studio della risposta di sensori monolitici a pixel attivi (MAPS) e sua modellizzazione" (FRA2014, finanziato da UniTS), ho supervisionato l'attività di laureandi e dottorandi e sono stato componente di gruppi di lavoro per lo sviluppo e costruzione del rivelatore e di comitati di coordinamento tecnico del progetto.

## CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM OF Dr SARA PALMERINI

### EDUCATION

2009

PhD in Physics, at the University of Perugia. Thesis: Proton-capture Nucleosynthesis and Partial Mixing in Evolved Stars.

2006

Laurea Specialistica (Master's Degree) in Physics, at the University of Perugia. Grade: 110/110. Dissertations: Nucleosynthesis by slow neutron capture in Red Giants Stars.

2004

Laurea Triennale (First Level Degree) in Physics, at the University of Perugia. Grade: 110/110. Dissertations: Red Giant Stars Evolution and Nucleosynthesis.

### EXPERIENCE

From 2018

Tenure track associate professor at the University of Perugia (Ricercatore a tempo determinato - ex art. 24, comma 3, lett. b lg. 240/2010).

2015-2018

Researcher position at the University of Perugia (Ricercatore a tempo determinato - ex art. 24, comma 3, lett. a lg. 240/2010).

2013

2 year post doctoral position at LNS-INFN for "The applications of nuclear cross sections measured with indirect methods to the stellar nucleosynthesis".

2011

2 year post doctoral position at the University of Granada (Spain) for "the study of mixing phenomena in evolved stages of stellar evolution".

2010

1 year post doctoral position at the University of Perugia for "the study of proton and neutron capture nucleosynthesis in stars".

### RESPONSIBILITIES AND ACHIEVEMENTS

From 2016

Member of the scientific committee for experimental research on Nuclear Physics (CSN3) of INFN (Italian National Institute for Nuclear Physics).

Head of the Experimental Nuclear Physics Group of the INFN division in Perugia

Spokesperson of the units in Perugia of the INFN experiment ASFIN.

2018

National Scientific Qualification Exams as Associate Professor in Astronomy and Astrophysics (Abilitazione Scientifica Nazionale, SC 02/C1 Astronomia, Astrofisica Fisica della Terra e dei Pianeti SSD FIS/05 Astrofisica e Astronomia).

2017

National Scientific Qualification Exams as Associate Professor in Experimental Physics of Fundamental Interactions (Abilitazione Scientifica Nazionale, SC 02/A1 Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali, SSD FIS/04 Fisica Nucleare).

2016-2018

Spokesperson of the units in Perugia of the INFN experiment ERNA2.

2016-2017

University Affiliate Visiting Research at the Center for High Energy Density Science of The University of Texas (USA).

2013-2015

Post-doc fellow at LNS in the project granted by MIUR with a special award to INFN for high quality research in the field of Nuclear Astrophysics (Progetto Premiale of the Italian Ministry of Education, University and Research 2012).

2013

Short listed and interviewed for a tenure track assistant professor position in Astrophysics at the Florida State University, USA.

2008

Invited Student at Physics Division of the Argonne National Laboratory, USA (Exchange Visitor Program NO.P-1-4866).

### PUBLICATIONS AND TALKS

58 publications in the field of Astrophysics, 19 as first author, 17 without the PhD thesis advisor as co-author, h-index 17 and 745 citations (source ISI Web of Knowledge)

1 invited paper (n.1 in the list) published on "The Astrophysical Implications of Extraterrestrial Materials" a special issue of *Geochimica et Cosmochimica Acta* for E. K. Zinner Edited by L. R. Nittler, K. et al..

Editor of 3 international conference proceedings.

2018 Springer Invited editor for a special issue of *EpJ Plus* on "Focus Point on Modern Astronomy: Selected Issues in Nuclear and High Energy Astrophysics".

9 invited talks among communications at international conferences in the field of Nuclear Astrophysics and invited seminars in international research institutions.

29 oral communications and 5 posters presented at international conferences in the fields of Astrophysics and Nuclear Physics.

Member of organizing committees of 9 among schools, conferences and international symposia on nuclear astrophysics.

## SCIENTIFIC ACTIVITY

I have been working in the field of Nuclear Astrophysics since from my Bachelor Degree Thesis and later for the Master of Science, when I approached the problems of stellar nucleosynthesis and in particular the study of neutron capture reactions typical of small-mass evolved objects. During my PhD I developed a code for calculation of proton capture nucleosynthesis coupled with mixing phenomena in Asymptotic Giant Branch (AGB) stars. In my thesis I proved the need for non-convective mixing mechanisms (the so-called extra-mixing or Cool Bottom process, CBP) to account for the anomalies of the light element isotopic abundances (nuclei from  $^3\text{He}$  to  $^{26}\text{Mg}$ ) observed in AGB stars and in meteorite grains formed in their envelopes. Moreover, I highlighted the need for high-precision measurements at low energy of the cross sections of the reactions typical of H combustion in red giants. For this reason my collaboration with experimental nuclear physicists began and I got closer to those scientific activities. The results obtained in my PhD thesis have been published in *The Astrophysical Journal* (i.f. 5.53) in the articles n. 12 and 13 of my publication list (92 citations). These 2 papers have been cited in the report 2009-2011 of the International Astronomical Union as fundamental for the understanding of stellar nucleosynthesis.

In 2012 I won a two-year contract as post-doc at the Universidad de Granada, that period was the opportunity to carry out my studies of stellar modelling and apply theoretical models for nucleosynthesis to observation of stellar spectroscopy (see papers n.8 and 10). In the two years I spent at LNS of INFN, I participated in the research activities foreseen in the MIUR Project for Nuclear Astrophysics. Besides analysing the changes in nucleosynthesis predictions determined by employing in calculations newly measured cross sections and making predictions on the astrophysical consequences of possible experimental results, I participated actively in the preparation and data taking of experiments for the study of nuclear reactions through indirect methods (THM and ANC).

From November 2015 (following the overcoming of the comparative evaluation procedure) I am a fixed-term researcher for "research activities in the field of theoretical and experimental Nuclear Astrophysics and applications to the physics of stellar plasmas" at the University of Perugia (Dept. of Physics and Geology). At that point of my career the collaboration with experimental nuclear astrophysicist has become so relevant that at the beginning of 2016 I was elected coordinator of CSN3 and from that moment I'm the responsible for the Nuclear Physics and Nuclear Astrophysics group of INFN division in Perugia.

Currently I divide my research into three activities. (1) Within the ASFIN collaboration I continue the activities of the previous years at LNS taking part to experiments for the measurements of nuclear reaction cross sections. (2) I coordinate the working group of the Physics and Geology Dept. at the University of Perugia that carries out analysis and interpretation of the elemental and isotopic composition of meteorites. Among the first results of this new born team we have just been awarded with the cover of the journal *Meteoritics and Planetary Science* for the paper "Chemical and mineralogical characterization of the Mineo (Sicily, Italy) pallasite: A unique sample" (n.2 in the list) in which we have characterized for the first time the only sample available worldwide of a meteorite felt in the small town of Mineo and that belongs to the rare group of meteorites called pallasites. Indeed only 61 meteorites of this kind are known to date. Finally (3) I'm back to work on s-process modelling and in particular in the study of the contribution of mass transport phenomena induced by stellar magnetic fields to AGB stars nucleosynthesis. Among the results recently achieved I would like to mention those reported in the papers n. 1, 3 and 4 (of my publication list) in which the magnetic induced mixing has been shown to be a unique mechanism able to account for the peculiar aspects of AGB star nucleosynthesis. Indeed, we found that magnetic mixing can yield for the formation of the  $^{13}\text{C}$  neutron source for s-process, whose characteristics are fixed by the stellar physics and not by fine-tuned free parameters, but nevertheless it fulfils other constraints of AGB nucleosynthesis (grain composition, post-AGB spectra, solar distribution of s-elements). This result comes with an extra property: the same model of magnetic induce mixing when applied to the H-burning region reproduces also the isotopic abundances of nuclei affected by proton captures, typical of evolved low mass stars.

## TEACHING ACTIVITY

From 2016

Advisor of 5 bachelor thesis, 2 Master of Science thesis and 1 PhD student in Physics at the University of Perugia.

A.Y. 2019-2020

Dept. of Philosophy, Social Human and Teaching Sciences of the University of Perugia, Teaching Physics course for the degree in Teaching Sciences.

A.Y. 2015-2016, A.Y. 2016-2017, A.Y. 2017-2018, A.Y. 2018-2019, A.Y. 2019-2020

Dept. of Civil and Environmental Engineering of the University of Perugia, General Physics course for the degree in Construction Engineering and Architecture.

A.Y. 2014-2015

Dept. of Physics of the University of Catania, tutoring of Physics Laboratory 1 for the degree in Physics.

A.Y. 2012-2013

University of Granada, Spain, Evolution and Nucleosynthesis of Low and Intermediate Mass Stars course for the Master of Science in Mathematics and Physics.

A.Y. 2011-2012

University Enna Kore, lecturer in the Master Energy Efficiency and Alternative Energy Resources.

A.Y. 2010-2011

Faculty of Learning Sciences of the University of Perugia, tutoring of the course of Teaching of Physics for the degree in Primary Education.

A.Y. 2007-2008

Faculty of Engineering of the University of Perugia, tutoring of the General Physics course, for the degree in Mechanical Engineering.

A.Y. 2006-2007

Dept. of Physics of the University of Perugia, tutoring of the Fluids and Thermodynamics and Calculus B courses, for the degree in Physics.