

## **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 beauty. Dal 1985 al 2007 ha partecipato all'esperimento ZEUS a DESY per lo studio delle collisioni elettrone-protone: in questo periodo ha ricoperto vari incarichi tra i quali quello Coordinatore Tecnico del rivelatore di muoni in avanti e quello di **Physics Chair della Collaborazione ZEUS**. 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 di ALICE**. Dal 2016 al 2019 è stato anche Coordinatore Scientifico per il *Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche E. Fermi* di Roma ed ha iniziato a collaborare con l'esperimento EEE per lo studio dei raggi cosmici. 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. Dal 2021 è **membro dell'Accademia delle Scienze di Bologna**. Nel 2021 è stato **Presidente della Sezione di Fisica Nucleare e Subnucleare del convegno nazionale della SIF**.

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

## Sintesi cronologica del curriculum

- Conseguo la maturita' scientifica al Liceo Scientifico di Legnano (MI) col massimo dei voti nel luglio 1973. Lo stesso anno mi iscrivo a fisica all'universita' di Milano.
- Interrompo gli studi nel periodo dal 12 gennaio 1979 al 20 gennaio 1980 per adempiere agli obblighi militari.
- Mi laureo a Milano nel luglio 1980 col massimo dei voti con una tesi di fisica delle particelle.
- Incomincio ad insegnare nelle scuole medie superiori a partire dal settembre 1980. Insegno ininterrottamente fino al settembre 1984.
- All'inizio del 1984, vinco una cattedra di fisica alle scuole medie superiori, verro' poi nominato ufficialmente nel 1985 (vedi documento allegato n. 1).
- Nel settembre 1984 mi reco presso la Florida State University in Tallahassee, Florida, Usa, perche' li' ho ottenuto la borsa (Research Assisanship) che mi permette di seguire i corsi e l'attivita' di ricerca per ottenere il Ph.D. in fisica nel campo della fisica delle particelle. Il primo anno svolgo anche attivita' didattica presso il Department of Physics agli studenti dei primi 2 anni di universita' e quindi mi reco al Fermilab a lavorare all'esperimento E711.
- Nell'agosto 1988 ritorno in Italia, a Pavia, dove ho ottenuto un contratto a termine di 3 anni (art. 36) presso la locale sezione INFN (vedi documento allegato n. 2).
- Il 19 dicembre 1989 difendo la mia tesi di Ph.D. presso la Florida State University; vengo ufficialmente nominato dottore presso quella universita' nella cerimonia del 28 aprile 1990 (vedi documento allegato n. 3).

- Nel luglio 1991 vinco un posto di ricercatore universitario presso il dipartimento di Fisica Nucleare e Teorica di Pavia; vengo in seguito confermato nel luglio 1994.
- Nel gennaio 1995 mi viene data la corresponsabilita' del progetto e costruzione del nuovo calorimetro adronico per l'esperimento E831-Focus.
- Nel giugno 1995 vengo 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). Sostengo tale responsabilita' fino a tutto il 2005, quando la sigla E831 viene ufficialmente chiusa dall'INFN.
- Nell'anno accademico 1999-2000 divento titolare del corso di informatica per il corso di laurea in fisica, corso che tengo fino all'A.A. 2008/2009.
- Dal marzo 2006 fino al giugno 2008 vengo nominato responsabile locale del gruppo INFN di ricerca che lavora all'esperimento MEG, esperimento svolto al PSI, Villigen, Zurigo, Svizzera.
- Nel settembre 2007 vengo 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 sono in via di costruzione nel laboratorio del GSI a Darmstadt, Francoforte, Germania. Il finanziamento per il funzionamento del FAIR Joint Core Team viene chiesto alla Comunita' Europea che lo concede nel giugno 2008 con il Grant Agreement N. 211382, nell'ambito del programma europeo FP7-INFRASTRUCTURES. Di conseguenza a partire dal 1 febbraio 2009, mi trasferisco al GSI con contratto finanziato, appunto, della Comunita' Europea. Tale contratto dura fino al 30 agosto 2010.
- Dal 1 settembre 2010 al 31 ottobre 2012 ottengo una fellowship dal GSI per continuare il mio lavoro in PANDA, in particolar modo nel pattern recognition (allegato n. 9);
- l'8 marzo 2012 vengo nominato responsabile di tutto il Pattern Recognition offline di PANDA.
- Lascio la Germania e ritorno in sede a Pavia il 31 ottobre 2012.
- Col mio ritorno in sede a Pavia riprendo la collaborazione nell'esperimento MEG, che avevo per forza di cose limitato ai turni di presa

dati nel periodo in cui ero in Germania. Tale collaborazione dura fino a tutt'oggi e si concentra sulla costruzione di un nuovo rivelatore da usarsi nella nuova presa dati di MEG prevista nei prossimi anni.

- Il 1 gennaio 2013 vengo nominato responsabile del gruppo di ricerca su PANDA del dipartimento di fisica di Pavia; la mia partecipazione in PANDA dura a tutt'oggi. Oltre alla responsabilità della conduzione del gruppo, continuo il lavoro di rifinitura del pattern recognition di PANDA e di coordinamento di tutto il pattern recognition offline.
- Nel 2013 mi viene affidata per l'anno accademico 2013-2014 la cattedra del corso di Radioattività I per il corso di laurea specialistica in fisica;
- Alla fine del 2013 ottengo l'abilitazione nazionale a professore associato nella classe 02/A1.
- Nel 2014 mi 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 faccio parte del Publication Committee dell'esperimento PANDA (commissione che sovrintende alla pubblicazione di articoli che riguardano PANDA).
- Nel gennaio 2015 rappresento il gruppo di Pavia all'interno del Collaboration Board dell'esperimento PANDA;
- Nel dicembre 2014/gennaio 2015 faccio parte della commissione giudicatrice in un concorso annuale per un assegno di ricerca universitario presso il Dipartimento di Fisica.
- Nel luglio 2015 vengo nominato professore associato presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Pavia;
- Nel dicembre del 2015 inizio la mia collaborazione con l'esperimento ALICE che si svolge al CERN, a Ginevra.
- Nominato componente della Giunta di Dipartimento di Fisica dell'università di Pavia nell'aprile 2017.
- Nominato componente di una commissione dipartimentale per la valutazione dei progetti partecipanti al Blue Sky, nel maggio 2017.
- Nominato rappresentante del dipartimento di Fisica nel CIRSTE dell'università di PAVIA, a partire dal 1 ottobre 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'universita' 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 ancora 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. Lo stesso si ripete il 17 febbraio 2020 e poi nel luglio 2021.
- Il 13 febbraio 2020 vengo nominato membro di una commissione incaricata dalla Commissione Nazionale 3 dell'INFN di redigere le nuove linee guida che regolano vari aspetti della partecipazione di ricercatori ad esperimenti finanziati dalla stessa CSN3.
- Il 10 novembre 2020 vengo nominato Coordinatore della linea di ricerca Phase Transition of Nuclear and Hadronic Matter e della linea di ricerca Nuclear Astrophysics nell'ambito della Commissione Nazionale 3 dell'INFN.
- Il 7 aprile 2021 vengo nominato componente di una Commissione Giudicatrice per l'erogazione degli Assegni di Ricerca del 2021 da parte della Sezione di Pavia dell'INFN.

- Ottengo dal MUR l'abilitazione scientifica nazionale a professore ordinario nell'aprile 2021.
- Organizzo la riunione di Bilancio della Commissione Nazionale 3 a Pavia dal 20 al 22 settembre 2021.

## 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): 64 (SCOPUS)  
citazioni (01/19):15233 (SCOPUS)

### Studi:

1993: Diploma di Dottorato di Ricerca in Fisica  
1989: Corso di Perfezionamento in Fisica dell' Università degli Studi di Trieste.  
1989: Laurea in Fisica presso l'Università' di Trieste

### 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-Universita' 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 Nu-

ciare 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 20/21: 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’,

-2017-21: 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  $\pi^+ {}^4\text{He} \rightarrow \pi^+\pi^-pppn$

E719.  ${}^4\text{He}(\pi^+, \pi^-pp)$  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  ${}^{3,4}\text{He}$  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 ( ${}^{6-7}\text{Li}$ ,  ${}^9\text{Be}$ ,  ${}^{12-13}\text{C}$ ,  $D_2O$ ,  ${}^{27}\text{Al}$ ,  ${}^{51}\text{V}$ ).

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 installato 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.

Dal 2020 sono coinvolto nell'attività di RD per lo sviluppo di un rivelatore MAPS di massa trascurabile e geometria curva da utilizzarsi quale tracciatore interno per il futuro aggiornamento del tracciatore di ALICE (ITS3) e nell'RD di rivelatori al silicio veloci (LGAD, 'depleted' MAPS) per la futura costruzione di rivelatori di tempo ad altissima risoluzione temporale.

Alba Formicola  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
e-mail [alba.formicola@roma1.infn.it](mailto:alba.formicola@roma1.infn.it)

Alba Formicola è primo ricercatore presso la sezione di Roma dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Ha conseguito il titolo di Dr.rer.nat presso Ruhr-Universität Bochum, Experimentalphysik III (Germania) nel campo delle misure di sezione d'urto di interesse astrofisico.

Lavora nel campo dell'astrofisica nucleare da circa 20 anni presso i Laboratori Sotterranei del Gran Sasso (LNGS).

E' stata responsabile della Divisione Ricerca dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dal 2015 al 2020. Coordinatore LNGS della Commissione Scientifica Nazionale di Fisica Nucleare dal 2014 al 2020.

Coordinatore sezione A-(training grants) nel progetto "Multiasse Sapere e Crescita"- POR FSE ABRUZZO 2007-2013.

Membro della collaborazione LUNA ed ERNA afferenti alla CSN3.

Ha servito , dal 2013 ad oggi, diverse commissioni di concorso: Borse di Dottorato-Assegni di Ricerca-Concorsi Ricercatori e Tecnologi a Tempo Determinato e Indeterminato-OT8

Membro in diversi International Advisory Committee di conferenze internazionali di Fisica Nucleare delle basse energie.

Valutatore ANVUR per la VQR2011-2014 e per la VQR 2015-2019.

Principal Investigator del progetto PILA progetto (2016-2019), per la disseminazione della cultura scientifica, finanziato dal MIUR, progetto premiato nel 2018 nella categoria "Capitale Umano ed educazione"- Forum PA (Agenda 2030).

Autrice di 92 articoli pubblicati in riviste internazionali, una review on Report on Progress in Physics, h-index: 35 (data from: ISI Web of knowledge).

## Dr. Sara Palmerini PHD Short CV

### EDUCATION

2009

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

2006

Laurea Specialistica (Master's Degree) in Physics, at 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 University of Perugia. Grade: 110/110. Dissertations: Red Giant Stars Evolution and Nucleosynthesis.

### EXPERIENCE

From 11/30/2021

Associate Professor at the Dept. of Physics and Geology of the University of Perugia, Italy

2018-2021

Tenure Track Assistant Professor at University of Perugia (Ricercatore a tempo determinato - ex art. 24, comma 3, lett. a lg. 240/2010).

2015-2018

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

2013

2 Years Post Doctoral Position at LNS-INFN for "The applications of nuclear cross sections measured with indirect methods to the stellar nucleosynthesis".

2011

2 Years Post Doctoral Position at University of Granada (Spain) for "the study of mixing phenomena in evolved stages of stellar evolution".

2010

1 Year Post Doctoral Position at University of Perugia for "the study of proton and neutron capture nucleosynthesis in stars".

### RESPONSIBILITIES AND ACHIEVEMENTS

From 2021

Local spoke person of the INFN collaboration PANDORA (one of the 5 experiments of Nuclear Astrophysics funded by INFN)

2018

National Scientific Qualification Exams as Associate Professor in Astronomy and Astrophysics (Abilitazione Scientifica Nazionale, SC 02/C1 Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali, SSD A2/C1 Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti FIS/05 Fisica Nucleare).

2017

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

2017

Award for the best young researcher publication of the year 2016 of the University of Perugia. For the paper on "The RGB and AGB star nucleosynthesis in light of the recent  $^{17}\text{O}(\text{p},\alpha)^{14}\text{N}$  and  $^{18}\text{O}(\text{p},\alpha)^{15}\text{N}$  reaction-rate determinations", Palmerini et al. ApJ. 2013.

From 2017

member of the WG1 of ChETEC (Chemical Elements as Tracers of the Evolution of the Cosmos) EU COST action

From 2016

Member of the scientific committee for experimental research on Nuclear Physics (CSN3) of INFN (Italian National Institute for Nuclear Physics). The youngest one among the 5 Scientific Committees.

Local spoke person of the INFN collaborations ASFIN and ERNA (2 of the 5 experiments of Nuclear Astrophysics funded by INFN)

2016-2017

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

2013-2015

Post-doc fellow in the project INFN Premier Grant for Nuclear Astrophysics at LNS (Progetto Premiale MIUR 2012-12609).

2013

Short listed and interview for a tenure track assistant professor in Astrophysics, FSU, Tallahassee, Florida, USA.

2011-2013

Member the grant of Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (AYA2011-22460) for Theoretical analysis and observations of evolved stages of stellar evolution.

2010-2013

Member of the IP5 of CoDustMas (Collaborative Research Project of EuroGENESIS, a Eurocore programs of the European Science Foundation).

2008

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

## PUBLICATIONS and TALKS

NASA ADS: 115 records, first author of 33 papers, h-index 20, 1080 citations  
WOS and WOS: 89 records, first author of 24 papers, h-index 20, 1082 citations

3 invited papers:

- (Palmerini et al. 2018) published on "The Astrophysical Implications of Extraterrestrial Materials" a special issue of *Geochimica et Cosmochimica Acta* for Ernst K. Zinner Edited by L. R. Nittler, K. McKeegan, C. Floss, P. Hoppe. 10.1016/j.gca.2017.05.030
- (Palmerini et al 2020) review article on "Low Mass Stars or Intermediate Mass Stars? The Stellar Origin of Presolar Oxide Grains Revealed by Their Isotopic Composition", *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*, Volume 7, id.103 (2020), DOI 10.3389/fspas.2020.60724
- (Palmerini et al 2021) published on Universe Special Issue "AGB Stars: Element Forges of the Universe" Universe, vol. 7, issue 6, p. 175 (2021) 10.3390/universe7060175

Guest Editor of 3 special issues:

- 2018 Springer *EpJ+* "Focus Point on Modern Astronomy: Selected Issues in Nuclear and High Energy Astrophysics"
- 2020 MDPI *Universe* "Special Issue "AGB Stars—In Honor of Professor Maurizio Busso on the Occasion of His 70th Birthday""
- 2021 *Frontiers* "Nuclear Physics and Astrophysics in Plasma Traps"

Editor of 3 international conference proceeding books.

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

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

Member of organizing committees of 9 schools, conferences and international symposia on nuclear astrophysics. From 2021 co-director of the Russbach School 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 and 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. 5.533) in the articles Palmerini et al. 2011a and b (89 total citations). These 2 publications have been cited in the three-year 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 stellar observation of stellar spectroscopy (see Abia et al. 2012 and Hedrosa et al. 2013).

In the two years I spent at Laboratori Nazionali del Sud of INFN, I participated in the research activities foreseen in the MIUR Astrophysics Nuclear Premise Project. Besides taking care of the analysis of the variations introduced in the models of nucleosynthesis by the use of the newly measured cross sections and making predictions on the astrophysical consequences of possible experimental results, I participated actively in the design, 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 been become so relevant that at the beginning of 2016 I was elected coordinator of CSNIII 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 Department of Physics and Geology at the University of Perugia (which I belong to) 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" (Zucchini et al. 2018) in which we have characterized for the first time the only sample available worldwide of a meteorite found in the small town of Mineo, which 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 mass transport phenomena induced by stellar magnetic fields in AGB stars nucleosynthesis. Among the results recently achieved I would like to mention those reported in the papers Trippella et al. 2016, Palmerini et al 2017 and 2018 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 magnetically-induced 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 the low mass AGB nucleosynthesis constraints (grain composition, post-AGB spectra, solar distribution of s-elements). This result comes with an extra property: the same model of magnetic induced 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 in Physics, 3 Master of Science thesis and 1 PhD student at the University of Perugia.

From A.Y. 2020-2021

Dept. of Engineering, University of Perugia, General Physics 1 course, for the degree in Industrial Engineering.

A.Y. 2019-2020

Dept. of Teaching Sciences University of Perugia, Teaching of Physics, laboratory course for the degree in Primary Education.

A.Y. 2015-2016 to A.Y. 2019-2020

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

A.Y. 2014-2015

Physics Dept. University of Catania, tutoring of Physics Laboratory I, 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 Teaching Sciences University of Perugia, tutoring of Teaching of Physics course for the degree in Primary Education.

A.Y. 2007-2008

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

A.Y. 2006-2007

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