

Curriculum Vitae  
Antonio Zullo

Zullo Antonio ha una lunga esperienza nella progettazione meccanica di grandi rivelatori ad alta precisione nella fisica delle alte energie. Grazie alla partecipazione di numerosi corsi di formazione ha acquisito buone conoscenze nella programmazione e gestione di sistemi informatici, come anche l'uso di programmi specifici di calcolo numerico. Ha esperienza di lavoro con gruppi in ambito internazionale. Ha una buona conoscenza di Inglese tecnico e Francese di base.

ESPERIENZE LAVORATIVE

Impiego

attuale dal

1986

Impiegato:

INFN Istituto Nazionale Fisica Nucleare

Contratto

CTER IV

Competenze: progettazione apparati sperimentali di fisica alte energie

Collaborazione a progetti di di esperimenti di fisica sub-nucleare:

ATLAS upgrade micromegas NSW, upgrade RPC fase 2

Darkside criostato 20K proto 1K, condenser Box

Qubic simulazione specchio primario e secondario, ground shield

CMS (Compact Muon Solenoid: esperimento di fisica installato al nuovo

acceleratore di particelle protoni-protoni LHC, Large Hadronic

Collider del CERN Svizzera) responsabilità per la

realizzazione della struttura griglia del calorimetro

elettromagnetico Ecal-Cms. Collaborazione alla struttura di

supporto del calorimetro. Collaborazione all'assemblaggio e

caratterizzazione moduli al centro regionale ENEA la

Casaccia.

– (Ecal Supermodule spine Beam Finite Element Analysis, CMS-TDR, CERN) Analisi agli elementi finiti della struttura supermodulo

del calorimetro elettromagnetico ECAL esperimento CMS.

– Analisi agli elementi finiti della sotto unità griglia del calorimetro elettromagnetico barrel Ecal-CMS, CERN 1998.

– (Project CMS-Ecal, Mechanic Tests on the short-spin/basket #3). Tests

fotogrammetria dell'unità modulare del calorimetro  
elettromagnetico Ecal Barrel CMS eseguito all' ENEA, centro  
regionale

- (Regional Centre la Casaccia, Tooling and assembly method, TDR-TDR)  
Tool di assemblaggio al centro regionale dell'ENEA la  
Casaccia dei moduli del calorimetro ECAL-CMS.
- Sistema di trasporto moduli Ecal-Cms, analisi dinamica agli elementi  
finiti per il trasporto moduli dal centro regionale la Casaccia,

Roma al laboratorio CERN, Ginevra.

- Analisi dei dati acquisiti durante il trasporto dei moduli del calorimetro  
Ecal-Cms Casaccia-CERN Ginevra.
- CMS-Ecal, realizzazione della struttura per il test beam “Test beam  
Pivot safety load calculation”.
- “Ecal Support frame for HCal/Ecal combined test beam. Frame fea  
analysis”.

ATLAS (esperimento al nuovo acceleratore di particelle protoni-protoni  
LHC, Large Hadronic Collider del CERN Svizzera)

- (Nuclear instruments & Methods in Physics Research) collaborazione  
per la realizzazione del prototipo delle “tracking chamber  
muon spectrometer”.
- (Calypso: a full scale mdt prototype for the ATLAS muon spectrometer)  
collaborazione per la realizzazione del frame del prototipo  
“mdt muon chamber”.
- ( the first full-scale Prototype of a BIL MDT Chamber for the ATLAS  
Muon Spectrometer) collaborazione per la realizzazione del  
prototipo BIL delle camere a muoni.

.

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE PROFESSIONALE

Luglio 1997 – Laurea di dottore in Fisica Università “La Sapienza” Roma

2006 – Attestato partecipazione corso intermedio “Linux – amministrazione di  
sistema”

2005

- Attestato partecipazione corso Microsoft Windows XP
- Attestato partecipazione corso “Progettazione e prototipazione di siti  
Web”
- Attestato partecipazione al corso File maker Pro 6

2003

- Attestato di partecipazione corso “fondamenti di visual basic 6.0”
- Attestato Cisco Certified Network Associate – CCNA
- Attestato partecipazione corso di “sviluppo con Microsoft Visual Basic  
6.0 Desktop Application”
- Attestato partecipazione corso MS Excel 2000

- Attestato partecipazione corso Autodesk Inventor
- 2002 – Attestato partecipazione “corso di formazione materiali compositi”
- Attestato partecipazione corso di MFC con Microsoft visual C++
- 2003 – Attestato partecipazione corso inglese
- 1999 – Attestato corso addestramento CAD I-DEAS da me tenuto
- 1997 – Attestato partecipazione corso Hp-UX 10.x system administrator
- Attestato partecipazione corso Posix Shell programming
- 1996
- Attestato partecipazione corso I-deas Sheet Metal
- Attestato partecipazione corso I-deas Master Assembly
- Attestato partecipazione corso I-deas Master Surfacing
- Attestato partecipazione corso I-deas Master Modeler
  
- 1995 – Attestato partecipazione corso HP-UX Performance & Tuning
- Attestato partecipazione corso I-deas FEM
- 1994 – Attestato partecipazione corso Unix System administrator
- 1992 – Attestato partecipazione corso Unix, reti TCP/IP
- 1990 – Attestato HP First time User
- attestato in English Foreign Language
- 1988-1989 – Attestato lingua inglese 1 level
- 1987
- Attestato di Fondamenti di informatica
- Attestato di procedura di calcolo strutturale Nastran nell'analisi statica

Roma 15-02-2023

Firma

# RICCARDO PARAMATTI

## *Curriculum vitae*

Dipartimento Fisica  
Facoltà Scienze Matematiche, Fisiche e  
Naturali

---

---

---

---

### **Professore Associato di Fisica (S.S.D. FIS/01) all'Università di Roma "Sapienza"**

in possesso dell'Abilitazione Scientifica Nazionale - settore concorsuale 02/A1 - Prima Fascia

---

---

### **Titoli di studio**

maggio 1998            Laurea in Fisica 110/110 cum laude presso l'Università di Roma "Sapienza"  
gennaio 2002        Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università di Roma "Sapienza"

---

---

### **Posizioni precedenti**

- Ricercatore a tempo indeterminato - Sezione di Roma dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
  - Scientific Associate - European Organization for Nuclear Research – CERN
  - Fellowship - European Organization for Nuclear Research – CERN
  - Assegno di Ricerca - Università di Roma "Sapienza"
- 
- 

### **Attività di ricerca:**

- membro della collaborazione internazionale Compact Muon Solenoid (CMS) dal 2002 ad oggi
- attualmente team leader del gruppo CMS - INFN Roma e Sapienza
- attualmente coordinatore dell'attività di Quality Control dei cristalli di LYSO del nuovo rivelatore Mip Timing Detector (MTD) di CMS
- in passato ho ricoperto molti ruoli di coordinamento nella collaborazione CMS tra cui:
  - convener dell'Electron and Photon Physics Object Group composto da circa 50 fisici della collaborazione
  - convener dell'ECAL Detector Performance Group composto da circa 80 fisici della collaborazione

- membro della collaborazione internazionale L3-LEP dal 1997 al 2001 nella quale ho svolto la tesi di Dottorato in Fisica
  - associato INFN e user CERN dal 1997
- 
- 

## Parametri bibliometrici:

Dal Citation Report di ISI Web of Science (al 28/12/2020):

Total Publications:	1149
<b>h-index:</b>	<b>103</b>
Sum of the Times Cited:	55206
Sum of Times Cited without self-citations:	46009
Citing Articles:	21764
Citing Articles without self-citations:	20697
Average Citations per Item:	48.05

---

---

## Didattica

Attualmente insegno *Laboratorio di Meccanica*, corso del primo anno della Laurea Triennale in Fisica.

Sono stato titolare del corso di *Fisica*, della Laurea a ciclo unico in Farmacia negli A.A. 2016/17, 2017/18, 2018/19 e 2019/20.

Sono stato relatore (o correlatore) di due tesi di Dottorato in Fisica, di più di 20 tesi di Laurea in Fisica (Triennale e Magistrale) e relatore di una tesi di Laurea in Farmacia.

Sono autore delle dispense di *Cinematica Relativistica* per gli studenti del 3° anno del corso di Laurea in Fisica ([www.roma1.infn.it/cms/ric/cinematica.pdf](http://www.roma1.infn.it/cms/ric/cinematica.pdf))

Ho insegnato Calorimetria Elettromagnetica e Adronica in diverse scuole di Dottorato in Fisica, in Italia e all'estero.

Sono stato professore a contratto per l'insegnamento di *Idoneità Informatica* presso la Facoltà di Filosofia dell'Università di Roma "Sapienza".

Sono stato esercitatore in numerosi corsi del primo, secondo e terzo anno del corso di Laurea in Fisica.

Sono stato tutor nell'ambito del progetto "Lab2Go" finalizzato alla diffusione della pratica laboratoriale nelle scuole e relatore nell'ambito della "Master Class" per docenti delle scuole superiori.

Sono stato relatore nell'ambito di eventi di divulgazione in collaborazione con l'Università di Roma "La Sapienza" e con l'INFN per studenti delle scuole superiori come "Master Class", "Olimpiadi della Fisica" e "Fisica in Barca".

---

---

## Incarichi università

- membro della Commissione della Pianificazione della Didattica del Dipartimento di Fisica
  - responsabile dell'approvazione dei Percorsi Formativi (Curricolari e Individuali) per la Laurea Magistrale in Fisica, curriculum in Particle ed Astroparticle Physics, erogato in lingua inglese
  - membro della Commissione Verifica Requisiti del Consiglio di Area Didattica in Fisica
  - responsabile unico per la Facoltà di Scienze MM.FF.NN dei Test On Line CISIA (TOLC-S Sapienza)
  - membro della Commissione di Orientamento della Facoltà di Scienze MM.FF.NN.
- 

## Seminari, presentazioni a Conferenze e Workshop Internazionali:

- 2019      *“Precision Timing with the CMS MIP Timing Detector”*, XXXIX International Symposium on Physics in Collision – PIC2019, Taipei (Taiwan)
- 2018      *“Searches for new heavy resonances in final states with leptons and photons”*, 7th International Conference on High Energy Physics in the LHC Era – HEP2018, Valparaiso (Cile)
- 2016      *“Electromagnetic and Hadronic Calorimetry”*, 5th International School on LHC Physics - National Centre for Physics (NCP), Islamabad (Pakistan)
- 2016      *“Search for high mass resonances in the diphoton and Z+photon channels at LHC”*, Diphoton and Flavor Anomalies – Dip. di Fisica, Univ. Sapienza.
- 2016      *“Search for new physics in high mass diphoton events: CMS results.”*, 750 GeV Forum at DESY – Hamburg and Zeuthen (Germania).
- 2016      *“Highlights on CMS tracker and calorimeter reconstruction improvements for Run II”*, 14th Vienna Conference on Instrumentation – VCI 2016, Vienna (Austria)
- 2015      *“Highlights on CMS tracker and calorimeter reconstruction improvements for Run II”*, 3<sup>rd</sup> Conference on Large Hadron Collider Physics – LHCP 2015, Saint Petersburg (Russia)
- 2014      *“Design options for the upgrade of the CMS electromagnetic calorimeter”*, 37<sup>th</sup> International Conference on High Energy Physics - ICHEP 2014, Valencia (Spagna).
- 2013      *“Upgrade of the CMS Forward Calorimetry”*, IPMLHC2013: Second IPM Meeting on LHC Physics, Teheran (Iran).
- 2012      *“Performance of the CMS electromagnetic calorimeter at the LHC and role in the hunt for the Higgs boson”*, 36<sup>th</sup> International Conference on High Energy Physics - ICHEP 2012, Melbourne (Australia).
- 2011      *“Performance of the CMS Electromagnetic Calorimeter at the LHC”*, 13<sup>th</sup> ICATPP Conference on Astroparticle, Particle, Space Physics, Detectors and Medical Physics Applications - Como.

- 2010 “*Calibration of CMS Electromagnetic Calorimeter at LHC startup*”, XIV International Conference on Calorimetry in High Energy Physics – CALOR10, Beijing (Cina).
- 2008 “*Inclusive W and Z production with CMS at LHC startup*”, 34<sup>th</sup> International Conference on High Energy Physics - ICHEP 2008, Philadelphia (USA).
- 2006 “*Crystal Production and Properties in CMS - ECAL*”, XII International Conference on Calorimetry in High Energy Physics - CALOR06, Chicago (USA).
- 2003 “*Highlights from the 9th Pisa Meeting on Advanced Detectors*”, Detector Seminar – CERN (Svizzera).
- 2003 “*Calibration Strategy of CMS Electromagnetic Calorimeter*”, Frontier Detectors for Frontier Physics: 9th Pisa Meeting on Advanced Detectors - Isola d'Elba.
- 2003 “*Calibration of CMS Electromagnetic Calorimeter*”, 8<sup>th</sup> ICATPP Conference on Astroparticle, Particle, Space Physics, Detectors and Medical Physics Applications - Como.
- 2002 “*WW production at LEP2*”, Lake Louise Winter Institute 2002 - Fundamental Interactions, Alberta (Canada)
- 2002 “*Calibration of CMS Electromagnetic Calorimeter*”, 8<sup>th</sup> Topical Seminar on Innovative Particle and Radiation Detectors - Siena.
- 2001 “*Unfolding of W Mass Distribution at LEP*”, WWMMI LEP WW Physics Workshop - Cern (Svizzera)
- 

### ATTIVITA' DI RICERCA NELLA COLLABORAZIONE CMS

Il rivelatore Compact Muon Solenoid (CMS) è uno dei due esperimenti multi-purpose al Large Hadron Collider (LHC) e ha un programma di fisica molto vasto ad una scala di energia mai raggiunta nella fisica agli acceleratori: collisioni protone-protone a 13 TeV nel centro di massa (14 TeV dal 2021). La collaborazione CMS è formata da circa 3000 fisici di cui un terzo sono studenti di laurea e dottorato, provenienti da più di 50 paesi nel mondo. Sono attualmente team leader del gruppo di Roma.

A partire dal 2002 ho partecipato alla costruzione del Calorimetro Elettromagnetico di CMS, coordinando l'attività di misura per la caratterizzazione dei cristalli di Tungstato di Piombo al centro regionale INFN-ENEA in Casaccia. Ho inoltre contribuito all'installazione del sistema di High Voltage del Calorimetro, come responsabile delle misure di calibrazione e stabilità delle schede di alimentazione. Dal 2004, durante gli anni precedenti alla presa dati a LHC, ho partecipato attivamente alla campagna di precalibrazione del calorimetro con test su fascio e con i cosmici. Grazie all'esperienza maturata, a partire dal 2008, e fino ad oggi, sono stato chiamato a coordinare diversi gruppo di lavoro nella collaborazione, orientati sia al rivelatore sia alla fisica, ricoprendo posizioni di L2 e L3 nell'organigramma di CMS. Ho avuto un ruolo primario nelle analisi di ricerca del Bosone di Higgs nel canale di decadimento in due fotoni che ha portato alla scoperta di questa particella nel 2012.

Durante il run 2 di LHC (2016-2018) sono stato coordinatore dell'Electron and Photon Physics Object Group, formato da circa 50 fisici della collaborazione. Il gruppo è responsabile degli

algoritmi di trigger e di ricostruzione di elettroni e fotoni e delle strategie di identificazione, basate sia su selezioni standard sia su analisi multivariate, di queste particelle. Il lavoro del gruppo Electron/Photon ha costituito un ingrediente fondamentale in numerose analisi dedicate allo studio delle proprietà del bosone di Higgs e della ricerca di fisica oltre il Modello Standard. La supervisione e approvazione di algoritmi di ricostruzione ottimizzati per scenari alternativi, ad esempio quelli usati nelle collisioni tra ioni Piombo, è un altro compito del gruppo che ho coordinato. In questo periodo ho lavorato inoltre a nuove procedure di selezione di fotoni di energie della scala del TeV, finalizzate alla ricerca di nuova fisica, che fanno uso di tecniche di machine learning e partecipato alla ricerca di nuove particelle ad alta massa predette da teorie “Beyond Standard Model” che decadono in fotoni.

La fase 2 di LHC (High Luminosity LHC) partirà nel 2026 e sarà determinante per misurare con precisione gli accoppiamenti del Bosone di Higgs ed estendere la ricerca di nuove particelle massive previste in numerose teorie Beyond the Standard Model. Il numero di interazioni protone-protone per bunch crossing dei due fasci di protoni (pile-up) salirà dal livello attuale di 30-40 a circa 200, rendendo impraticabile la procedura con cui si associano le particelle rivelate nel detector al vertice di interazione, procedura che si basa sulla ricostruzione spaziale della direzione delle tracce al vertice. Si rende necessario quindi aggiungere la dimensione temporale nella ricostruzione delle tracce, mediante un rivelatore in grado di misurare il tempo di attraversamento delle particelle cariche con una precisione di 30 ps. Il mio contributo nell’ambito dell’attività di R&D e in seguito di costruzione di questo nuovo rivelatore (Mip Timing Detector), consiste nel coordinamento delle attività di Quality Assurance / Quality Control dei cristalli scintillanti di LYSO, scelti per la parte centrale del MTD, dalla messa a punto dei banchi di misura delle proprietà ottiche ai Laboratori Segrè del Dipartimento di Fisica, all’organizzazione delle campagne di irraggiamento dei cristalli, alla definizione dei criteri di qualifica degli stessi, fino all’individuazione dell’azienda produttrice, e poi in una fase successiva (2020-22) alla caratterizzazione della produzione finale. Negli ultimi tre anni inoltre ho partecipato attivamente agli studi di R&D e test su fascio per altri due rivelatori pensati per HL-LHC: un calorimetro a campionamento di Fluoruro di Cerio alternato al Tungsteno e un rivelatore di tempo basato sui MicroChannel Plates.

---

### ATTIVITA' DI RICERCA NELLA COLLABORAZIONE L3

Ho svolto la tesi di laurea ed il dottorato di ricerca analizzando i dati raccolti dall'esperimento L3 all'acceleratore di elettroni e positroni LEP al Cern di Ginevra, misurando alcune tra le più importanti proprietà del bosone W. Questo periodo infatti ha coinciso con la seconda fase, denominata LEP2, dell'attività dell'acceleratore, nella quale l'energia nel centro di massa ha superato la soglia di produzione di una coppia di bosoni W, fino a raggiungere i 200 GeV, permettendo quindi di esplorare un nuovo settore della fisica elettrodebole e di estendere al W i test di precisione del Modello Standard.

Sono stato responsabile del canale WW con decadimento adronico, cioè eventi nei quali entrambi i bosoni W decadono in una coppia quark-antiquark. La misura della sezione d'urto di questo canale, basata su una delle prime applicazioni di rete neurale nella collaborazione L3, ha confermato, per la prima volta, l'esistenza dei vertici a tre bosoni di gauge  $\gamma WW$  e  $ZWW$ . Le misure di Branching Ratio del canale WW hanno permesso di testare con successo l'ipotesi



dell'universalità leptonica in questo settore del Modello Standard.

Ho sviluppato inoltre un metodo di unfolding della massa del bosone W che consiste nella deconvoluzione della distribuzione di massa invariante, ricostruita a partire dagli stati finali adronici ( $W+W^- \rightarrow q\bar{q}q\bar{q}$ ) e semileptonici ( $W+W^- \rightarrow q\bar{q}l\nu$ ). L'unfolding, completamente originale nell'ambito delle 4 collaborazioni degli esperimenti LEP, si basa sull'ipotesi che la distribuzione fisica in questione sia descrivibile mediante una combinazione lineare di B-Spline, funzioni polinomiali a supporto compatto. Questo lavoro ha permesso di ottenere, per la prima volta, una stima della distribuzione di massa originaria del W, deconvoluta dagli effetti del rivelatore come risoluzione ed accettazione. Dalla distribuzione della massa invariante ottenuta con l'unfolding è stato possibile misurare indirettamente la massa e la larghezza del W. La riduzione dell'errore sperimentale di questi parametri ha rappresentato un test fondamentale del Modello Standard.

---

---

#### **ATTIVITA' DI RICERCA NELL'APPLIED RADIATION PHYSICS GROUP**

Ho fatto parte del gruppo di ricerca Applied Radiation Physics Group (ARPG), costituito da ricercatori del dipartimento di Fisica e del dipartimento di Scienze di Base Applicate per l'Ingegneria. In tale ambito mi sono occupato delle misure di sezione d'urto di frammentazione dei fasci di ioni (Elio, Carbonio, Ossigeno) in Particle Therapy per la cura dei tumori, finalizzate alla riduzione delle incertezze sulle sezioni d'urto differenziali nel range di energia caratteristico della terapia con adroni (100-500 MeV per nucleone), permettendo quindi un decisivo progresso nella discriminazione tra i diversi modelli teorici. Ho lavorato anche allo studio di algoritmi di analisi multivariata su parametri di texture in risonanze magnetiche per la stadiazione dei tumori nell'ambito di una collaborazione tra l'università Sapienza e l'ospedale San Camillo Forlanini.

Dicembre 2020

Riccardo Paramatti

## **Silvia Masi**

Associate Professor - Physics Department – Sapienza University of Rome

### **Education:**

- 1982 - Master in Physics (summa cum laude) – Sapienza University of Rome
- 1987 - Ph.D. in Physics – Sapienza University of Rome

### **Major Employment:**

1987-1989 - Post-doc research fellowship, Physics Dept., Sapienza University of Rome  
1989-1991 - Technical Officer, Physics Dept., Sapienza University of Rome  
1991-2012 - Researcher, Physics Dept., Sapienza University of Rome  
2012-Present - Associate Professor, Physics Dept., Sapienza University of Rome

### **Honors and Awards:**

2015 - *American Institute of Aeronautics and Astronautics Space Systems Award (team award)* to the Herschel and **Planck project teams**

2018 - *Royal Astronomical Society Group Achievement Award 'A' (team award)* to the **Planck Team**

2018 - *Gruber Cosmology Prize (team award)* to the **Planck Team**

### **Scientific, Technical, and Management Experience:**

- Has 40 years experience in developing novel technologies and fielding balloon-borne instruments for the CMB. She has participated as Co-I or Co-PI in the development and data analysis of more than 10 balloon-borne CMB instruments, including the ULISSE [1], ARGO [2,3], BOOMERanG 1998 and 2003 [4,5,13], Archeops [6,7], PILOT [8] and a co-I of the Planck-HFI instrument [9]. She has developed the cryogenic systems for the ARGO [10], BOOMERanG [11, 12], QUBIC [17], OLIMPO [14, 15] experiments. She has been the PI of the OLIMPO mission flown in 2018 [14] and is currently a co-I of the LSPE-SWIPE balloon-borne experiment for the measurement of CMB polarization at large angular scales [16] and member of the LiteBIRD collaboration [18].
- Has been elected in 2006 as a member of the Committee “Macroarea 5” (Advanced Technology and Instrumentation) of the Istituto Nazionale di Astrofisica
- Has been a member of the “*Consiglio Tecnico Scientifico*” of the Italian Space Agency for years 2007-2008
- Member of the *Scientific Council* of the INAF (National Institute for Astrophysics) from 2011 to 2015.
- Worked in Antarctica with the Italian and USA Antarctic Expeditions in 1998, 2001, 2003, 2005, 2006, 2007 (in the framework of the experiments BOOMERanG and BRAIN), and in the Arctic (Svalbard) in 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018 (in the framework of the PEGASO, DUSTER, LDB, OLIMPO experiments).
- Teaches the classes of “Laboratory of Electromagnetism” and of “Methods of Space Astrophysics” for the Physics and Astrophysics curricula at the University of Rome “La Sapienza”.

- Has served as a referee for the international journals The Astrophysical Journal, Astronomy and Astrophysics, MNRAS, Journal of Applied Physics.
- Editor of the Journal “Experimental Astronomy”

#### **Bibliometrics:**

According to the NASA-ADS database: Silvia Masi is author or co-author of more than **590** papers; they have been cited more than **61000** times; her **h-index** is **105**.

#### **Selected Publications:**

- [1] de Bernardis P., ... Masi S., et al. *Diffuse galactic and extragalactic radiation in the far-infrared*, ApJ, 278, 150-155, (1984)
- [2] Masi, S., et al., *Foregrounds Removal and CMB Fluctuations in a Multiband Anisotropy Experiment: ARGONET2*, ApJL, 463, L47, (1996)
- [3] Masi, S., et al., *ARGONET2 Observations of Interstellar Dust Emission*, ApJ, 452, 253, (1995)
- [4] Masi, S., et al., *High-Latitude Galactic Dust Emission in the BOOMERANG Maps*, ApJL, 553, L93, (2001)
- [5] Masi, S., et al., *Instrument, method, brightness, and polarization maps from the 2003 flight of BOOMERANG*, A&A, 458, 687, (2006)
- [6] Benoit, A., ... Masi, S., .. et al., *The cosmic microwave background anisotropy power spectrum measured by Archeops*, A&A, 399, L19 (2003)
- [7] Benoit, A., ... Masi, S., .. et al., *First detection of polarization of the submillimetre diffuse galactic dust emission by Archeops*, A&A, 424, 571 (2004)
- [8] Mangilli, A., ... Masi, S., .. et al., *The geometry of the magnetic field in the central molecular zone measured by PILOT*, A&A, 630, A74 (2019)
- [9] de Bernardis, P., ... Masi, S.,... et al., *A flat universe from high-resolution maps of the cosmic microwave background radiation*, Nature, 404, 955 (2000)
- [10] Palumbo, P., ... Masi, S., .. et al., *Balloon-borne  $^3\text{He}$  cryostat for millimetre bolometric photometry*, Cryogenics, 34, 1001 (1994)
- [11] Masi, S., et al., *A self-contained  $^3\text{He}$  refrigerator suitable for long duration balloon experiments*, Cryogenics, 38, 319 (1998)
- [12] Masi, S., et al., *A long duration cryostat suitable for balloon borne photometry*, Cryogenics, 39, 217 (1999)
- [13] Masi, S. et al., *On the effect of cosmic rays in bolometric cosmic microwave background measurements from the stratosphere*, Astronomy and Astrophysics, 519, A24, (2010)
- [14] Coppolecchia, A., .. Masi, S., ... et al., *The long duration cryogenic system of the OLIMPO balloon-borne experiment: Design and in-flight performance*, Cryogenics, 110, 103129 (2020)
- [15] Masi, S., et al., *Kinetic Inductance Detectors for the OLIMPO experiment: in-flight operation and performance*, JCAP, 2019(7):003 (2019)
- [16] The LSPE collaboration, ... Masi, S., ... et al., *The large scale polarization explorer (LSPE) for CMB measurements: performance forecast*, JCAP, 2021(8):008 (2021)
- [17] Masi, S. et al., *The Crab Nebula as a Calibrator for Wide-beam Cosmic Microwave Background Polarization Surveys*, ApJ., 921, 34 (2021)
- [18] Masi, S. et al., *QUBIC V: Cryogenic system design and performance*, JCAP, 2022(4):038 (2022)
- [19] LiteBIRD collaboration, ... Masi, S. ... et al., *Probing Cosmic Inflation with the LiteBIRD Cosmic Microwave Background Polarization Survey*, Progress of Theoretical and Experimental Physics, ptac150, (2023).

## Curriculum Vitae of Cecilia Voena

### Part I – General Information

Full Name	Cecilia Voena

### Part II – Education and Work Experience, Leaves

Type	Year	Institution	Notes
University graduation	1999	Sapienza Università di Roma	- Master degree in Physics - Final mark: 110/110 cum laude - Thesis title: “Fast Monitoring system for the Babar drift chamber” - Advisor: Prof. F. Ferroni
Ph.D. in Physics	2003	Sapienza Università di Roma	- Thesis title: “CP violating asymmetries in $B \rightarrow D^{(*)}\pi$ decays with the Babar experiment” - Advisor: Prof. F. Ferroni
Post-doc (assegnista di ricerca)	2003-2005	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), sezione di Roma	- Topic: “Measurement of the angle $\gamma$ at Babar”
Researcher	2005-2009	INFN, sezione di Roma	- Art.23 by national selection 1N/R3/SUB
Staff researcher	2009 on going	INFN, sezione di Roma	- Current position - III level
maternity leave	2004	-	- 5 months
maternity leave	2006	-	- 5 months
Associate professor	2022 on going	Sapienza University of Rome	- SC 02/A1 e il SSD FIS/01 Experimental Physics of Fundamental Interactions - current position

### Part III – Academic Appointments

Start	End	Position
02/11/2022	on-going	Associate professor: " Procedura selettiva di chiamata per Professore di ruolo di seconda fascia presso il Dipartimento di Fisica – Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali per il SC 02/A1 e il SSD FIS/01" (Sapienza)

2022	ongoing	Membro collegio di dottorato in oncologia e medicina traslazionale (Sapienza - Sant'Andrea)
05/10/2018	05/10/2024	Abilitazione Scientifica Nazionale II fascia, settore 02/A1

#### Part IV - Other Appointments, Coordination Roles, Roles

2021-ongoing	Member of INFN National Technological Transfer Committee
2020-2021	Local representative of INFN Technological Transfer Committee at INFN-Roma
2020-ongoing	Responsible of the NEPTUNE Work Package 2 (INFN approved experiment)
2020-ongoing	Responsible of the NEPTUNE Rome group (INFN approved experiment, average annual budget: 10kE)
2019-ongoing	Member of the MEG Speaker Bureau
2012-ongoing	Team Leader at CERN for the MEG Rome group
2012-ongoing	Responsible of the MEG Rome group (international collaboration for the INFN approved experiment MEG, average annual budget: 50kE )
2012-ongoing	"Responsabile Unico del Procedimento" (RUP) at INFN Roma
2016-2019	Member of the permanent committee for the assignment of post-doc grants of INFN-Roma
2016	Member of the committee in the selection DD n. 1/2016 for the assignment of n 1 "Assegno di Ricerca" at the Physics department of Sapienza Università di Roma
2014-2017	Member of INFN Comitato Unico di Garanzia (CUG)
2012	Member of the examination board for the assignment of the "Conversi Prize" (best Ph.D thesis in High Energy Physics instituted by INFN)
2011	MEG shift coordinator
2006-2007	Convener of the $\sin 2\beta$ working group in the Babar experiment
2005-2007	Flavor tagging coordinator in the Babar experiment
2006-2008	Member of the panel for the coordination of Physics analysis in Italy for the Babar experiment
2003	Deputy run coordinator for the Babar experiment
2004-2009	Babar representative in the international Heavy Flavor Averaging Group
1999	Fellowship for "laurea thesis" abroad, given by Sapienza Università di Roma
1997	Fellowship for "collaboration" (150 hours) with the Electronic LAB at Sapienza Università di Roma

#### Part V – Teaching Experience and III Mission

##### VA - Courses

Year	Institution	Course
2022	Sapienza Università di Roma (Sant'Andrea Phd school in "Oncologia e Medicina Traslazionale")	Lesson on "Artificial intelligence in the analysis of medical images"
2009-2022	Sapienza Università di Roma	Laboratory of Nuclear and Subnuclear Physics for physicists (tutor)
2020	Scuola di specializzazione in	Lesson on "Artificial intelligence in the analysis of

	Fisica Medica Università Cattolica del Sacro Cuore	medical images"
2002-2003	Sapienza Università di Roma	General Physics for biologists (assistant)
2001-2002	Sapienza Università di Roma	General Physics for pharmacists (assistant)
2000-2001	Sapienza Università di Roma	General Physics for physicists (assistant)

### VB - Theses

Tutor of > 10 master degree theses, 7 first level theses (dissertazioni), 3 PhD theses.

### VC – III Mission

Year	Project	Notes
2019-ongoing	Author for Fisicast	- Podcast about Physics <a href="https://www.radioscienza.it/fisicast">https://www.radioscienza.it/fisicast</a>
2019	Rome CUP 2019	- Partecipazione with stand (INFN related activities).
2019	Pomeriggio di approfondimento	- Organizzato da ADU Sapienza - Intervention on "Artificial Intelligence and medicine"
2017-2022	Tutor in Lab2go	- Diffusion of the laboratory practice in high schools, <a href="http://www.roma1.infn.it/LAB2GO">http://www.roma1.infn.it/LAB2GO</a>

### Part VI - Society Memberships, Awards and Honors

Year	Role
2009	“Ettore Pancini” prize assigned by the Italian Physics Society for the relevant contribution given to the Babar experiment
2009-2013	Member of the Italian Physics Society

### Part VII - Participation to International Research Institutes

Year	Institution
2007-on going	Paul Scherrer Institute (Villigen, Switzerland)
2007-on going	CERN (Geneva, Switzerland)
1998-2010	Stanford Linear Accelerator Center (Stanford, CA)

### Part VIII - Funding Information as Principal Investigator-PI or Investigator-I

Year	Title	Program	Grant value
2020-on going	MUCCA (PI of the INFN unit)	CHIST-ERA IV – Call 2019	200k€ (INFN unit budget)
2020-on going	ATTRACT (I)	AIRC IG 2020	650k€

2020- on going	Neptune Roma1 (PI)	INFN-commissione scientifica nazionale 5	10kE (annual average)
2012- on going	MEG Roma1 (PI)	INFN-commissione scientifica nazionale 1	50kE (annual average)
2017- 2020	FILOBLU (I)	POR-FESR Life2020	700kE
2013	Development of a drift chamber with cluster timing and counting capabilities for High Precision High energy Physics (I)	FIRB	900kE
2008	Dual readout calorimetry (I)	PRIN	unknown

### Part IX - Technological Transfer

Year Item

2020- ongoing	Scientific responsible of "Research collaboration agreement" with the start-up MedLea srls in the project "Prognosis and optimization of COVID-19 therapy"
2012	Co-inventor of Patent RM2013A000050 (deposited in 2013) "Sonda di rivelazione di radiazione beta per l'identificazione intraoperatoria di residui tumorali"

### Part X - Review Activity

Year Role

2020	Reviewer for Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A
2016- 2017	Reviewer for "Research projects in physics, mathematics or engineering sciences related to cancer" (Cancer ITMO and INSERM)

### Part XI - Organization of Meetings

Year Position Conference

2021	Member of the local organizing committee	"Shedding Light on X17" in Rome
2019	Session Chair	105th Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica
2010	Member of the local organizing committee	"Incontri della fisica delle alte energie" in Rome, IFAE

### Part XII – Research Activities

Keywords Brief Description

Particle Physics MEG(II) experiment (2007-ongoing) Topic: Search of Physics beyond Standard Model, Lepton Flavor Violation	The MEG(II) experiment searches for the charged lepton flavour violating decay $\mu \rightarrow e\gamma$ at the Paul Scherrer Institute. The MEG collaboration, composed of ~60 physicists from Italian, Swiss, Japanese, US and Russian institutions, set the most
--	---

	<p>stringent limit in the world (<math>4.2 \times 10^{-13}</math> @90% C.L.) with the data set collected in the years 2009-2013.</p> <p>The experiment is currently being upgraded (MEGII) to improve the sensitivity by one order of magnitude (down to <math>\sim 5 \times 10^{-14}</math>) in a 3 years data taking period starting from 2021.</p> <p>An observation of this decay would be an unambiguous sign of Physics beyond the Standard Model, while setting more stringent limits would be useful to constrain New Physics theoretical models. I am the <b>coordinator of the MEGII Rome group</b> (since 2012) and <b>Member of the MEGII Speaker Bureau</b> (since 2019);</p> <p>The Rome group responsibilities in MEGII are:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drift Chamber (DC) HV system;</li> <li>• DC gas system;</li> <li>• DC wire tension measurement system used during the construction phase;</li> <li>• DC calibration and monitoring;</li> <li>• Target position monitoring system which is needed to preserve the angular resolution of the experiment.</li> </ul> <p>The group participated to the R&amp;D that led to the DC final design and in the wiring/assembling of the detector. In particular, we built one of the prototypes that demonstrated the achievable spatial resolutions. The group is also leading the feasibility studies for the search of the "X(17 MeV)", possibly observed at Atomki, with the MEGII apparatus.</p> <p>My roles in MEG have been:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coordinator of the MEG Rome group</b> (since 2012);</li> <li>• <b>Coordinator of MEG MC production</b> (2010-2013);</li> <li>• Co-author of the physics analysis (<math>e^+ - \gamma</math> time calibration, bayesian analysis);</li> <li>• <b>Responsible</b> for the Timing Counter (i.e. the scintillating timing detector) calibration,</li> <li>• Timing Counter commissioning;</li> <li>• <b>Shift coordination</b> during data taking.</li> </ul> <p>I was invited to talk about MEG(II) to various conferences [c17-c22; c24-c28; c30;c33].</p>
<p>Particle Physics Babar experiment (1999-2010) Topic: CP Violation and B Decays</p>	<p>The Babar detector took data in the years 1999-2008 at the high luminosity B-factory PEP-II (Stanford Linear Accelerator Center). The Babar experiment studied (and discovered) the CP violation in the B meson system and several B decays (it also studied charm and tau decays). The Babar collaboration is an international collaboration of <math>\sim 600</math> physicists from several institutions around the world.</p> <p>My roles/activities in the experiment were:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coordinator of the <math>\sin 2\beta</math> working group.</b></li> </ul>



	<p>The angle <math>\beta</math> is one of the parameters that describe the CP violation in the B meson system. Under my coordination, the systematic error was reduced by a factor 20% and the overall precision on the parameter was lowered to 5% (2006-2007);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coordinator of the flavour tagging working group.</b> The tagging of the B flavour at the moment of the decay is a fundamental ingredient for time-dependent CP and mixing analyses (2005-2007);</li> <li>• <b>Babar representative at the Heavy Flavour Averaging Working Group (HFAG)</b> for the B decays to open charm (2004-2009);</li> <li>• Member of the panel for the coordination of the Physics analysis in Italy (2006-2008);</li> <li>• <b>Deputy Run Coordinator</b> (2003);</li> <li>• <b>Primary author</b> of the analyses of the CP violation in the <math>B \rightarrow D^{(*)} \pi / \rho</math> decays, related to the measurement of the <math>\sin(2\beta + \gamma)</math> parameter;</li> <li>• <b>Primary author</b> of the analyses of the <math>B \rightarrow D^{(*)}_s \pi / \rho</math> rare decays. The decay <math>B \rightarrow D_s \pi</math> has been observed for the first time;</li> <li>• Realization of the system for the quality control during LST production for the muon detector (2003);</li> <li>• Production of new RPC for the muon detector (2001-2002);</li> <li>• Member of "B decays to open charm" working group. I worked on the selection of the B sample used for flavour tagging (2000-2001);</li> <li>• Co-author of the B mixing frequency measurement using dilepton events (2000-2001);</li> <li>• Development of the drift chamber fast monitoring system, drift chamber commissioning (1999);</li> </ul> <p>I gave several invited talks on the Babar experiment activities [c1-c15]. I was awarded with the <b>Pancini Prize</b> for my contribution to the Babar experiment from the Italian Physics Society (2009).</p>
<p>Particle Physics DREAM experiment (2007-2013) Topic: R&amp;D on New Calorimeters</p>	<p>The DREAM (Dual REAdout Method) is an international collaboration (CERN, Italy, USA) which studies the possibility of improving significantly the resolution for hadron calorimeters by measuring the electromagnetic fraction event-by-event, through the detection of the Cerenkov light, produced only by the electromagnetic component of an hadronic shower. This technique is one of the option for the calorimeter of future high-energy circular collider experiments. My activities were:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test beam with prototypes (scintillating crystals) at the H8 line at CERN;</li> <li>• <b>Primary author</b> of the paper on the separation of the Cerenkov and the scintillation light in BGO and PWO crystals. (Invited talk at [c16]);</li> <li>• Co-author of the paper that studied the possibility of separating the Cerenkov and the scintillation light in TeO<sub>2</sub> crystals, finalized to the discrimination of the backgrounds in double <math>\beta</math> decays experiments;</li> </ul>
<p>Applied Physics to Medicine (2012 - ongoing)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ARPG group</li> <li>- NEPTUNE experiment</li> </ul> <p>Topic: hadrontherapy, radioguided surgery, medical image analysis</p>	<p>Since 2012 I also work to possible medical applications of techniques developed and/or used in the field of particle physics (detectors and analysis).</p> <p>I am currently the <b>coordinator of the NEPTUNE Rome group</b> (since 2019). NEPTUNE is an INFN approved experiment which studies the possible enhancement of the radiobiological effectiveness in proton therapy of cancer using nuclear reactions with borated and fluorinated tracers. The Rome group has the responsibility of developing clinical compatible imaging of tracers using <sup>19</sup>F magnetic resonance, which is affected by low signal to noise ratio, through low noise RF coils, advanced signal processing and image analysis (invited talk at [c29]).</p> <p>Since 2012 I work in the Applied Radiation Physics Group, a group of physicists and bio-engineers from different institutions (INFN, Sapienza Università di Roma). I mainly contributed to the design of a dose profiler detector to be used for monitoring of hadron therapy of cancer as:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Co-author of the measurements of particle fluxes escaping from PMMA phantoms hit by a heavy ion beams at therapeutic energies. The knowledge of the fluxes that come out of the patient is necessary for the design of the dose profiler that exploits this radiation;</li> <li>• <b>Primary author</b> of the optimization of the dose profiler design and performance study using simulation. The detector is currently under test CNAO (invited talk at [c23]).</li> </ul> <p>I also work in the field of the clinical image analysis in collaboration with different clinical centers (Policlinico Umberto I, IFO) to develop, using advanced machine learning algorithms, automated and personalized diagnostic and prognostic tools. These studies include a collaboration with Policlinico Umberto I in the context of a funded AIRC project on the prediction of response to chemo-radiotherapy in locally advanced rectal cancer with a machine learning analysis of magnetic resonance images, that</p>

	<p>lead to a publication for which I am <b>primary author</b>.</p> <p>I am the <b>scientific responsible</b> (since 2020) for the "Accordo di ricerca collaborativa" between INFN and the start-up Medlea for the project "prognosis and optimization of COVID-19 therapy" using biomechanical simulations and lung CT analysis. (invited talk at [c32]).</p> <p>I am <b>PI of the INFN unit of the project MUCCA</b> (Multi-disciplinary Use Cases for Convergent new Approaches to AI explainability) funded within the call <b>CHIST-ERA 2019</b> (Explainable Machine Learning Based Artificial Intelligence). The aim of this project is to develop algorithms to provide explanation of AI system in various use cases from high energy Physics and applied Physics.</p> <p>I am <b>responsibile of the INFN unit in the funded AIRC "ATTRACT"</b> (ArTificial inTelligence-based RAdiogenomics in Colon Tumors) in collaboration with Sant'Andrea hospital in Rome. The aim of the project is to develop a radiogenomic-signature of colon tumors, using Artificial Intelligence algorithms.</p> <p>I participated to the funded project FILOBLU (2017-2020) for the development of an App which includes a machine-learning based analysis of the communications between patient and physician.</p>
--	---

### Part XIII - Talks at International Conferences

**c33)** 2022- DIS2022: XXIX International Workshop on Deep-Inelastic Scattering and Related subjects, invited talk on "**Status and prospect of New Physics searches at MEGII**".

**c32)** 2020- CoViD-19: Inflammation and Molecular Imaging (ISS, Roma, Italy), invited talk on "**COVID-19 therapy optimization by AI-driven biomechanical simulations**".

**c31)** 2019- Incontro sulle Nuove Tecnologie applicate alla Medicina, Istituto Superiore di Sanità (Roma, Italy), invited talk on "**The (possible) role of INFN in national-wide projects of AI-based applications to medical data**".

**c30)** 2019- 105th Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (L'Aquila, Italy), invited talk on "**Status and prospects of the MEG-II experiment at PSI**".

**c29)** 2019- Advanced Physics for Medicine (Roma, Italy) , invited talk on "**Development of 19 Magnetic Resonance Imaging**".

**c28)** 2019- XXV International Symposium PASCOS (Manchester, UK) , invited talk on "**Status and prospects of charged lepton flavor violation searches with the MEG-II experiment**".

**c27)** 2018- New Trends In High Energy Physics (Budva, Montenegro), "**Status and prospects of charged**

**lepton flavor violation searches with the MEG-II experiment".**

- c26)** 2018- 26th International Conference on Supersymmetry and Unification of Fundamental Interactions, (Barcellona, Spain), "**The quest for  $\mu \rightarrow e$  and its experimental limiting factors at future high intensity muon beams**".
- c25)** 2017- 19th International Workshop on Neutrinos from Accelerators (Uppsala, Sweden), invited talk on "**Status and prospects of charged lepton flavor violation searches with the MEG-II experiment**".
- c24)** 2016 - 2nd International Conference on Charged Lepton Flavor Violation (Charlottesville, USA) invited talk on "**Final result of the MEG experiment and prospects for  $\mu \rightarrow e \gamma$  searches**".
- c23)** 2015 - 53th International Winter Meeting on Nuclear Physics (Bormio, Italy) invited talk on "**A novel dual- mode tracking device for online dose monitoring in hadron therapy**".
- c22)** 2014 - 4th Workshop on Flavour Symmetries and Consequences in Accelerators and Technology, (Brighton, UK), invited talk on "**Results and prospects on MEG experiment**".
- c21)** 2013 - 3rd Workshop on the Physics of Fundamental Symmetries and Interactions at Low Energies and the Precision Frontier (Villigen, Switzerland), invited talk on "**Searching for the lepton flavour violating decay  $\mu \rightarrow e \gamma$  with the MEG experiment: results and perspectives**".
- c20)** 2012 - The XIth International Conference on Heavy Quarks and Leptons (Praga, Czech Rep.), invited talk on "**Searches of lepton flavour violation in muon decays**".
- c19)** 2011 - Università di Roma "La Sapienza", Particle Physics seminar on "**Results of the MEG experiment**".
- c18)** 2010 - 8th Flavor Physics and CP violation 2010 (Torino, Italy) invited talk on "**Lepton Flavor Violation in  $\mu \rightarrow e \gamma$** ".
- c17)** 2009 - Incontri di Fisica delle Alte Energie, VIII Edizione (Bari, Italy) invited talk on "**Status of the MEG experiment**".
- c16)** 2008 - XIII International Conference on Calorimetry in High Energy Physics (Pavia, Italy), invited talk on "**Separation of PbWO4 and BGO signals into Cerenkov and scintillation component**".
- c15)** 2008 - Les Rencontres de Physique de la Vallée d'Aoste, LaThuile, invited talk on "**Measurement of CKM angles at the B-factories**".
- c14)** 2005 - Società Italiana di Fisica, Congresso Nazionale 2005 (Catania, Italy), invited talk on "**CP violation in B decays in charmless final states with the Babar experiment**".
- c13)** 2005 - HEP2005 International Europhysics Conference on High Energy Physics EPS (Lisbona, Portugal) invited talk on "**Measurements of  $\sin(2\beta+\gamma)$  with BaBar**".
- c12)** 2005 - 3rd Workshop on Unitarity Triangle (San Diego, USA), invited talk on " **$\sin(2\beta+\gamma)$  constraint from CP asymmetries in  $B^0$  to  $D^{(*)}\pi/\rho$  decays**".
- c11)** 2005 - Secondo incontro sulla Fisica del Beauty (Bari, Italy), invited talk on "**Status of the unitary triangle analysis at the B factories**".
- c10)** 2003 - 3rd Meeting of the EuroGDR Supersymmetry (Parigi, France), invited talk on "**B factory status and perspectives**".

- c9) 2003 - Università di Roma La Sapienza, Particle Physics seminar on **``The CKM angle  $\gamma$ : recent results and future perspectives with the BaBar detector``**.
- c8) 2002 - Società Italiana di Fisica, Congresso Nazionale 2002 (Alghero, Italy), talk on **``Measurement of  $\sin(2\beta+\gamma)$  with the decays  $B^0$  to  $D^{(*)}\pi$  at Babar``**.
- c7) 2002 - XIV Incontro Fisica delle Alte Energie (Parma, Italy), invited talk on **``Measurement of the CKM angle  $\gamma$  at the B factories``**.
- c6) 2002 - 31st International Conference on High Energy Physics (Amsterdam, Netherlands), invited talk on **``Measurement of  $B^0$  mixing with Babar``**.
- c5) 2002 - American Physical Society, Albuquerque (New Mexico, USA) , talk on **``Measurement of branching ratio of  $B^0$  to  $Ds\pi$  with BaBar``**.
- c4) 2002 - American Physical Society, Albuquerque (New Mexico, USA), talk on **``Feasibility study on measurement of  $\sin(2\beta+\gamma)$  with the decays  $B^0$  to  $D^{(*)}\pi$  at Babar``**.
- c3) 2002 - American Physical Society, Albuquerque (New Mexico, USA), talk on **``Measurement of CP/T violation with dilepton events with BaBar``**.
- c2) 2002 - Università di Roma ``La Sapienza'', Particle Physics seminar on **``Misure di violazione di CP a BaBar``**.
- c1) 2000 - Società Italiana di Fisica, Congresso Nazionale 2000 (Palermo, Italy) , talk on **``Branching ratio measurement of  $B^0$  in charmonium final states at BaBar``**.

## Part XIV– Summary of Scientific Achievements

### XIVA - Overall Production

Product type	Number	Database	Start	End
Papers (internationals)	525	Scopus	2001	2022

Indicator	Database
Total Impact Factor	2735.5
Total Citations	25880
Average Citations per Product	49.3
Hirsch (H) index	84
Average Impact Factor	5.2

Formicola, Alba

### **Formazione**

2004 – Titolo Dr. rer. nat. Ruhr-Universität Bochum, Experimentalphysik III Bochum, Germania, titolo : A new study of  $^{14}\text{N}(p,\gamma)^{15}\text{O}$  at low energy

### **Attività scientifica: Produzione scientifica**

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

h-index: 38 (data from: Scopus)

### **Attività scientifica: Responsabilità in attività di ricerca in collaborazione internazionale 2022-2025 PRIN 2020WN3PBE**

ASBeST: A 7-Beryllium electron capture STudy for nuclear and solid state physics

PI Prof. L. Gialanella : Università Vanvitelli (Caserta)

Substitute Principal Investigator: Formicola Alba

**2016-2020** Coordinatore della misura della sezione d'urto della  $^{13}\text{C}(\alpha,n)^{16}\text{O}$  presso l'esperimento LUNA400.

**2014-2016** Responsabile della caratterizzazione dei bersagli di  $^{12}\text{C}$  in previsione dello studio della sezione d'urto  $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$ , presso la facility LNGS MV un nuovo acceleratore di 3.5MV installato presso i LNGS .

PI del progetto CARTA, CARbonTArget, presso l'acceleratore CN dei Laboratori Nazionali di Legnaro, dove utilizzando le macchine acceleratrici disponibili sono state effettuate prime misure per la caratterizzazione in termini di purezza e stabilità dei supporti e dei primi bersagli impiantati di  $^{12}\text{C}$ .

**2011-2013** Co-Coordinatore della misura  $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$  con l'apparato di rivelazione di particelle  $\alpha$  nell'ambito dell'esperimento LUNA, finanziato dall'INFN.

**2010-2012** Coordinatore della misura  $^{17}\text{O}(p,\gamma)^{18}\text{F}$  con l'apparato di rivelazione  $\gamma$  ad alta risoluzione nell'ambito dell'esperimento LUNA, finanziato dall'INFN.

### **Posizione corrente e qualifica**

Dal 01-04-2019 in corso- Primo Ricercatore- presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) e dal 1 Settembre 2021 presso la Sezione di Roma1- Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Dal 20 gennaio 2014 al 01-04-2019 – Ricercatore a tempo indeterminato- presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Anzianità nel profilo di Ricercatore di III livello, riconosciuta dall'INFN, pari a 9 anni e 6 mesi considerati anche i pregressi contratti da ricercatore INFN a TD.

2014 – Abilitazione Nazionale come professore di seconda Fascia nel settore “Experimental physics of fundamental interactions

### **Incarico di responsabilità**

- Componente del comitato scientifico del consorzio REDI dal 2021 in corso
- Responsabile della Divisione Ricerca dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, nomina Direttore LNGS, approvato da Giunta Esecutiva, dal 2015 al 2020.
- Coordinatore per i Laboratori Nazionali del Gran Sasso della Commissione Scientifica Nazionale III dal 2014 al 2020

# CURRICULUM VITAE

Dr. Ing. Valerio PETTINACCI

## Formazione ed attività professionale

- **Maturità Scientifica** conseguita con votazione 100/100 durante A.S. 2001/2002;
- Laureato presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia, nel Corso di **Laurea in Ingegneria dei Materiali** con votazione 110/110 e lode durante l'A.A. 2004/2005;
- Laureato presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia, nel Corso di **Laurea Specialistica in Ingegneria dei Materiali**, con la votazione di 110/110 e Lode durante l'A.A. 2006/2007;
- **15/10/2007 – 30/09/2008**: assunto come **Techn. Fachspezialist/in II – 3041** presso l'ETH Zurich, all'interno del gruppo del **Prof. André Rubbia**, con sede di lavoro Laboratorio CERN (Meyrin, Svizzera);
- **01/10/2008 – 30/04/2009**: CERN associate per progettazione meccanica apparati sperimentali;
- **01/05/2009 – 30/04/2011**: titolare di **Assegno di Ricerca** per la collaborazione ad attività di ricerca presso il Dipartimento di Fisica dell'Università "Sapienza" di Roma, con compiti di progettazione meccanica per linea di assemblaggio rivelatore esperimento CUORE;
- **01/05/2011 – 29/02/2012**: **Project Engineer** presso il *Department of Physics and Astronomy* della *University of South Carolina (USA)*, con compiti di progettazione ed installazione sistemi meccanici semi-automatici per completamento linea di assemblaggio esperimento CUORE;
- **01/03/2012 – 31/12/2013**: titolare di **Assegno di Ricerca** per la collaborazione ad attività di ricerca presso l'INFN Sezione di Roma, con compiti di progettazione meccanica, verifiche strutturali, gestione ed installazione di assemblaggi meccanici per esperimenti CUORE, CMS, SuperB, ELI-NP;
- **01/01/2014 – 31/12/2014**: assunto come **Tecnologo III livello a Tempo Determinato** – presso l'INFN Roma su progetto ELI-NP con compiti di progettazione meccanica e verifica termo-strutturale agli elementi finiti delle strutture acceleranti, nonché per la gestione dell'integrazione CAD (2D e 3D) della macchina in costruzione;

- **15/01/2015 – 31/12/2019:** assunto come **Tecnologo III livello a Tempo Indeterminato** presso INFN Roma, in qualità di vincitore del “Concorso per titoli ed esami ad un posto per il profilo professionale di Tecnologo di III livello professionale” (Bando 16295/2014). Operativo, con compiti di:
  - Responsabilità per progettazione meccanica, realizzazione, integrazione di sistemi meccanici complessi all’interno degli esperimenti della Sezione di Roma;
  - Rappresentante del personale tecnologo della sezione di Roma;
  - Coordinatore dello sviluppo di nuove tecnologie in area meccanica per la sezione di Roma per:
    - monitoraggio di nuovi software di progettazione e tecniche di produzione/lavorazione meccanica;
    - partecipazione a bandi competitivi e programmi di finanziamento in collaborazione con altre entità pubbliche e private;
    - formazione del personale ed interfaccia con altri istituti di istruzione per eventuali collaborazioni.
  
- **01/01/2020 – in corso:** selezionato come **Primo Tecnologo** a seguito della delibera del CD n. 16452 del 28 ottobre 2022, con decorrenza retroattiva a far data dal 1° gennaio 2020. Nominato Responsabile del Servizio Progettazione Meccanica della Sezione di Roma con Lettera di incarico del Direttore Dr. Alejandro Nisati dal 01/12/2021.

Attività scientifica e tecnologica

**ESPERIMENTO AMS-02** (Lavoro di tesi triennale). Progetto preliminare interfaccia meccanica per test a vibrazione sottosistema L-ToF esperimento AMS-02, installato su Stazione Spaziale Internazionale (ISS).

Presso l’ETH Zurich – IPP (c/o Lab. CERN, Ginevra):

- **ESPERIMENTO T2K.** Analisi sismica magnete ND280 per esperimento T2K al fine di garantirne installazione presso J-Parc Tokai (Giappone);
- Progettazione meccanica ed installazione componentistica per esperimento ArDM (ETHZ, CERN);



- Progettazione preliminare (*conceptual design*) con verifiche strutturali per parti del progetto GLACIER (ETHZ).

Presso **INFN Roma**:

- **ESPERIMENTO CUORE.** Progettazione, realizzazione, installazione, collaudo e messa in opera della linea di assemblaggio moduli del rivelatore dell'esperimento CUORE, installato presso LNGS. Progettazione 3D e verifiche strutturali del sistema meccanico *Detector Installation Tooling (DIT)* dell'esperimento CUORE necessario per installazione ed integrazione delle torri dell'esperimento CUORE all'interno del criostato (in collaborazione con team LNF).
- **ESPERIMENTO CMS.** Progettazione del supporto meccanico per connettore *Multibox* necessario durante procedure calibrazione super-moduli esperimento CMS (CERN). Project Engineer dell'INFN Roma per l'upgrade della macchina di movimentazione dei supermoduli del calorimetro elettromagnetico e per la realizzazione di un secondo esemplare della stessa.
- **PROGETTO GBS, ELI-NP.** Integrazione e gestione layout CAD 3D e 2D modelli e disegni per macchina GAMMA BEAM SYSTEM (Work Package Leader per WP11a) relativamente al progetto ELI-NP (Bucarest, Romania). Collaborazione con Divisione Acceleratori LNF per sviluppo e progettazione sistemi di raffreddamento strutture acceleranti in banda S e banda C relativamente al progetto ELI-NP. Collaborazione con LNF per verifica agli elementi finiti schermi OTR per stazioni diagnostica.
- **ESPERIMENTO CUPID-0.** Progettazione di interfacce, della strumentazione per assemblaggio e della camera di storage per rivelatore esperimento CUPID installato ed attualmente rimosso per conclusa presa dati presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso.
- **ESPERIMENTO CUPID:** co-responsabile del Work Package della concezione, progettazione, installazione e collaudo della linea di assemblaggio dei moduli del rivelatore per l'esperimento *full scale*, la cui installazione è prevista presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso.
- **ESPERIMENTO SABRE.** Progettazione sistema di movimentazione dei cristalli (*CIS – Crystal Insertion System*) per esperimento SABRE Proof of Principle installato e poi concluso presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Co-responsabile – con ruolo di supervisione – della progettazione del sistema CIS per la collaborazione SABRE SOUTH (Memorandum of Understanding stipulato tra INFN Roma ed Università di Melbourne), il cui setup full scale sarà installato presso Stawell (Australia).

- **PROGETTO DI RICERCA COLLABORATIVA ITALIA-CINA (Finanziamento Ministero Affari Esteri).**  
Progettazione, installazione e collaudo camera per misura di *Light yield* cristalli, denominata **BlackBox**, da installare presso SICCAS (Shanghai, Cina) nell'ambito del progetto progetto "*Produzione di cristalli NaI(Tl) ultra radio-puri per la ricerca della materia oscura*" (collaborazione INFN – SICCAS, *Shanghai Institute of Ceramics Chinese Academy of Sciences*), cofinanziato dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale.
- **ESPERIMENTO MEG.** Progettazione, integrazione ed installazione del sistema meccanico di supporto ed interfaccia per strumentazione di misura ottica del bersaglio esperimento MEG, installato ed operativo su linea sperimentale ciclotrone del Laboratorio "*Paul Scherrer Institute*" (*Villigen, Svizzera*). Responsabilità analisi termo-meccanica per la definizione dell'apparato sperimentale di ricerca *dell'X-boson*.
- **POLO DIFFUSO HAMMER (Hub for Additive Manufacturing Materials Engineering and Research).**  
Cofondatore del polo di ricerca diffuso tra INFN Roma ed LNGS per lo studio e la sperimentazione della produzione additiva sia metalliche che plastica. Applicazione delle competenze sviluppate per produzione di telai in rame puro stampati 3D per l'esperimento **BullKid**. Depositato brevetto seguente:

METODO DI PRODUZIONE DI UNA MISCELA DI RAME PURO E NANOTUBI DI CARBONIO E DI MANIFATTURA ADDITIVA DI UN MATERIALE NANOCOMPOSITO A MATRICE METALLICA DI RAME PURO RINFORZATO CON NANOTUBI DI CARBONIO PER MEZZO DI DETTA MISCELA

Data di priorità : 20/05/2022

Titolari

Sapienza 50%, INFN 50%

Inventori

Rago Ilaria Carmela, Cavoto Gianluca, **Pettinacci Valerio**, Cortis Daniele, Pandolfi Francesco

<https://www.uniroma1.it/it/brevetto/102022000010511>

- **PROGETTO LATINO (Laboratory in Advanced Technologies for INNOvation).** Responsabile Laboratorio di Integrazione per progetto finanziato ad INFN in ambito Call POR-FESR dalla Regione Lazio.
- **PROGETTO SQMS (Superconducting Quantum Materials and Systems Center).** Collaborazione con *Fermilab* (Chicago, USA) e Membro del gruppo INFN Roma con compiti di progettazione meccanica di apparati sperimentali criogenici.

A seguito degli studi eseguiti nel campo della manifattura additiva, invitato come **relatore presso i seguenti workshop**:

- “Primo Workshop Nazionale su: Additive Manufacturing per lo Spazio - Stato dell'arte, Sviluppi e Prospettive” (Agenzia Spaziale Italiana, Roma, 20-22 luglio 2016);
- “METHODS Workshop BeamIT” (BeamIT, Fornovo di Taro – PR, 08 giugno 2017).

A seguito dei lavori di analisi agli elementi finiti in Ansys, svolti e pubblicati, nell’ambito del progetto ELI-NP (in collaborazione), i relativi **poster** sono stati esposti alle seguenti conferenze (solo i primi due personalmente):

- **IPAC14** (15-20 giugno 2014, Dresda, Germania) per il lavoro “*Thermal-Mechanical Analysis of the RF structures for the ELI-NP proposal*”;
- **IBIC16** (11-15 settembre 2016, Barcellona, Spagna), per il lavoro “*Thermal Simulations For Optical Transition Radiation Screen For Eli Np Compton Gamma Source*”;
- **IPAC17** (14-19 maggio 2017, Copenaghen, Danimarca) per il lavoro “*Thermal Issues For The Optical Transition Radiation Screen For The Eli-Np Compton Gamma Source*”.
- **IPAC21** (Campinas, Brazil, May 2021) per il lavoro “The CMS ECAL Enfourneur: A Gigantic Machine with a Soft Touch”, pp. 986-988. doi:10.18429/JACoW-IPAC2021-MOPAB320

A seguito di un lavoro di modellazione, simulazione ed analisi agli elementi finiti svolto nell’ambito del progetto ELI-NP, vincitore del **premio**:

- **ANSYS Best Paper Award – Categoria Research**, per il paper “*Thermal Analysis of a Radiofrequency Gun*” (Ansys Users Meeting 2013 - Salsomaggiore Terme, 20/06/2013). Relatore alla conferenza per presentazione lavoro.

Per il lavoro come Project Engineer nelle attività elencate su CMS vincitore del premio:

- **CMS 2020 AWARD**

Pubblicato articolo su rivista “**Il Nuovo Saggiatore**”, VOL. 38, ANNO 2022, NO. 5-6, dal titolo:

- “Mechanics in experimental research: drivers for the processes of the future”, Valerio Pettinacci, INFN Roma. <https://www.ilnuovosaggiatore.sif.it/issue/69>

Tra le altre attività seguite si possono citare quella di: coordinatore programma di Alternanza Scuola Lavoro nel 2018 con ITIS G. Galilei (Roma), coordinatore di n.2 Assegni di Ricerca tecnologici presso INFN Roma, coordinatore di n.2 stagisti presso CERN (Ginevra) nell'ambito dell'esperimento CMS. Inoltre si può citare la collaborazione alla redazione del progetto MAD (la Metamorfosi Additiva del Design) e responsabile per task INFN Roma, finanziato all'INFN (leader del partenariato applicante) in ambito del programma ministeriale PON.

Autore di più di 100 paper di carattere tecnico e scientifico, pubblicati su riviste internazionali o presentati presso conferenze e workshop (<https://inspirehep.net/authors/1078798>).