

RICCARDO PARAMATTI

Curriculum vitae

Dipartimento Fisica
Facoltà Scienze Matematiche, Fisiche e
Naturali
Tel. +390649694250
E-mail riccardo.paramatti@roma1.infn.it
riccardo.paramatti@uniroma1.it

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
h-index:	103
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)

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"*, 3rd Conference on Large Hadron Collider Physics – LHCP 2015, Saint Petersburg (Russia)
- 2014 *"Design options for the upgrade of the CMS electromagnetic calorimeter"*, 37th 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"*, 36th International Conference on High Energy Physics - ICHEP 2012, Melbourne (Australia).
- 2011 *"Performance of the CMS Electromagnetic Calorimeter at the LHC"*, 13th 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*”, 34th 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*”, 8th 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*”, 8th 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 γWW 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

CURRICULUM VITAE

Dr. Ing. Valerio PETTINACCI

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 – in corso:** 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.

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.
- **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, Copenhagen, Danimarca) per il lavoro *“Thermal Issues For The Optical Transition Radiation Screen For The Eli-Np Compton Gamma Source”*.

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.

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>).

Cecilia VOENA

Graduated in Physics in 1999 and obtained the Ph.D. in Physics at Sapienza University of Rome in 2003. INFN staff researcher since 2009.

Scientific activity started in the High Energy Physics (HEP) field.

Participated in the Babar experiment at the PEP-II asymmetric B-factory (Stanford Linear Accelerator Center, 1999-2010) that discovered CP violation in the B_s meson system. In Babar, involved in many hardware and analysis activities, coordination roles. In particular has been coordinator of the $\sin 2\beta$ group (for the measurement of the CKM-triangle β , related to CP violation in B_s decays) and of the flavour tagging group (for the identification of the flavour of the decaying B_s). In both analysis Machine Learning (ML) based methods are used for the fit of the CP violating asymmetry and for the classification of the B-flavor task. Since 2007 is part of the MEG collaboration that searches for Physics beyond the Standard Model of Particle Physics in the lepton flavor violating decay $\mu \rightarrow e\gamma$. The collaboration set the most stringent limit in the world on the branching ratio of this decay (2016) and the experiment is currently under upgrade, to improve the sensitivity by one order of magnitude. In MEG, worked both on the detector and in the multivariate analysis that leads to the evaluation of the $\mu \rightarrow e\gamma$ signal. Since 2012 has been coordinator of the MEG-Roma group. Has been a member of the international DREAM collaboration (2007-2013) for the improvement of the resolution in hadronic calorimetry via separate reading of Cerenkov and scintillation light in hadronic showers, also for future circular colliders.

Since 2012, in parallel with the HEP activity, has worked in the applied Physics field, for the application to medicine of techniques used in HEP. Member of the Applied Radiation Physics Group (University of Roma Sapienza-Department of Physics, Sapienza-Department of Base Sciences Applied to Engineering, INFN-Roma), contributing to the design of a new dose profiler for hadron-therapy, in the context of the INSIDE (INnovative Solutions for In-beam DosimEtry in hadron therapy).

Exploiting the expertise in the management of big data samples and ML algorithms gained in the course of her HEP experience, started to work in the field of the analysis of medical images with AI techniques, in collaboration with Policlinico Umberto I, Ospedale S. Andrea and IFO. The aim of these collaborations is to develop, with a rigorous methodological approach, tools that can assist clinicians in personalized diagnosis and therapy.

Coordinator of the NEPTUNE Rome group ("Nuclear process-driven Enhancement of Proton Therapy UNravEled", funded by INFN) for the enhancement of proton therapy effectiveness using fluorine and borated agents. The Rome group studies the concentration and the bio-distribution of the carriers, developing a high-signal-to-noise ratio ^{19}F magnetic resonance imaging, using deep learning techniques for the denoising task, correlation and co-registration with ^1H -MRI images. Co-inventor of the Patent RM2013A000050 (2013) for an intraoperative beta- probe for radio- guided surgery and local contact for INFN technological transfer at INFN-Roma.

Citation summary (Scopus):

Total Published Papers: 521 Total Citations: 23100
Average Citations per Product: 44 Hirsh (H) index: 77

Speaker at numerous international conferences and supervisor of 2 doctoral and 16 master's degree theses in the fields of high energy physics, machine learning and artificial intelligence applied to medicine. Since 2009 assistant in the course "Laboratory of Nuclear Physics" at Sapienza University of Rome. In 2020 taught at "Scuola di specializzazione in Fisica Medica Università Cattolica del Sacro Cuore", in Rome a lesson on "Artificial intelligence in the analysis of medical images".

Research grants

2021: PI of the INFN unit in the project MUCCA (Multi-disciplinary Use Cases for Convergent new Approaches to AI explainability) funded by CHIST-ERA IV – Call 2019 on “Explainable machine learning-based artificial intelligence” (Total budget = 1.1 M€, INFN budget 200k€). The aim of the project is to develop and to test methodologies that explain AI algorithms, in terms of transparency and interpretability, in different use-cases from HEP and medical physics. The INFN unit studies the explainability of segmentations of brain magnetic resonance images.

2021: Co-responsible of the analysis task in the funded AIRC project ATTRACT "ArTificial inTelligence-based RAdiogenomics in Colon Tumors", which aims to the development of a radio- genomic signature for colon cancer using Artificial Intelligence (AI) applied to computed tomography images.

2020: Participant in the analysis task of the FILOBLU project (funded by Regione Lazio, 700 kE budget, 2017-2020) for the development of a sentiment analysis, based on deep neural networks, of the patient-physician communications.

2014-2019: Participant in the funded AIRC project "MR Imaging Biomarkers in Response to Neoadjuvant Chemoradiotherapy in Rectal Cancer" (2014-2019) that developed an AI-based algorithm to classify the response to therapy in locally advanced rectal cancer.

2013–2019: Program "Futuro In Ricerca (FIRB) 2013". Participant in the project: "Development of drift chambers with cluster timing and counting capabilities (budget 900kE).

2008–2010: Program "PRIN 2008". Participant in the project: "Dual readout calorimetry" .

Awards:

2009: Prize “Ettore Pancini” from the Italian Physics Society for the relevant contribution to the Babar experiment.

Academic Appointments

5/10/2018 - 5/10/2024: "Abilitazione Scientifica Nazionale II fascia", sector 02/A1 2013 - on going: "Cultore della materia" at the Physics department of Sapienza Università di Roma

Scientific Coordination Appointments

1/1/2020 - on going: Coordinator of the NEPTUNE Rome group (“Nuclear process-driven Enhancement of Proton Therapy UNravEled”, 23kE annual budget funded by INFN) for the enhancement of proton therapy effectiveness using fluorine and borated agents.

1/1/2019 - on going: Member of the MEG speaker Bureau

1/1/2012 - on going: Coordinator of the MEG-Roma group, funded by INFN (50kE averaged annual budget)

2012: MEG shift coordinator

1/2006 - 10/2007: Coordinator of sin2b working group at Babar

1/2005 - 3/2007: Coordinator of B flavor tagging working group at Babar

2006 - 2008: Member of the panel for the coordination of the Italian analysis in Babar

12/2004 - 2/2006: Babar representative at the Heavy Flavour Averaging Group

3/2003 - 7/2003: Deputy Run coordinator in Babar

Institutional Appointments

2020: Contact person for INFN Technological Transfer committee at INFN Roma

2016-2019: Member of the committee for the assignment of "Assegni di Ricerca" at INFN-Roma

2014-2017: Member of INFN "Comitato Unico di Garanzia"

Referee/Reviewer Appointments

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).