

## INFORMAZIONI PERSONALI Roberto Bellotti



📍 Via Arcivescovo Vaccaro, 23 – 70121 – Bari, Italia

☎ +390805443226 📠 +393386564596

✉ [roberto.bellotti@uniba.it](mailto:roberto.bellotti@uniba.it)

Sesso M | Data di nascita 06/09/1963 | Nazionalità Italiana

## SINTESI DIREZIONALE

Roberto Bellotti è professore associato di Fisica Sperimentale presso il Dipartimento interateneo “M. Merlin” dell’Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”, dal 1999.

Nel 2013 consegue l’Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore Ordinario in **due** settori concorsuali:

Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali – 02/A1

Fisica Applicata – 02/B3

## Responsabilità principali (in corso)

Membro del **Consiglio di Amministrazione di Tecnopolis**, dal 2015.

**Vice Direttore del Dipartimento Interateneo di Fisica “M. Merlin”**, dal 2015.

**Coordinatore della Scuola di Specializzazione in Fisica Medica**, della Scuola di Medicina dell’Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”, dal 2012.

## Collaborazione con le Nazioni Unite su e-Government e Sviluppo Sostenibile

Dal 2010 si occupa di temi legati all’e-Government e allo Sviluppo Sostenibile, collaborando con il **Dipartimento di Affari Economici e Sociali delle Nazioni Unite**, attraverso la partecipazione agli Expert Group Meeting presso la sede di New York e alla stesura di documenti di ampia diffusione e risonanza internazionale. Nel 2015 ha partecipato come “Invited Speaker” delle Nazioni Unite ai Workshop “**Innovative Solutions to Financing Sustainable Development**” (Astana Economic Forum, Kazakhstan) ed “**E-government as a Driving Force for Institutional Integration towards Sustainable Development**” (Colombia), (vedi § rassegna stampa).

## Conduzione di Progetti PON Ricerca &amp; Competitività 2007-13

A partire dal 2010 conduce due Programmi Operativi Nazionali (costo complessivo dei progetti di oltre 40 milioni di euro) di “Potenziamento Infrastrutturale” e “Smart Cities” in Puglia, che portano, nel 2015, alla inaugurazione di **ReCaS**, uno dei più potenti e versatili centri di calcolo italiani, realizzato nel campus universitario barese e allo sviluppo della **Piattaforma Cloud Open Source PRISMA** attualmente in sperimentazione presso il Data Center di **InnovaPUGLIA**, per la **Regione Puglia** e nelle **Regioni Marche, Toscana ed Emilia Romagna**. (vedi § rassegna stampa). L’attività di ricerca e conduzione di progetti si espleta attraverso il coordinamento e la responsabilità organizzativa e gestionale di un **gruppo di ricercatori, tecnologi e personale tecnico amministrativo di circa 50 unità**.

## Attività Scientifica e di Ricerca

Roberto Bellotti si laurea in Fisica nel 1988 presso l’Università degli Studi di Bari, svolgendo la tesi di laurea nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Da allora prosegue le attività di ricerca nel settore della Fisica dei Raggi Cosmici, partecipando a numerosi esperimenti internazionali. Con l’esperimento PAMELA, un apparato sperimentale installato su un satellite russo, partecipa alla **scoperta di positroni di altissima energia**, pubblicando nel 2009 la scoperta sulla rivista **Nature** e con vasta eco internazionale (**BBC, Der Spiegel,...**).

Fonda nel 1997 le attività di Fisica Medica presso il Dipartimento Interateneo di Fisica, conducendo il primo progetto di interesse nazionale nel settore, coordinato da una struttura universitaria pugliese. Il gruppo di fisica medica coordinato dal prof. Bellotti partecipa a programmi di ricerca internazionali; nel luglio 2014 ha vinto una competizione organizzata da **Harvard Medical School** finalizzata alla diagnosi in cieco di immagini cerebrali (vedi § rassegna stampa).

Fa parte della lista degli scienziati italiani di maggior impatto (**Top Italian Scientists**), misurato con il valore di h-index, che rappresenta un numero che racchiude sia la produttività che l’impatto della produzione culturale o scientifica ([www.topitalianscientists.org](http://www.topitalianscientists.org)).

## ESPERIENZA PROFESSIONALE

---

### UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI "ALDO MORO"

2015 – in corso: **Vice Direttore** del Dipartimento Interateneo di Fisica "M. Merlin"  
2012 – in corso: **Coordinatore** della Scuola di Specializzazione in Fisica Medica di UNIBA (attivata il 02/04/2012)  
1999 – in corso : **Professore Associato** nel settore FIS/01 Fisica Sperimentale (UNIBA)  
1992 - 1998: **Ricercatore** nel settore FIS/01 Fisica Sperimentale (UNIBA)

### ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

1988 – in corso: **Associazione Scientifica e Responsabile di attività di ricerca e gestione**

### TECNOLOGIA PST SCRL

2015 – in corso: **Membro del Consiglio di Amministrazione**

### OSPEDALE CARDINAL G. PANICO DI TRICASE (LE)

2013 – in corso: **Consulente scientifico** per le attività di ricerca legate alla Risonanza 3T e le infrastrutture ICT.

### NAZIONI UNITE – DESA - DIPARTIMENTO PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E DEVELOPMENT MANAGEMENT

2010 – in corso: **Quantitative Analyst Consultant** del Department of Economic and Social Affairs Division for Public Administration and Development Management

### CONSORTIUM GARR

2013 – 2015: **Validatore Scientifico del Programma di Formazione collegato al Progetto GARR X-Progress**

### CONSORZIO CASPUR

2011 – 2013: **Membro del Consiglio di Amministrazione e Vice Presidente (dal 2012)**

### CONSORZIO CARMA (CONSORZIO DI RICERCA PER L'AUTOMAZIONE RISK MANAGEMENT NEL SETTORE AGRICOLO E AGROINDUSTRIALE)

2008 – 2010: **Direttore Scientifico**

### FONDAZIONE FORMIT, (FONDAZIONE PER LA RICERCA SULLA MIGRAZIONE E INTEGRAZIONE DELLE TECNOLOGIE, ENTE MORALE RICONOSCIUTO E VIGILATO DAL MIUR)

2001 – 2007: **Monitore di Progetti di Grande Rilievo nel settore dell'ICT e Responsabile delle Attività di Analisi Costi-Benefici**

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

---

1988: Laurea in Fisica, presso l'Università degli Studi di Bari (110/110).

1989: servizio di leva.

1990: Borsa di studio industriale della Laben SpA, per attività di ricerca in fisica dei raggi cosmici.

1991-92: "Borsa di studio post laurea" dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (concorso n. 1467/89).

## COMPETENZE PERSONALI

---

### LINGUA MADRE

Italiano

### ALTRE LINGUE

Buona conoscenza della lingua Inglese

### COMPETENZE ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

A partire dal 2004, ho maturato esperienze di carattere gestionale, economico ed organizzativo nell'**Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"**, nell'**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**, nel **Consorzio CASPUR** (Consorzio interuniversitario per le Applicazioni di Supercalcolo per Università e Ricerca) e nel **Centro Interdipartimentale di Ricerche d'Eccellenza "Tecnologie Innovative per la Rivelazione e l'Elaborazione del Segnale" (TIRES)**.

1. Dal giugno 2015, membro del Consiglio di Amministrazione di Tecnopolis PST ScRL
2. Dal 2015: Vice Direttore del Dipartimento Interateneo di Fisica "M. Merlin"

3. 2012-13: Vice Presidente del Consorzio CASPUR
4. 2012-2014: Coordinatore per la Sezione INFN di Bari delle attività di Fisica Applicata
5. 2011-2013: Membro del Consiglio Direttivo (CdA) del Consorzio CASPUR
6. Dal 2011: Membro della Giunta di Dipartimento Interateno di Fisica "M. Merlin" (UNIBA)
7. 2011-13: Membro del Consiglio Direttivo della scuola di Dottorato in Fisica di UNIBA
8. Dal 2009: Membro del Consiglio Tecnico Scientifico del Centro Servizi Informativi di UNIBA
9. 2004-07: Vice Direttore del Centro Interdipartimentale di Ricerche d'Eccellenza "Tecnologie Innovative per la Rivelazione e l'Elaborazione del Segnale (TIRES)" - Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"

### COMPETENZE PROFESSIONALI

A titolo esemplificativo riporto le macro aree in cui ho sviluppato maggiori competenze nel corso della attività accademica, didattica e professionale, con i riferimenti espliciti alle esperienze maturate per ognuna delle competenze professionali. L'excurus logo di collegamento tra le attività è riportato nel seguito.

Competenze Professionali	Collegamento con le funzioni di Direttore del Dipartimento	Esperienze professionali collegate
Ricerca Scientifica di base e applicata	Sviluppo della Conoscenza e sostegno alla Ricerca Scientifica	Attività accademica istituzionale a partire dal 1992, con responsabilità scientifiche nazionali di progetti di ricerca di base e applicata per conto dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" e dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale	Sviluppo della Conoscenza e sostegno alla Ricerca Scientifica	Responsabilità scientifica dei Progetti di Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale ReCaS (PON potenziamento infrastrutturale) e PRISMA (PON Smart Cities) per conto dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" e dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
Formazione e alta formazione universitaria	Sviluppo del sistema di Istruzione e Universitario	Docente di corsi universitari, coordinatore di Master universitari, componente della Scuola di Dottorato in Fisica.
Legislazione universitaria, valutazioni e ranking nazionali ed internazionali	Sviluppo del sistema di Istruzione e Universitario	Valutatore MIUR di progetti di ricerca, commissario di concorsi per dottorato, assegni di ricerca e ricercatore per varie università italiane. Componente delle commissioni ricerca di Dipartimento ed Ateneo per la VQR dell'ANVUR. Esperto Nazioni Unite su tematiche di Ranking.
Programmi Operativi Regionali e Nazionali	Programmazione, attuazione e gestione dei Fondi Comunitari	Partecipazione come Responsabile Scientifico a progetti POR e PON nelle programmazioni 2000-2006 e 2007-2014.
Coordinamento di Progetti di grande rilievo nel settore della Fisica e dell'ICT	Sostegno all'innovazione tecnologica	Responsabile Scientifico e di Budget di Progetti PON per un valore complessivo di circa 40 milioni di euro.
Gestione e amministrazione di organismi pubblici e privati di ricerca	Sostegno all'innovazione tecnologica	Membro di Consiglio di Amministrazione di Tecnopolis e CASPUR, Vice Direttore

	Programmazione, attuazione e gestione dei Fondi Comunitari	di Dipartimento, Vice Presidente di CASPUR.
Analisi Costi Benefici	Sostegno all'innovazione tecnologica Competitività ed Innovazione dei Sistemi produttivi Pugliesi	Responsabile della analisi costi benefici del progetto VTS (contratto di 70 milioni di euro) per conto della Fondazione FORMIT.
Open Data, Big Data, Cloud Computing	Sostegno all'innovazione tecnologica Competitività ed Innovazione dei Sistemi produttivi Pugliesi	Temi sviluppati in numerosi articoli scientifici, in attività di formazione post laurea e in Progetti di ricerca.
E-Government	Sostegno all'innovazione tecnologica Internazionalizzazione dei sistemi produttivi e cooperazione interregionale	Esperto delle Nazioni Unite su E-Government, partecipazione agli Expert Group Meeting presso la sede di NY delle UE, relatore "su invito" a conferenze UN.
Risk Management	Programmazione, attuazione e gestione dei Fondi Comunitari	Responsabile di un Progetto di Ricerca su tema e autore di pubblicazioni scientifiche.
Sviluppo Sostenibile	Competitività ed Innovazione dei Sistemi produttivi Pugliesi Internazionalizzazione dei sistemi produttivi e cooperazione interregionale	Relatore "su invito" a conferenze UN.
Analisi e modellazione di sistemi complessi	Sostegno all'innovazione tecnologica Competitività ed Innovazione dei Sistemi produttivi Pugliesi	Temi sviluppati in numerosi articoli scientifici, in attività di formazione post laurea e in Progetti di ricerca. Studio specifico sulla programmazione PON R&C 2007-13 nelle Regioni della Convergenza.
Elaborazione di segnali ed immagini, statistica avanzata, tecniche di machine learning, reti neurali.	Sostegno all'innovazione tecnologica	Attività di ricerca istituzionale, co-autori di numerosi articoli scientifici, responsabile del gruppo di ricerca del Dipartimento di Fisica, docente e coordinatore di Master.

Le competenze professionali maturate hanno portato in modo naturale ad avvicinarmi ad ambiti legati alla Gestione e al Management, in collaborazioni con molti Enti ed Istituzioni, come riscontrabile dai numerosi incarichi che ricopro. La parte di ricerca ed accademica di questa attività è stata indirizzata verso una disciplina emergente, a cavallo tra la Fisica e l'Economia, denominata Econofisica. L'attività si è concretizzata nella conduzione di un **progetto di ricerca pubblico-privato finanziato dalla Regione Puglia**, riguardante lo sviluppo di modelli per la quantificazione del rischio operativo e rischio di credito nell'ambito del Nuovo accordo sul Capitale di Basilea (Basilea II). Oltre a numerose pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali, i laureati in Fisica che hanno svolto la tesi su questi temi, sotto la mia supervisione, sono attualmente tutti impiegati nei gruppi di Risk management presso istituti bancari nazionali ed internazionali.

L'attività di ricerca si è ulteriormente evoluta in direzione della "complex network analysis": ho condotto uno studio esaustivo sugli effetti indotti dalla **programmazione PON R&C 2007-13 nelle Regioni della Convergenza**, sul sistema delle imprese e della ricerca, pubblicato con il titolo "**Complex networks and public funding: the case of the 2007-2013 Italian program**" sulla rivista internazionale EPJ Data Science nel giugno 2015. Le attività di ricerca sulla complex network analysis sono oggetto di ulteriori attività legate al temi dello Sviluppo Sostenibile, in collaborazione con il Dipartimento di Affari Economici e Sociali delle Nazioni Unite e presentati a due Workshop a cui ho partecipato come "invited speaker" dalle Nazioni Unite.

Oltre alle attività di ricerca suddette, che si mantiene su livelli di assoluta eccellenza scientifica internazionale per qualità e quantità delle pubblicazioni, come riscontrabile dai valori degli indici bibliometrici della mia produzione scientifica, di fatto dal 2010 circa svolgo una intensa attività di **fund raising** che mi ha portato a condurre i progetti di ricerca industriale, sviluppo sperimentale e formazione descritti nel seguito, con un budget gestito tra i più rilevanti nel panorama universitario e degli enti pubblici di ricerca nel territorio nazionale.

Questa esperienza professionale, spesso in qualità di **Responsabile Scientifico e del Budget di Progetto**, mi ha portato inoltre a gestire gruppi di ricercatori, tecnologi e personale tecnico amministrativo di circa 50 unità e a conoscere in modo approfondito tutti i Bandi e le Misure regionali, nazionali ed internazionali della Programmazione 2007-13, sia per gli aspetti specifici dei temi di ricerca ed obiettivi tematici previsti, sia per gli aspetti legati alla parte amministrativa, di rendicontazione, gare, contratti e collaudi.

Come docente e Vice Direttore del Dipartimento Interateneo di Fisica "M. Merlin" partecipo attivamente alla vita accademica, anche nei rapporti con il **MIUR**, le Agenzie Regionali (*i.e.* **ARTI**, **ARES**), le società partecipate (**InnovaPUGLIA**), l'**ANVUR** e i rappresentanti parlamentari che si occupano di **legislazione universitaria**. In particolare faccio parte del gruppo di coordinamento dei Professori Associati Abilitati di UNIBA attualmente impegnato per indirizzare le prossime azioni legislative verso la valorizzazione del sistema universitario pubblico, soprattutto negli Atenei delle **Regioni della Convergenza**. Nell'ambito delle attività legate al mio ruolo di ricercatore e docente universitario ho maturato competenze specifiche in svariati settori della ricerca scientifica di base ed applicata, nella ricerca industriale e nello sviluppo sperimentale, nel settore della Fisica e delle discipline collegate, in particolare nella Information and Communication Technology. Le competenze specifiche riguardano la **modellazione dei sistemi complessi** e l'**analisi di segnali ed immagini** ed hanno portato, nel corso di oltre 25 anni di attività, a numerosi risultati di valenza nazionale ed internazionale, sia nel settore della ricerca di base sia applicata, così come all'avvio di nuovi filoni di ricerca e nuovi progetti.

Nel settore della ricerca nella Fisica di base ho partecipato a due tra i più importanti esperimenti di Fisica dei Raggi Cosmici degli ultimi decenni. Entrambi hanno portato ad un avanzamento delle conoscenze del settore e in entrambi ho potuto maturare esperienze importanti di crescita professionale, gestionale ed organizzativa.

In particolare:

1987-2004: ho partecipato all'esperimento internazionale di fisica delle astro-particelle MACRO, presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Il mio contributo più rilevante è stato la progettazione del sistema elettronico di acquisizione dati (trigger) di muoni del rivelatore MACRO.

Dal 1992: sono membro delle collaborazioni internazionali Wizard e Pamela, formate da Università, Enti di Ricerca ed Agenzie Spaziali italiane (**ASI**), statunitensi (**NASA**), russe, tedesche e svedesi. Ho partecipato agli esperimenti di misura di raggi cosmici condotte con rivelatori di particelle trasportati da palloni (USA) o satellite (Russia) al sommo o fuori dall'atmosfera. Per queste attività di ricerca ho trascorso circa due mesi all'anno, negli anni 1992, 1993 e 1997 presso la **New Mexico State University**. Mi sono occupato prevalentemente dell'analisi dei dati, con tecniche basate sul machine learning. L'attività ha permeato tutta la produzione scientifica delle collaborazioni Wizard e Pamela: in particolare per la misura sperimentale dell'eccesso di positroni di alta energia nei raggi cosmici, apparsa su Nature nel 2009 (oltre 1000 citazioni), ho sviluppato tecniche statistiche ad hoc per la selezione degli eventi del fondo e la stima degli errori sistematici.

Parallelamente ho avviato *ex novo* nel 1999 l'attività di **Fisica Medica** nell'Università degli Studi di Bari attraverso Progetti e Finanziamenti di cui sono responsabile. In questo ambito promuovo e conduco un'intensa attività di alta formazione, attraverso tesi di laurea e il tutoraggio di dottorandi di ricerca e assegnisti di ricerca. Attualmente il gruppo di ricerca da me coordinato è riconosciuto a livello internazionale, sia per l'impatto delle ricerche nel settore delle malattie neurodegenerative, sia per i risultati di assoluta eccellenza ottenuti in importanti competizioni internazionali (vedi § rassegna stampa).

Nel 2012 partecipo all'attivazione della **Scuola di Specializzazione in Fisica Medica** dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", che coordino

## ULTERIORI INFORMAZIONI

---

### PUBBLICAZIONI

(Attività collegata allo sviluppo della conoscenza e sostegno alla ricerca scientifica)

La produzione scientifica di R. Bellotti comprende circa **300 pubblicazioni su riviste internazionali**, nei settori della Fisica Sperimentale (a partire dal 1990), della Fisica Medica (a partire dal 1997) e nella Econofisica (a partire dal 2005) sulle più importanti riviste scientifiche internazionali: **Nature**, **Science**, Physical Review Letters, Astrophysical Journal, Neuroimage, Medical Physics et al.

Si riporta nel seguito, per brevità, una lista parziale di pubblicazioni per ognuna delle macro aree. Nei settori della Fisica Medica ed Econofisica oltre che co-autore delle pubblicazioni sono sempre stato coordinatore del gruppo di ricerca locale o nazionale che ha condotto gli studi, nonché responsabile dei fondi di ricerca. La produzione scientifica nel settore concorsuale

Fisica Applicata è risultata quella con gli indici bibliometrici migliori di Italia tra coloro che hanno conseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale per Professore ordinario.

Fa parte della lista degli scienziati italiani di maggior impatto (Top Italian Scientists), misurato con il valore di h-index, che rappresenta un numero che racchiude sia la produttività che l'impatto della produzione culturale o scientifica ([www.topitalianscientists.org](http://www.topitalianscientists.org)).

#### **Publicazioni in Fisica Sperimentale**

**1. The discovery of geomagnetically trapped cosmic-ray antiprotons.**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, vol. 737, (2011).

**2. Upper limit on the antihelium flux in primary cosmic rays.**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
JETP LETTERS, vol. 93, p. 628-631, (2011).

**3. Cosmic-Ray Electron Flux Measured by the PAMELA Experiment between 1 and 625 GeV.**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 106, (2011).

**4. PAMELA Measurements of Cosmic-Ray Proton and Helium Spectra**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
SCIENCE, vol. 332, p. 69-72, (2011).

**5. PAMELA Results on the Cosmic-Ray Antiproton Flux from 60 MeV to 180 GeV in Kinetic Energy**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 105 (2010).

**6. A statistical procedure for the identification of positrons in the PAMELA experiment**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 34, p. 1-11, (2010).

**7. Measurements of quasi-trapped electron and positron fluxes with PAMELA**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH. SPACE PHYSICS, vol. 114, (2009).

**8. PAMELA and indirect dark matter searches**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
NEW JOURNAL OF PHYSICS, vol. 11, (2009).

**9. An anomalous positron abundance in cosmic rays with energies 1.5-100 GeV.**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
NATURE, vol. 458, p. 607-609, (2009).

**10. New Measurement of the Antiproton-to-Proton Flux Ratio up to 100 GeV in the Cosmic Radiation.**

O. Adriani, M. Boezio, R. Bellotti et al. (PAMELA Collaboration)  
PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 102, (2009).

#### **Publicazioni in Fisica Medica**

**11. Topographic classification of EEG patterns in Huntington's disease**

R. Bellotti et al.  
Neurology & clinical neurophysiology: NCN 2004 (2003): 37-37.

**12. A completely automated CAD system for mass detection in a large mammographic database**

R. Bellotti et al.  
Medical physics 33.8 (2006): 3066-3075.

**13. Mammogram segmentation by contour searching and mass lesions classification with neural network**

D. Cascio, R. Bellotti et al.  
Nuclear Science, IEEE Transactions on, 53.5 (2006): 2827-2833.

**14. A CAD system for nodule detection in low-dose lung CTs based on region growing and a new active contour model**

R. Bellotti et al.  
Medical physics 34.12 (2007): 4901-4910.

**15. MAGIC-5: an Italian mammographic database of digitised images for research**

S. Tangaro, R. Bellotti et al.  
La radiologia medica, 113.4 (2008): 477-485.

**16. Automatic localization of the hippocampal region in mr images to asses early diagnosis of Alzheimer's disease in MCI patients**

P. Calvini, R. Bellotti et al.  
Nuclear Science Symposium Conference Record, 2008. NSS'08. IEEE. IEEE, 2008.

**17. Automatic analysis of medial temporal lobe atrophy from structural MRIs for the early assessment of Alzheimer disease**

P. Calvini, R. Bellotti et al. and The Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI).  
Medical physics 36.8 (2009): 3737-3747.

**18. A theoretical study on phase-contrast mammography with Thomson-scattering x-ray sources**

L. De Caro, R. Bellotti et al.  
Medical Physics, 36.10 (2009): 4644-4653.

**19. 3-D object segmentation using ant colonies**

P. Cerello, R. Bellotti et al.  
Pattern Recognition 43.4 (2010): 1476-1490.

20. **Combined mixed approach algorithm for in-line phase-contrast x-ray imaging.**

L. De Caro, R. Bellotti et al.

Medical physics, 37.7 (2010): 3817-3827.

21. **Comparing and combining algorithms for computer-aided detection of pulmonary nodules in computed tomography scans: The ANODE09 study.**

B. Van Ginneken, R. Bellotti et al.

MEDICAL IMAGE ANALYSIS, vol. 14, p. 707-722, (2010).

22. **Local MRI analysis approach in the diagnosis of early and prodromal Alzheimer's disease.**

A. Chincarini, R. Bellotti et al.

NEUROIMAGE, vol. 58, p. 469-480, (2011).

23. **Imaging the Ultrasmall-Angle X-Ray Scattering Distribution with Grating Interferometry.**

Modregger P., Scattarella F., Pinzer B.R., David C., Bellotti R., Stampanoni M.

PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 108, (2012).

**Pubblicazioni in Econofisica**

24. **Clustering stock market companies via chaotic map synchronization**

N. Basalto, R. Bellotti, F. De Carlo, P. Facchi, S. Pascazio

Physica A: Statistical Mechanics and its Applications,

Volume 345, Issues 1–2, 1 January 2005, Pages 196-206

25. **Hausdorff clustering of financial time series**

N. Basalto, R. Bellotti, F. De Carlo, P. Facchi, E. Pantaleo, and S. Pascazio

Physica A: Statistical Mechanics and its Applications,

Volume 379, Issue 2, 15 June 2007, Pages 635-644

26. **Hausdorff clustering**

N. Basalto, R. Bellotti, F. De Carlo, P. Facchi, E. Pantaleo, and S. Pascazio

Physical Review E 78, 046112 – Published 28 October 2008

27. **A Bayesian Networks approach to Operational Risk**

V. Aquaro, M. Bardoscia, R. Bellotti, A. Consiglio, F. De Carlo, G. Ferri

Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Volume 389, Issue 8, 15 April 2010, Pages 1721-1728

28. **A dynamical approach to operational risk measurement**

M. Bardoscia, R. Bellotti

Journal of Operational Risk 6-1 (2011), pp. 3-19

29. **A dynamical model for forecasting operational losses**

M. Bardoscia, R. Bellotti

Physica A: Statistical Mechanics and its Applications

Volume 391, Issue 8, 15 April 2012, Pages 2641–2655

30. **Complex networks and public funding: the case of the 2007-2013 Italian program**

S. Nicotri, E. Tinelli, E. Garuccio, N. Amoroso and R. Bellotti

European Physical Journal Data Science (2015)

**PROGETTI DI RICERCA**

(Attività collegata allo sviluppo della conoscenza e sostegno alla ricerca scientifica, sviluppo del sistema di istruzione e universitario, programmazione, attuazione e gestione dei fondi comunitari, sostegno all'innovazione tecnologica)

Nel seguito riporto i progetti condotti con **diretta responsabilità scientifica e finanziaria**. Per il quadriennio 2012-2015 sono responsabile di fondi di ricerca, per un valore complessivo di circa **40 milioni di euro** e aventi come Ente Attuatori l'Università degli **Studi di Bari Aldo Moro** e **l'INFN** in partenariato con altre Università, Enti Pubblici di Ricerca ed Imprese private. Nel caso dei Progetti PON, opero con la delega diretta ed esclusiva del Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" e del Presidente dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

2006-2007: **Responsabile Scientifico Nazionale** del Progetto PRIN (Programma di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale): **Studio e sviluppo di sistemi fisico-computazionali per l'analisi distribuita di immagini biomediche**

Il Programma di ricerca PRIN, **primo nel settore in Regione PUGLIA**, ha coinvolto circa 40 ricercatori di 7 sedi universitarie (Bari, Napoli, Genova, Pisa, Torino, Lecce, Politecnico di Bari) ed ha sviluppato sistemi software integrati per l'analisi su piattaforma Grid di immagini mammografiche, polmonari e cerebrali, finalizzati alla diagnosi precoce di patologie oncologiche e neurodegenerative. Il costo complessivo del progetto è stato di 350.000 €, escluso le spese di personale.

2008-2009: **Responsabile Scientifico** del Progetto di Ricerca, finanziato nell'ambito dei **Programmi PIA PIT n. 3** della **Regione PUGLIA**:

**Studio e sviluppo di una piattaforma ICT basata su modelli computazionali predittivi per soluzioni integrate nella determinazione del rischio operativo e di credito applicato al settore agricolo e agro-industriale**

Il Programma di ricerca, che ha coinvolto circa 30 ricercatori, ha sviluppato modelli per la valutazione del rischio operativo e rischio di credito nell'ambito del Nuovo Accordo sul Capitale di Basilea (Basilea II). Il costo complessivo del progetto è stato di circa 1.300.000 €, ed è stato condotto dalla Fondazione FORMIT e dal Consorzio di Ricerca CARMA, con la partecipazione dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro".

2011-2015: **Membro del Comitato di Gestione e Responsabile del progetto di Formazione** del Progetto:

**ReCaS: Rete di Calcolo per SuperB e altre applicazioni**

ReCaS è stato finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale "R&C" 2007-2013 per le Regioni della Convergenza – Asse I "Sostegno ai mutamenti strutturali". Il progetto ha portato alla realizzazione di quattro centri di calcolo ad alte prestazioni. Quello realizzato a Bari è tra i più potenti e versatili nel territorio nazionale. Il potenziamento strutturale realizzato è di supporto all'aumento di competitività delle imprese, PA ed Enti Pubblici di Ricerca della Regione PUGLIA, è utilizzato degli esperimenti del **CERN di Ginevra** e ad altre comunità scientifiche internazionali, che utilizzano i sistemi di calcolo ad alte prestazioni, quali la Medicina, le Biotecnologie e l'Ambiente. Il **Data Center ReCaS** è utilizzato anche da **ARPA PUGLIA** per la previsione dei Wind Days nell'area di Taranto (in particolare nel quartiere Tamburi); la attività è regolata da una Convenzione di Ricerca tra ARPA Puglia e INFN di cui sono il Responsabile. ReCaS è anche il centro di calcolo utilizzato da 6 **Living Labs** finanziati dalla **Regione PUGLIA**. Il costo del progetto ReCaS è stato di 13.700.000 € sulle 4 Regioni della Convergenza, di cui circa 7 milioni di euro per il solo sito pugliese.

2011-2015: Responsabile del work package per lo sviluppo dei sistemi di imaging e **Responsabile del progetto di Formazione** del Progetto:

**AMIDHERA: Advanced Mini-invasive Systems for Radiotherapy and Diagnosis**

finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale "R&C" 2007-2013 per le Regioni della Convergenza – Potenziamento Distretti", condotto dal **Distretto della Meccatronica MEDIS** e che vede la partecipazioni delle imprese **ITEL Comunicazioni S.r.l.**, **Masmec s.r.l.** ed Università e **CNR**. Il progetto è finalizzato allo sviluppo e messa in opera di un acceleratore lineare di protoni per terapia oncologica e allo sviluppo di sistemi di imaging avanzati basati sulla navigazione di nanoparticelle in campi magnetici. Il costo del progetto è superiore a 20 milioni di euro.

2011-2015: **Responsabile Scientifico del Progetto** di Ricerca:

**(Piattaforma cloud Interoperabili per SMARt-Government)**

finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale "R&C" 2007-2013 per le Regioni della Convergenza – Smart Cities". Il Progetto PRISMA ha realizzato una piattaforma infrastrutturale innovativa, aperta e interoperabile di Cloud Computing per i servizi di e-Government. PRISMA è finalizzato alla promozione dell'utilizzo di tecnologie ICT da parte di cittadini, Imprese e Pubblica Amministrazione attraverso una piattaforma Cloud open in grado di fornire ambienti virtuali di calcolo, archiviazione e sviluppo applicativo ad alto livello di riuso. La piattaforma è conforme a standard di diffusione internazionale e rilasciata con una licenza Open Source che ne consente l'utilizzo gratuito. La piattaforma Cloud Open Source sviluppata con il Progetto PRISMA è installata presso il Data Center ReCaS e il **Data Center di InnovaPUGLIA** (partner del progetto PRISMA) e presso l'**Ospedale Cardinal Panico di Tricase** (LE). Attualmente è in corso la fase di sperimentazione della piattaforma per il supporto alla Business Intelligence dei **dati sanitari** della **Regione PUGLIA**, attraverso una stretta collaborazione tra il gruppo di ricerca da me coordinato con l'Assessorato competente e l'ARES. Il costo complessivo del progetto è di 27.500.000 €

2011-2015: Partecipazione al Progetto:

**Smart Health 2.0**

finanziato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale "R&C" 2007-2013 per le Regioni della Convergenza – Smart Cities". Nel Progetto Smart Health 2.0 ho la responsabilità della attivazione, presso il Dipartimento di Fisica di Bari, di un nodo della infrastruttura europea DECIDE, che prevede l'analisi su piattaforme Cloud di segnali ed immagini finalizzate alla diagnosi precoce della malattia di Alzheimer. E' stato inoltre sviluppato dal gruppo di ricerca da me coordinato, in collaborazione con il gruppo di ricerca coordinato dal prof. L. Gesualdo, un sistema completamente automatico di supporto clinico e assistenziale inserito nella piattaforma di telemonitoraggio dei pazienti affetti da uremia cronica, funzionale alla assistenza sanitaria di tali pazienti presso le proprie abitazioni (**home care**). Il costo complessivo del progetto è di 20.500.000 €

## PROGETTI DI ALTA FORMAZIONE

(Attività collegata allo sviluppo della conoscenza e sostegno alla ricerca scientifica, sviluppo del sistema di istruzione e universitario, programmazione, attuazione e gestione dei fondi comunitari, sostegno all'innovazione tecnologica, )

Dal 2008 **coordino la progettazione e la conduzione di programmi di Alta Formazione**, prevalentemente post laurea a valere su finanziamenti esterni (**POR e PON**) per conto dell'**Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"**, dell'**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**, per il **Distretto Pugliese della Meccatronica MEDIS** e il **Consortium GARR** (consorzio che gestisce la rete telematica nazionale della ricerca e comprendente tutte le Università italiane, il CNR, l'INFN e l'ENEA).

I progetti formativi riguardano il complesso delle attività di Fisica Medica (diagnostica per immagini), sistemi di elaborazione di segnali ed immagini e di calcolo scientifico ad alte prestazioni (Cloud) che costituiscono la parte più rilevante della mia più recente attività di ricerca. Il finanziamento complessivo ottenuto e di cui sono responsabile è di circa **3.4 milioni di euro**, limitatamente al periodo 2011-2015.

2008-09: **Direttore Scientifico del Progetto di Formazione**, attuato e finanziato nell'ambito dei POR Puglia 2000/2006 Misura 6.4 Azione b) Avviso n. 24/2006, denominato:

**Analisi e gestione di Database per Servizi e Applicazioni Biomedicali**

Il finanziamento ottenuto è stato di 270.000 € e le attività di formazione sono state svolte presso il Dipartimento Interateneo di Fisica "M. Merlin" – UNIBA e la Sezione INFN di Bari.



Nell'ambito dei finanziamenti PON Ricerca & Competitività 2007-2013 sono stato responsabile dei seguenti progetti di Formazione, di cui ho curato anche la fase di progettazione e presentazione all'Ente Finanziatore (MIUR):

**2012-2014: Responsabile del Progetto di Formazione:**

**Calcolo Scientifico ad Alte Prestazioni" (CASAP)**

con un finanziamento concesso dal MIUR: 1.262.696 €. Il Progetto di Formazione si è articolato in due Master Universitari seguiti da una attività di Stage post-Master presso gruppi di ricerca del Progetto PON Potenziamento Infrastrutturale ReCaS (UNIBA, UNINA Federico II e INFN): uno dei Master è di II Livello ed è stato erogato dall'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", con la partecipazione della Sezione INFN di Bari, nell'Anno Accademico 2012-13. E' denominato "Sviluppo e gestione di data center per il calcolo scientifico ad alte prestazioni" e ha previsto 18 borse di studio. Una seconda edizione di questo Master è stata attuata utilizzando i fondi per la formazione del Progetto PRISMA. Il secondo Master è di I Livello ed è stato erogato dall'Università di Napoli Federico II, con la partecipazione delle Sezioni INFN di Napoli e Catania e Cosenza, nell'Anno Accademico 2012-13, è denominato: "Tecnologie per il calcolo scientifico ad alte prestazioni" e ha previsto 18 borse di studio.

**2012-2015: Responsabile del Progetto di Formazione:**

**Qualificazione avanzata di n° 12 laureati e 8 diplomati in materie scientifiche per lo sviluppo, progettazione e sperimentazione di sistemi di elaborazione dei segnali e diagnostica intelligente nel settore biomedicale**

del Distretto della Meccatronica MEDIS. Il Progetto di Formazione si è articolato in un Master Universitario (A.A. 2013-14) seguito da un'attività di Stage post-Master presso le Aziende attuartrici del Progetto di Ricerca PON AMIDHERA (ITEL Telecomunicazioni srl e MASMEC srl) finanziato nell'ambito dei Bandi MIUR sul Potenziamento dei Distretti (PON 2) con finanziamento concesso dal MIUR pari a € 1.170.000.

**2013-2014: Responsabile del Progetto di Formazione:**

**Qualificazione avanzata di n° 60 laureati in materie scientifiche per lo sviluppo, l'applicazione e la gestione di sistemi cloud open source per smart government**

Il Progetto di Formazione è stato finanziato nell'ambito dei Bandi MIUR Smart Cities (PON 4), con un finanziamento concesso dal MIUR di € 980.000.

## ATTIVITÀ DIDATTICA

(Attività collegata allo sviluppo del sistema di istruzione e universitario)

Sono impegnato nella attività didattica istituzionale dal 1992. Dal 1998 erogo circa 200 ore di didattica frontale/anno con un numero medio di studenti per corso pari a 100.

Sono / sono stato titolare di insegnamenti:

da A.A. 2013-14: Fisica Medica per il Corsi di Laurea in Medicina e Chirurgia

da A.A. 2013-14: Corsi e Seminari presso la Scuola Superiore ISUFI dell'Università del Salento

da A.A. 2007-08: Elaborazione di Segnali ed Immagini per Laurea Magistrale in Fisica

2005-07: Astrofisica Nucleare e Subnucleare per Laurea Specialistica in Fisica

1998-2013: Fisica con Elementi di Matematica per Laurea in Farmacia

Sono inoltre stato relatore di oltre 40 tesi di laurea in Fisica e tutore di oltre 15 tra dottorandi di ricerca ed assegnisti post-dottorato.

Inoltre:

Dal 2004 sono componente del Collegio dei Docenti della Scuola di Dottorato in Fisica dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro".

A.A. 2012-13 e 2013-14: Coordinatore del Master di II livello dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" (I e II Edizione)

**Sviluppo e gestione di data center per il calcolo scientifico ad alte prestazioni**

A.A. 2013-14: Coordinatore del Master di II livello dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro".

**Metodologie e tecnologie per lo sviluppo di infrastrutture digitali**

A.A. 2013-14: Coordinatore del Master di II livello dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro".

**Sviluppo, progettazione e sperimentazione di sistemi di elaborazione dei segnali e diagnostica intelligente nel settore biomedicale**

## VALUTAZIONE DI PROGETTI DI RICERCA E COMMISSIONI DI CONCORSO

Dal 2007 sono **Revisore del MIUR per i Progetti del programma "Rientro dei cervelli"**. "Rientro dei cervelli" è un bando ministeriale finalizzato all'inserimento in Italia di scienziati residenti all'estero, per lo svolgimento di attività di ricerca nelle Università italiane. Il finanziamento tipico è circa 200.000 € per ogni proposta di progetto.

Nel 2010: Membro della Commissione nella procedura di valutazione comparativa nazionale, per ricercatori a tempo indeterminato (3 posti) dell'INFN, nell'ambito delle attività di ricerca in Fisica Applicata.

2013-14: Membro della Commissione nella procedura di valutazione comparativa nazionale, per Ricercatore a Tempo Determinato, banditi dall'Università degli Studi di Napoli "Federico II" e l'Università degli Studi di Firenze.

## CONSULENZA SPECIALISTICA

(Attività collegate alla cooperazione interregionale)

Dal 2004: Consulente per Enti ed Organizzazioni, tra cui: Nazioni Unite, Protezione Civile, Ministero delle Difesa e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. L'attività ha trovato riscontro nell'ambito di progetti finalizzati e documentati con pubblicazioni di ampia risonanza (i.e. il documento delle Nazioni Unite "E-government Survey", edizioni del 2012 e 2014) o con risultati tecnici rilevanti per l'avanzamento dei progetti, come nel caso dell'analisi costi-benefici riportata nel seguito. Riporto nel seguito le attività più rilevanti svolte come consulente.

2004-2007: Responsabile **dell'Analisi Costi Benefici** ex-Post del Progetto "Vessel Traffic System" (VTS) del Ministero della Difesa e il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti. Il contratto VTS ha avuto importo di **70 milioni di euro** e l'Analisi Costi Benefici, eseguita per conto della **Fondazione FORMIT**, ha presentato carattere di innovatività, sostituendo l'analoga analisi condotta ex-Ante dalla Società Price-Waterhouse-Cooper.

2010-11: Responsabile di work package, nel Progetto "Domino effects modelling infrastructures collapse", condotto dalla **Protezione Civile** e commissionato dalla Commissione Europea - DG Giustizia Libertà Sicurezza.

Dal 2010: **Quantitative Analyst Consultant** del **Department of Economic and Social Affairs Division for Public Administration and Development Management - United Nations**. Ho partecipato alla redazione dei Documenti: **United Nations E-government Survey 2012 e 2014** (<http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014>). I documenti, disponibili in rete sul sito delle Nazioni Unite, tradotti anche in russo, spagnolo e cinese, sono stati scaricati *via web* circa un milione di volte. Essi rappresentano lo studio più accurato sullo stato e la diffusione dell'**e-Government** in ognuno degli Stati Membri: sono utilizzati da investitori pubblici e privati per definire le proprie politiche di sviluppo e dai Governi degli Stati Membri per meglio indirizzare le attività di e-Government dei propri **Ministeri** e delle proprie **Regioni**. A partire dal 2010 partecipo alla definizione degli indicatori di misura utilizzati per stabilire il "ranking" tra gli Stati Membri e allo sviluppo della modellazione statistica dei dati, proponendo tecniche e metodologie *ad hoc*. La mia partecipazione e quella del gruppo di ricercatori baresi da me coordinato a tali attività è riportata nei documenti suddetti.

## CONFERENZE

(Attività collegate alla internazionalizzazione dei sistemi produttivi e alla cooperazione interregionale)

Si riportano solo due presentazioni a workshop particolarmente rilevanti e recenti.

1. **"Innovative Solutions to Financing Sustainable Development"** (Astana Economic Forum, Kazakhstan) (2015)  
**INVITED SPEAKER DEL DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS DIVISION FOR PUBLIC ADMINISTRATION AND DEVELOPMENT MANAGEMENT - UNITED NATIONS**

2. **"E-government as a Driving Force for Institutional Integration towards Sustainable Development"** (Colombia), (2015)  
**INVITED SPEAKER DEL DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS DIVISION FOR PUBLIC ADMINISTRATION AND DEVELOPMENT MANAGEMENT - UNITED NATIONS**

## RASSEGNA STAMPA

Notizie sull'attività professionale e i progetti da me condotti sono stati riportati dalla stampa locale e nazionale e televisioni (TG3) in numerose occasioni. Si riportano gli articoli più recenti.

### Su Progetti PON "Potenziamento Infrastrutturale" ReCaS e "Smart Cities" PRISMA

*Corriere del Mezzogiorno – Bari*

Titolo: "A Bari il supercomputer ReCaS, un cervellone da 10 giga al secondo"

Pubblicato il **10 luglio 2015**

*Gazzetta del Mezzogiorno*

Titolo: "Al Campus nasce il primo supercomputer"

Pubblicato il **13 luglio 2015**

*Repubblica – Edizione Nazionale*

Titolo: "ReCaS, a Bari il computer che ne vale 13mila"

Pubblicato il **4 agosto 2015**

*Tom's hardware – Edizione Italiana* (è la rivista online ICT più diffusa al mondo. L'edizione italiana ha 700.000 contatti giornalieri)

Titolo: "ReCaS, il supercomputer italiano potente come 13mila PC"

Pubblicato il **4 agosto 2015**

*Tom's hardware – Edizione Italiana*

Titolo: "Alla scoperta del Data Center di ReCaS di Bari"

Pubblicato il **4 agosto 2015**

### Su Attività con le Nazioni Unite

*Tom's hardware – Edizione Italiana*

Titolo: "Tre italiani fanno le pulci all'e-Government mondiale"

Pubblicato il **1 luglio 2014**

*Corriere del Mezzogiorno – Bari*

Titolo: "Cosa può insegnarci il Kazakhstan, Capitale umano e infrastrutture sono le vie per uscire dalla crisi"

Pubblicato il **25 maggio 2015**

### Su Attività di Ricerca nel settore della Fisica Medica

*Corriere del Mezzogiorno – Bari*

Titolo: "Fisici baresi alla conquista di Harvard"

Pubblicato il **19 giugno 2014**

*Repubblica – Bari*

Titolo: "Diagnostica dell'Alzheimer gruppo di fisici vince a Boston"

Pubblicato il **20 giugno 2014**

*L'Huffington Post*

Titolo: "Alzheimer, la scoperta del prof. Bellotti e della sua équipe"

Pubblicato il **2 luglio 2014**

*Gazzetta del Mezzogiorno*

Titolo: "Fisici baresi, Harvard è terra di conquista"

Pubblicato il **13 luglio 2015**

## DATI PERSONALI

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali".

## DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE (ART. 46 E 47 D.P.R. 445/2000)

Il sottoscritto Roberto Bellotti, consapevole che le dichiarazioni false comportano l'applicazione delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000, dichiara che le informazioni riportate nel Curriculum Vitae, ivi compresa la lista delle pubblicazioni, corrispondono a verità.

# Curriculum vitae et studiorum

## Dott. Francesco S. Cafagna

(20 giugno 2016)

### Informazioni Personali

Nome: Francesco Saverio

Cognome: Cafagna

Nato il 10 agosto 1964 a Barletta (BA), Italia.

Codice Fiscale: CFG FNC 64M10A 669D

Residenza: via Della Costituente 43, 70125 Bari (BA), Italia.

Attuale posizione lavorativa: Primo Ricercatore presso la Sezione di Bari dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

Indirizzo lavorativo: c/o INFN, Sezione di Bari, Via Amendola 173, 70126, Bari (BA), Italia.

e-mail: [francesco.cafagna@ba.infn.it](mailto:francesco.cafagna@ba.infn.it)

pec: [francesco.cafagna@pec.it](mailto:francesco.cafagna@pec.it)

### Titoli di Studio e professionali

- 2014-2015: Associazione Scientifica (*Scientific Associate*) presso l'Organizzazione Europea per la Ricerca Nucleare (CERN), Ginevra, Svizzera;
- 2012: Abilitazione Scientifica Nazionale, Seconda Fascia, settore di concorso: FIS 02/A (Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali);
- 2009: Primo Ricercatore INFN;
- 1996-1998: *Adjunct Assistant Professor* per la New Mexico State University, Las Cruces, NM, US;
- 1995: Ricercatore INFN, assunto nella Sezione di Bari;
- 1993: Dottorato di Ricerca in Fisica presso il Dipartimento di fisica dell'Università di Bari, con una tesi dal titolo: *Misura del flusso di elettroni e positroni al sommo dell'atmosfera tra 2 e 70 GV*;
- 1990: Servizio di leva come Ufficiale di Complemento dell'Arma del Genio, 138° Corso AUC;
- 1989: Laurea in Fisica presso l'Università di Bari, *summa cum laude* (110/110 e lode), con una tesi dal titolo: *Misure Di Distribuzioni Angolari Di Muoni Con L'apparato MACRO Nel Laboratorio Del Gran Sasso*.

### Attività di coordinamento di progetti di ricerca.

Nell'ambito di alcune attività di ricerca svolge compiti di coordinamento scientifico e responsabilità finanziaria, per conto dell'INFN. Nello specifico:

- Dal 2013 è il Responsabile dell'Unità di Ricerca della Sezione di Bari per le attività di JEM-EUSO;
- Dal 2001 è il Responsabile dell'Unità di Ricerca della Sezione di Bari per le attività di WIZARD/PAMELA.

## **Gestione di contratti di ricerca su fondi esterni.**

- Dal 2013, è il rappresentante scientifico INFN e coordinatore delle attività legate al contratto ESA: RFP IPL-PTE/HK/mo/471.2014, “*PAMELA Data Exploitation*”. Il contratto ha come oggetto delle specifiche analisi dei dati di PAMELA; analisi finalizzate allo sviluppo comune di un modello della radiazione nello spazio anche attraverso un confronto tra i dati di PAMELA e quelli in possesso dall’ESA. Il contratto è il frutto della decisione, da parte della divisione dell’ESA che si occupa di “*spazio Radiation Monitor*”, di investire delle risorse in un lavoro pilota per confrontare i risultati ottenuti da PAMELA con i dati in loro possesso e con modelli teorici e fenomenologici che loro utilizzano comunemente.

## **Attività di ricerca in PON e PRIN.**

- Dal 2012, partecipa alle attività del PON: Re.Ca.S. (Rete di Calcolo per SuperB e altre applicazioni) ed è un componente del comitato tecnico scientifico del master Calcolo Scientifico ad Alte Prestazioni (CASAP), associato a Re.Ca.S.;
- Dal 2012, partecipa alle attività del PON: PRISMA (PiattafoRme cloud Interoperabili per SMArt government);
- Dal 2012, partecipa alle attività del PON: AMIDHERA (Advanced Mini-invasive Systems for Radiotherapy and Diagnostic);
- Dal 2008 al 2010, ha partecipato al PRIN (Programma di Ricerca Scientifica di rilevante interesse Nazionale): “Progettazione, caratterizzazione e studio delle prestazioni di rivelatori a GEM di grandi dimensioni e del relativo sistema di lettura per l’ottimizzazione di sistemi di tracciamento di particelle”.

## **Attività Didattica e di tutoraggio**

- Dal 2006 al 2013 è stato docente del corso di base: “Fondamenti di programmazione avanzata”, della Scuola di Dottorato del Dipartimento di Fisica dell’Università di Bari;
- Nel 2014, nell’ambito del progetto di formazione del PON AMIDHERA, tiene il corso: “Elementi di programmazione Avanzata”;
- Nel 2014, nell’ambito del progetto di formazione del PON PRISMA, tiene il corso: “Elementi di programmazione a oggetti e gestione del software”;
- Nel 2013, nell’ambito del master CASAP, associato al PON Re.Ca.S., tiene il corso: “Introduzione agli strumenti di programmazione in Linux”;
- Nel 2013, nell’ambito del master CASAP, associato al PON Re.Ca.S., tiene il corso: “Fondamenti di programmazione avanzata ed il linguaggio di programmazione C++”;
- Nel 2011, nell’ambito della scuola MAPSES (*Methods of Analysis for Physics in Space, Earth and Sea*), tiene un ciclo di lezioni dal titolo: “Tecniche di analisi e d’identificazione di particelle nell’esperimento PAMELA”;
- Nel 2010, nell’ambito della 32<sup>a</sup> scuola di Erice di Particelle e Astrofisica Nucleare, tiene una lezione dal titolo: “*Indirect Dark Matter Search in Cosmic Rays*”;
- Nel 2007, nell’ambito del progetto di formazione del POR “Analisi e gestione di Database per Servizi ed Applicazioni Biomedicali”, tiene il corso “Introduzione alla programmazione con strumenti 'open-source ed al linguaggio di programmazione C++”;

- Nel 2006 nell'ambito del corso, per il Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Università di Bari, di "Rivelatori per la fisica delle Alte Energie", tiene un ciclo di lezioni dedicate ai "Rivelatori per la fisica Astroparticellare";
- Nel 1999 è docente del corso nazionale INFN dal titolo: "Il Bus VME come standard di acquisizione dati".

All'attività scientifica ha sempre affiancato quella di tutoraggio, di relatore e di controrelatore di tesi di Laurea e di Dottorato di studenti sia italiani sia stranieri. In particolare è stato relatore di 13 tesi di laurea (10 in Fisica e 4 in Ingegneria Elettronica), di una tesi di Master in Ingegneria Elettronica dell'Istituto di Tecnologia di Varsavia (Warsaw University of Technology), di quattro tesi di Dottorato in Fisica

Inoltre, dal 2009 a oggi, è stato il tutore di 4 *Summer Student*<sup>1</sup> e di 1 studente *Erasmus* presso il CERN.

## Valutatore e Revisore di Progetti di Ricerca

- Nel 2013, per conto del MIUR, ha fatto parte dei revisori dei progetti del bando Futuro In Ricerca (FIRB) 2013;
- Nel 2006 è invitato a far parte del comitato di revisori esterni del software online e del sistema di acquisizione dati dell'esperimento IceCube, un telescopio per neutrini installato in Antartide;

## Competenze scientifiche e tecniche

- Fisica Astroparticellare e delle Particelle Elementari ad Alte Energie;
- Raggi cosmici;
- Rivelatori a gas ed a stato solido per le particelle elementari;
- Elettronica digitale e sistemi di acquisizione dati (DAQ);
- Sistemi di elaborazione dati (desktop, server, GPU, HPC, HA) e sistemi *embedded*;
- Progettazione e sviluppo di sistemi di acquisizione dati e del software *online*;
- Test, costruzione, integrazione, qualificazione e controllo di apparati di rivelazione per la fisica delle alte energie (High Energy Physics, HEP) e per lo spazio (satelliti e stazione spaziale internazionale);
- Analisi dati, in particolare nella progettazione e sviluppo di software di simulazione ed *offline*;
- Esperto di linguaggi di programmazione orientati ad oggetti, in particolare del C++;
- Esperto di linguaggi di programmazione procedurali, in particolare C e Fortran;
- Esperto di sistemi operativi a livello di amministratore di sistema, in particolare del sistema operativo Linux;
- Esperienza di programmazione in VHDL;
- Conoscenza dei linguaggi di programmazione XML ed HTML.

---

<sup>1</sup> Il programma prevede un affiancamento, durante tre mesi estivi, di uno studente a un tutore appartenente a un esperimento o gruppo di ricerca. Lo studente affianca attività didattica alla realizzazione di un progetto legato alla specifica attività di ricerca del tutore.

## Indicatori bibliometrici

Alla data della stesura, secondo la banca dati *inSPIRES*, risulta co-autore di 357 articoli di cui 235 citabili, con un h-index di 49 ed un numero totale di citazioni di circa 10100.

Da notare che l'articolo: “*An anomalous positron abundance in cosmic rays with energies 1.5-100 GeV*”, [arXiv:0810.4995[astro-ph], Nature 458, 607 (2009)], risulta inserito nella categoria degli “Articoli rinomati”, ovvero con oltre 500 citazioni, avendone totalizzato oltre 1300. Altri due articoli: “*PAMELA Results on the Cosmic-Ray Antiproton Flux from 60 MeV to 180 GeV in Kinetic Energy*”, [Phys. Rev. Lett. 105, (2010)], e: “*A new measurement of the antiproton-to-proton flux ratio up to 100 GeV in the cosmic radiation*”, [arXiv:0810.4994[astro-ph], Phys. Rev. Lett. 102, 051101 (2009)], risultano inseriti nella categoria degli “Articoli famosi”, in altre parole con oltre 250 citazioni.

Da notare inoltre che l'articolo: “*The discovery of geomagnetically trapped cosmic ray antiprotons*” [Astrophys.J.Lett.737, (2011)], ha avuto una ampia risonanza mediatica, fin dal suo annuncio, guadagnandosi articoli dedicati sulla stampa specializzata e non; tra gli altri: Physics Today<sup>2</sup>, BBC (versione online)<sup>3</sup>, New Scientist<sup>4</sup>.

## Il quadro di sintesi delle responsabilità scientifiche rilevanti:

- Dal 2014 ad oggi è il coordinatore del progetto e sviluppo del sistema operativo e software per la gestione a bordo e da terra, del sistema di controllo (*housekeeping*) e del software di acquisizione dati (DAQ) del dimostratore su pallone stratosferico del rivelatore JEM-EUSO: EUSO-Balloon.
- Dal 2012 ad oggi è il coordinatore del DAQ di TOTEM;
- Dal 2009 ad oggi è il coordinatore del progetto e sviluppo del firmware per il DAQ di TOTEM;
- Dal 2006 ad oggi è un componente del Consiglio Scientifico e di Controllo dell'esperimento PAMELA;
- Dal 1998 ha coordinato il gruppo di simulazione dell'esperimento PAMELA;
- Dal 1996 al 1998, responsabile del software di acquisizione e del sistema di controllo a terra (*Ground Support Equipment – GSE*) per le campagne di lancio WIZARD: CAPRICE96, CAPRICE97 e CAPRICE98;
- Dal 1996 al 1998, partecipa alle campagne di lancio WIZARD con mansioni equivalenti a quelle di un *run coordinator*;

## Sintesi dell'Attività e Responsabilità Scientifiche

L'attività di ricerca del candidato si è svolta prevalentemente nell'ambito della Fisica Astroparticellare, partecipando alle attività delle collaborazioni: MACRO, WIZARD, ANTARES e JEM-EUSO, e alla Fisica delle Particelle Elementari, partecipando alle attività della collaborazione TOTEM. Il suo profilo scientifico è quello di un fisico sperimentale delle interazioni fondamentali; per questo, nell'arco della sua carriera scientifica, si è occupato di molti aspetti collegati a quest'attività professionale, in particolare:

- analisi dei dati, progettazione e sviluppo di software per sistemi di calcolo ad alte prestazioni;

---

<sup>2</sup> [http://physicstoday.org/resource/1/phtoad/v64/i10/p16\\_s1](http://physicstoday.org/resource/1/phtoad/v64/i10/p16_s1)

<sup>3</sup> <http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-14405122>

<sup>4</sup> <http://www.newscientist.com/article/mg21128245.500-antiproton-ring-found-around-earth.html>

- simulazioni montecarlo, sviluppo di software e produzione di campioni di dati di riferimento;
  - progettazione, prototipaggio, costruzione e test di rivelatori di particelle (in particolare rivelatori a gas);
  - integrazione e qualifica di apparati da installare su satelliti o su palloni stratosferici;
  - integrazione di apparati installati ad acceleratori;
  - sistemi di acquisizione dati ad alte prestazioni;
  - progettazione e sviluppo di *firmware* per sistemi di acquisizione dati;
  - progettazione e sviluppo di software per sistemi di acquisizione dati e controllo di apparati;
- occupandosi inoltre delle attività di coordinamento di gruppi di ricerca e di gestione tecnico-scientifica degli esperimenti.

## Ruoli Extra-accademici

- Dal 2005 al 2011, rappresentante locale, nel Consiglio di Sezione, dei Ricercatori della Sezione INFN di Bari;
- Dal 2011 fa parte del Comitato Unico Di Garanzia per le Pari Opportunità e il Benessere Lavorativo (CUG) dell'INFN. In questo ruolo ha contribuito alla stesura dello Statuto e dei Regolamenti del Comitato. Fa parte del gruppo di lavoro del Comitato sulla Human Research Strategy for Researcher (HRS4R) emanata dalla Commissione Europea.

Bari, Giugno 20, 2015



### Dichiarazione Sostitutiva di Certificazione ed Atto di Notorietà (art. 46 e 47 D.P.R. 445/2000)

Il sottoscritto Francesco Saverio Cafagna, consapevole che le dichiarazioni false comportano l'applicazione delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000, dichiara che le informazioni riportate in questo curriculum vitae, ivi compresa la lista delle pubblicazioni presentate e dei titoli accademici, corrispondono a verità.





## CURRICULUM VITÆ ET STUDIORUM

*Dott. Elena Vannuccini*

*Residenza:*

Largo Aldo Capitini, 5  
50019 Sesto Fiorentino (FI)  
TEL: +39 3470904289

*Ufficio:*

Edificio di Fisica Sperimentale  
Viale delle Idee, 16  
50019 Sesto Fiorentino  
Firenze  
TEL: +39 055 4572655

*e-mail:*

elena.vannucci@fi.infn.it

**CF:**

vnnlne73a53a468p  
Nata a Sinalunga (Siena) il 13 Gennaio 1973

### **Titoli di studio**

- Dottorato di ricerca in Fisica (Ciclo XIV), conseguito nel 2002 presso l'Università degli Studi di Firenze.  
Titolo della tesi (in inglese): *Study of the deuterium spectrum in cosmic rays with the CAPRI-CE98 experiment*  
Relatori: Dott. Paolo Papini e Dott. Mirko Boezio.
- Laurea in Fisica (indirizzo sub-nucleare sperimentale), ottenuta nell'ottobre 1998 presso l'Università degli Studi di Firenze con la votazione di 110/110.  
Titolo della tesi (in italiano): *Prototipo del sistema tracciante per l'esperimento PAMELA su satellite: ottimizzazione del sistema e sue prestazioni*  
Relatore: Prof. Piero Spillantini.
- Maturità Scientifica, conseguita nell'anno accademico 1991/1992 presso il Liceo Scientifico Statale "Francesco Redi" di Arezzo con la votazione di 60/60.

## **Contratti**

- Dal 4 maggio 2009: dipendente INFN con profilo di Ricercatore di III livello professionale, in servizio presso la Sezione di Firenze, assunta con contratto a tempo indeterminato in esito alla partecipazione alla procedura selettiva (bando nn. 12560/2008) per la trasformazione a tempo indeterminato del precedente contratto a tempo determinato.
- Dal 22 dicembre 2005 al 3 maggio 2009: dipendente INFN con profilo di Ricercatore di III livello professionale, in servizio presso la Sezione di Firenze, assunta con contratto a tempo determinato in esito alla partecipazione ad una selezione nazionale (bando nn. 2N/R3/ASTR).
- Dal 2001 al 2005: titolare di un assegno di ricerca bandito dall'Università degli Studi di Firenze. Programma: *Sviluppo di software di acquisizione ed analisi per l'esperimento PAMELA*.

## **Incarichi ricoperti in ambito INFN**

- Dal 2016: referee dell'esperimento AMS02
- Dal 15/01/2016: Coordinatore locale della linea scientifica II presso la sezione INFN di Firenze in seno al Consiglio di Sezione dell'INFN.
- Dal 2015: referee dell'esperimento CTA-RD
- Dal 2012: responsabile locale e RUP per le sigle GAMMA-400-RD (fino al 2013) e successivamente GAMMA-400.

## **Altri incarichi organizzativi**

- Dal 2016: coordinatrice del gruppo di lavoro sui raggi cosmici galattici nell'ambito del progetto ASI F12I16000040005, intitolato *Programma PAMELA - attività scientifica di analisi dati in fase E* e della durata di 24 mesi, relativo all'accordo n.2016-1-H.0 tra ASI e INFN stipulato nell'ambito della Convenzione n.C/011/11/0.
- 2009: conveener della sessione *Particle Astrophysics with multimessengers* per la conferenza *TeV Particle Astrophysics*, tenutasi a Stanford dal 13 al 17 luglio 2009.
- 2004: membro del Comitato Organizzatore Locale del 19<sup>th</sup> *European Cosmic Ray Symposium*, tenutosi a Firenze dal 30 agosto al 3 settembre; nell'ambito della stessa iniziativa, membro del Comitato Editoriale degli atti del Simposio, pubblicati su *International Journal of Modern Physics A (World Scientific)*.

## **Tutoraggi**

- Supervisione di una tesi di laurea magistrale, intitolata *CaloCube, un calorimetro di nuova concezione per misure dirette di raggi cosmici ad alta energia: prova su fascio del prototipo e analisi delle prestazioni* (M.Olmi), conseguita il 21 aprile 2016, presso l'Università degli Studi di Firenze.
- Supervisione di una tesi di laurea triennale, intitolata *Calibrazione dei cristalli del prototipo del calorimetro di Gamma400 con fasci di ioni* (M.Olmi), conseguita l'8 aprile 2013, presso l'Università degli Studi di Firenze.

- Supervisione di una tesi di dottorato, intitolata *Precise measurement of particle energy with the PAMELA space environment* (E.Taddei), nell'abito del XX Ciclo di Dottorato in Fisica, presso l'Università degli Studi di Firenze.

#### **Attività didattica**

- Titolare di un corso di 20 ore intitolato *Fisica delle astroparticelle*, nell'abito del Dottorato di Ricerca in Fisica e Astronomia dell'Università degli studi di Firenze, a partire dall'Anno Accademico 2012/2013 (Ciclo XXVIII) fino ad oggi.
- Titolare di un corso di 10 ore intitolato *Raggi cosmici*, nell'abito del Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Università degli studi di Firenze, per gli Anni Accademici 2007/2008 (Ciclo XXIII) e 2010/2011 (Ciclo XXVI).

#### **Seminari**

- Novembre 2015: seminario nell'ambito della riunione della CSN2, intitolato *Risultati e programma scientifico 2016-2018 di PAMELA* .
- Agosto 2015: seminario presso il *Sexten Center for Astrophysics* (Sesto, Italia), nell'ambito della scuola *Towards the Cherenkov Telescope Array and Future Gamma-ray Experiments*, intitolato *The PAMELA Experiment*.
- Gennaio 2009: seminario presso l'Osservatorio Astrofisico di Arcetri, intitolato *The PAMELA experiment*.
- Agosto 2008: seminario presso il *XXXVI SLAC Summer Institute (SSI 2008)* (Menlo Park, California, US), nell'ambito della scuola *Cosmic accelerators*, intitolato *Recent Results from Pamela* .
- Febbraio 2004: seminario presso il Dipartimento di Fisica di Firenze intitolato *Risultati scientifici in 10 anni di attività della collaborazione WiZard*.
- Seminario nell'ambito del corso di fisica subnucleare, indirizzato agli studenti del Dottorato di Ricerca in Fisica del Ciclo XVIII (anno accademico 2002/2003), intitolato *Studio dell'antimateria nei raggi cosmici da parte della collaborazione WiZard*.

#### **Divulgazione**

- Partecipazione a varie edizioni dell'iniziativa *ScienzEstate*, organizzata dall'Università degli Studi di Firenze presso il PoloScientifico di Sesto Fiorentino, con seminari divulgativi sulla fisica dei raggi cosmici.
- Marzo 2016: seminario divulgativo sulla fisica dei raggi cosmici rivolto agli studenti liceali, nell'ambito del programma *OpenLab* dell'Università degli Studi di Firenze.
- Partecipazione all'iniziativa *Un tè con la scienza*, nell'ambito di *La Notte dei Ricercatori 2015*, svoltasi presso il Giardino dei Semplici a Firenze, con un seminario divulgativo intitolato *Una pioggia di raggi cosmici*.
- Giugno 2003: seminario divulgativo sulle tecniche sperimentali nella fisica dei raggi cosmici per l'Università dell'Età Libera di Sesto Fiorentino.

#### **Conferenze**

- Febbraio 2016: partecipazione al *14th Vienna Conference on Instrumentation (VCI 2016)* (Vienna, Austria) con una presentazione orale intitolata:
  - *CaloCube: a new-concept calorimeter for the detection of high-energy cosmic rays in space*
- Luglio 2011: partecipazione a *TeV Particle Astrophysics (TeVPA) 2011* (Stoccolma, Svezia) con una presentazione orale intitolata:
  - *Measurement of the Hydrogen and Helium absolute fluxes with the PAMELA experiment*
- Maggio 2011: partecipazione al *III Fermi Symposium* (Roma, Italia) con una presentazione orale intitolata:
  - *Results from the PAMELA experiment*
- Luglio 2008: partecipazione al *37th COSPAR Scientific Assembly and Associated Events (COSPAR 2008)* (Montreal, Canada) con una presentazione orale intitolata:
  - *In-flight performances of the PAMELA magnetic spectrometer*
- Settembre 2007: partecipazione al *16<sup>th</sup> International Workshop on Vertex detectors (VERTEX 2007)* (Lake Placid, US) con una presentazione orale intitolata:
  - *In-flight performances of the PAMELA magnetic spectrometer*
- Marzo 2006: partecipazione all' *International Workshop on Cosmic-rays and High Energy Universe* (Tokyo, Japan) con una presentazione orale su invito intitolata:
  - *Status of the PAMELA experiment*
- Agosto 2005: partecipazione alla *29<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference* (Pune, India) con una presentazione orale intitolata:
  - *The magnetic spectrometer of the PAMELA experiment: on-ground test of the flight-model*
- Agosto 2003: partecipazione alla *28<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference* (Tsukuba, Giappone) con tre contributi intitolati:
  - *Measurement of the Deuterium Flux in the Kinetic Energy Range 12-22 GeV/n with the CAPRICE98 Experiment* (presentazione orale)
  - *The secondary deuterium spectrum at small atmospheric depths* (poster)
  - *The secondary proton spectrum at small atmospheric depths* (poster)
- Maggio 2002: partecipazione alla *1<sup>st</sup> International Conference on Particle and Fundamental Physics in Space* (La Biodola, Isola d'Elba, Italia) con una presentazione orale intitolata:
  - *High-energy deuteron measurement with the CAPRICE98 experiment*
- Agosto 2001: partecipazione alla *27<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference* (Amburgo, Germania) con due contributi intitolati:
  - *High-energy deuteron measurement with the CAPRICE98 experiment* (poster)
  - *An estimate of the secondary <sup>2</sup>H spectrum produced by cosmic rays in the atmosphere* (poster)
- Agosto 1999: partecipazione alla *26<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference* (Salt Lake City, Utah, US) con un poster:

- *The microstrip silicon magnetic spectrometer of the PAMELA experiment*
- Giugno 1999: partecipazione alla 4<sup>th</sup> *International Conference on Large Scale Applications and Radiation Hardness of Semiconductor Detectors* (Firenze, Italia) con una presentazione orale intitolata:
  - *The microstrip silicon tracker of the PAMELA experiment*

### Attività scientifica

La mia formazione professionale si è sviluppata nell'ambito della collaborazione Wizard, che si occupa dagli anni '80 di osservazione diretta dei raggi cosmici mediante esperimenti collocati su palloni aerostatici e su satellite, con l'obiettivo specifico di studiare la componente di antimateria. Sono entrata a far parte della collaborazione alla fine del 1997, anno in cui ho iniziato il lavoro di tesi presso l'Università degli Studi di Firenze. In quel periodo il gruppo era impegnato nella realizzazione di prototipi di rivelatori a *microstrip* di silicio per il sistema tracciante dello spettrometro di PAMELA.

Alla fine del 1998 ho iniziato il dottorato di ricerca presso il Dipartimento di Fisica di Firenze. Durante questo periodo mi sono inserita nell'esperimento su pallone CAPRICE98, occupandomi della misura della componente di deuterio nei raggi cosmici, che ha fornito il primo risultato sull'abbondanza a 20 GeV/n di energia (Papini et al, ApJ 615 (2004) 259, di cui sonoprima autrice). Ho inoltre aderito all'esperimento NINA, prima missione spaziale della collaborazione Wizard, consistente in un piccolo telescopio al silicio per la misura dell'abbondanza isotopica degli elementi leggeri a bassa energia.

A partire dalla fine del 2001, per quattro anni, sono stata beneficiaria di un assegno di ricerca erogato dall'Università degli Studi di Firenze, il cui programma era lo sviluppo di software per l'esperimento PAMELA. Nell'ambito di tale incarico di ricerca ho lavorato alla realizzazione del sistema di acquisizione del sistema tracciante, occupandomi della programmazione dei DSP (*Digital Signal Processor*), utilizzati per l'elaborazione e la compressione in tempo reale dei dati, e collaborando alla definizione delle procedure di controllo del rivelatore implementate nel software della CPU. Ho inoltre contribuito significativamente alla definizione dell'architettura generale del software di riduzione dati dell'esperimento e sviluppato interamente la parte di codice relativa alla ricostruzione delle traiettorie misurate dallo spettrometro magnetico.

Nel dicembre 2005 sono stata assunta come ricercatrice presso la sezione INFN di Firenze, con l'incarico specifico di svolgere attività di ricerca nell'ambito dell'esperimento PAMELA. L'esperimento è stato lanciato a bordo del satellite russo Resurs-DK1 nel giugno del 2006, dal cosmodromo di Baikonur. Durante i primi mesi dopo il lancio era richiesta la presenza continua dei responsabili dell'esperimento presso la stazione ricevente, situata presso il *Research Centre for Earth Operative Monitoring* (NtsOMZ) di Mosca. Ho partecipato a questa fase iniziale di PAMELA occupandomi del software di monitoraggio del sistema tracciante e della definizione dei parametri ottimali di configurazione dello strumento.

Terminata la fase di collaudo, mi sono occupata delle calibrazioni dello spettrometro magnetico che era responsabilità del gruppo di Firenze. Aspetti essenziali per la calibrazione dello spettrometro, da cui dipendevano in maniera critica gli obiettivi scientifici dell'esperimento, sono stati l'algoritmo di ricostruzione dei punti di incidenza sui sensori di silicio, con i quali si è ottenuta una risoluzione spaziale di 3 micron, e l'allineamento del sistema tracciante, che doveva essere effettuato con una

precisione confrontabile. La tipologia dei sensori utilizzati ha reso necessaria, al fine di evitare l'insorgenza di significativi effetti sistematici, l'applicazione di complessi algoritmi di ricostruzioni delle coordinate; questo aspetto è stato quindi investigato approfonditamente nel corso degli anni e mi ha visto coinvolta attivamente, a partire dal mio lavoro di tesi nel 1998 e successivamente, sia mediante simulazioni che prove su fascio di prototipi, fino all'implementazione degli algoritmi nel software di volo e la relativa calibrazione (risultati finali presentati a VERTEX2007). La procedura di allineamento è stata effettuata in volo utilizzando sia protoni, per correggere il disallineamento relativo tra i vari sensori, che elettroni e positroni, la cui energia può essere misurata indipendentemente con il calorimetro e la cui carica elettrica opposta permette di valutare il grado di disallineamento coerente del sistema tracciante. Ho partecipato attivamente al gruppo di lavoro, occupandomi, attraverso il tutoraggio di un lavoro di dottorato, dell'ottimizzazione della misura di energia di elettroni e positroni con il calorimetro elettromagnetico e della stima dell'errore sistematico dello spettrometro determinato dal disallineamento residuo dei piani traccianti.

Terminata la fase di calibrazione dello strumento, è iniziata la fase di analisi dei dati scientifici dell'esperimento. Il gruppo di Firenze ha assunto l'incarico di coordinare le misure più strettamente legate alle prestazioni dello spettrometro magnetico. In questo contesto mi sono occupata della misura della componente di antiprotoni di origine galattica, lavoro che ha portato alla prima pubblicazione scientifica dell'esperimento (Adriani et al., PRL 102 (2009) 051101). Successivamente sono stata parte attiva del gruppo di lavoro sul flusso assoluto di protoni ed elio ad alta energia, che ha portato alla prima evidenza sperimentale di un indurimento dello spettro delle due specie nucleari a circa 200 GV (Adriani et al., Science 332 (2011) 69). Lavori successivi che mi hanno vista direttamente coinvolta sono la misura della variazione temporale del flusso di protoni durante il minimo di attività solare (Adriani et al., ApJ 765 (2013) 91) e la misura delle abbondanze di boro e carbonio (Adriani et al., ApJ 791 (2014) 93). Ho inoltre contribuito alla stesura del report sui risultati scientifici, pubblicato nel 2014 (Adriani et al., PR 544 (2014) 323), occupandomi della parte relativa alla componente nucleare galattica. Attualmente sono responsabile del proseguimento del lavoro sulla componente nucleare galattica, nello specifico della misura delle componenti leggere meno abbondanti, quali ossigeno, litio e berillio, e dei confronti con le misure effettuate dall'esperimento AMS02, che ha iniziato a prendere dati nel 2011.

Nel 2011 ho cominciato ad occuparmi di calorimetria per misure di raggi cosmici di alta energia nello spazio, inizialmente aderendo, insieme ad un gruppo di colleghi italiani, all'esperimento russo GAMMA400, il cui lancio è attualmente previsto nel 2021. L'idea era quella di estendere le potenzialità dell'esperimento, originariamente ideato per raggi gamma di alta energia, con l'introduzione di un calorimetro di nuova concezione in grado di misurare l'energia dei protoni fino al PeV. Nell'ambito di questa collaborazione mi sono occupata degli studi preliminari di ottimizzazione dell'apparato che hanno portato alla definizione del disegno di base, ovvero una matrice tridimensionale di cristalli cubici di CsI(Tl), di lato pari 3.6 cm, letti da fotodiodi, di cui è stato realizzato un prototipo. Il progetto è stato finanziato dalla CSN2 a partire dal 2012 e ne sono stata nominata responsabile locale presso la Sezione di Firenze. Il disegno proposto per il calorimetro è stato successivamente finanziato (a partire dal 2014) come progetto di r&d indipendente nell'ambito della CSN5 dell'INFN, sotto la sigla CaloCube, arricchendosi di ulteriori linee di sviluppo, quali il possibile utilizzo di tecniche di doppia lettura e lo studio comparato di diversi cristalli scintillanti. In questo contesto, ho partecipato attivamente allo sviluppo del prototipo di CsI(Tl) e ai lavori di caratterizzazione dei materiali scintillanti, coordinando l'analisi dati dei test su fascio, supervisionando due lavori di tesi e presentando i risultati a conferenza (VCI2016).