

# Dr. Giovanni Ambrosi, curriculum

## Contratti di ricerca e Borse di Studio

- Giugno 2019 – oggi Dirigente di Ricerca, I livello professionale, presso la Sezione INFN di Perugia.
- 2009 – Maggio 2019 Primo Ricercatore, II livello professionale, presso la Sezione INFN di Perugia. Assunto in ruolo dal 1 Gennaio 2009.
- 2014 Abilitato, in base alla procedura di valutazione della ASN tornata 2012, alla funzione di Professore universitario di prima fascia, settore 02/A1 per il 2014-2020.
- 2001 – 2008 Ricercatore, III livello professionale, presso la Sezione INFN di Perugia. Assunto in ruolo dal 1 Agosto 2001.
- 2000 – 2001 Assegno per la Collaborazione ad Attività Scientifica presso la Sezione I.N.F.N. di Perugia, dal 09/2000 al 06/2001.
- 1996 – 2000 *Maitre Assistant* (ricercatore TD) presso l'Università di Ginevra, Svizzera, dal 01/1996 al 08/2000.
- 1995 *Borsa di Perfezionamento all'estero*, una annualità, erogata dall'Università degli Studi di Perugia, spesa presso l'Università di Ginevra.

## Curriculum degli studi

- 1991 – 1994 *Dottorato di Ricerca* in Fisica presso l'Università degli Studi di Perugia (VII ciclo). Tesi: 'Misura della sezione d'urto e dell'asimmetria di carica del processo  $e^+e^- \rightarrow e^+e^-(\gamma)$  nell'esperimento L3 al LEP'.
- 1984 – 1990 *Laurea* in Fisica presso l'Università degli Studi di Perugia con voto di 110/110 e lode. Tesi: 'Studio di un nuovo rivelatore gassoso per muoni ad esperimenti alle macchine adroniche ad altissima energia'.

## Ruoli di responsabilità e coordinamento nell'attività scientifica

- 1993 – 1994 Co-responsabile del commissioning del rivelatore di vertice al silicio (SMD) e della sua integrazione nel sistema di acquisizione dati di L3.
- 1996 – 1998 Coordinatore delle attività di integrazione e di operazione in orbita del rivelatore di tracce al silicio di AMS-01; in questo contesto ho coordinato il lavoro di circa dieci persone.

- 1999 – 2012 Coordinatore del *AMS-02 SubDetector Electronics group*, e Deputy Coordinator del *AMS-02 Electronics working group* che si sono occupati del disegno, realizzazione, qualifica e funzionamento rispettivamente dell'elettronica (lettura, alimentazione e controllo) dei sottorivelatori e del sistema generale di AMS-02; ho coordinato l'attività di circa quaranta persone di nove differenti istituzioni.
- 2002 – 2012 Technical Coordinator del *AMS-02 Silicon Tracker*, con la gestione del gruppo responsabile del rivelatore di tracce al silicio; in questo contesto ho coordinato le attività di circa 25 persone di quattro differenti istituzioni.
- 2004 – 2005 Responsabile per la Sezione di Perugia dell'esperimento SIGESPES (CSNV) per lo sviluppo di rivelatori di silicio spessi.
- 2006 – 2008 Responsabile per la Sezione di Perugia dell'esperimento Crystal (NTA) per lo studio dei fenomeni di channeling di particelle cariche con l'utilizzo di rivelatori di tracce ad alta risoluzione.
- 2007 – 2014 Responsabile per la Sezione di Perugia dell'esperimento DASIPM2 e 4D-MPET (CSNV) per lo sviluppo di rivelatori di fotoni a semiconduttore (Silicon Photo Multiplier, SiPM).
- 2013 – 2018 Responsabile nazionale per l'INFN dell'esperimento DAMPE per la misura in orbita del flusso di raggi cosmici carichi (fino a 100 TeV) e fotoni ed elettroni (fino a 10 TeV). Technical Coordinator, nella collaborazione internazionale, per il rivelatore di tracce. In questo contesto coordino il gruppo di Perugia (5 persone), la collaborazione italiana (tre sezioni INFN, circa 20 persone) e le attività del Tracciatore (4 istituzioni, circa 25 persone).
- 2014 – 2018 Co-responsabile del WP2 (Sensors – development of solid-state high-sensitivity photodetectors) del progetto premiale INFN-INAFF Teche.it, con specifica responsabilità per il trasferimento tecnologico a partner industriali italiani.
- 2019 – oggi Responsabile nazionale per l'INFN dell'esperimento HERD (High Energy cosmic Radiation Detector), per lo sviluppo del disegno del rivelatore e la costituzione di una Collaborazione scientifica internazionale per la messa in orbita a bordo della base spaziale Cinese (CSS) di un rivelatore di raggi cosmici e fotoni con accettazione dieci volte maggiore di quelli attualmente in operazione. Referente italiano ed europeo per il progetto HERD fin dal 2016.
- dal 2020 Responsabile nazionale e Technical Coordinator del progetto PAN finanziato integralmente dal programma FETOPEN di H2020

- 1990 – oggi Il lavoro di ricerca di questi anni è risultato in pubblicazioni, presentazioni a conferenze e workshop, seminari presso Università e Enti di ricerca:
- Pubblicazione di più di 300 articoli scientifici su rivista, per un h-index di 47, un totale di 9293 di citazioni escludendo le *self-citation*. Risultati ottenuti da Web of Science il 21 Luglio 2018.
  - Presentazioni a oltre 30 conferenze e workshop internazionali. Nel periodo 2010 – 2018 ho presentato su invito a 10 conferenze e workshop internazionali e due nazionali (congresso SIF).
  - Circa 10 seminari su invito presso Università e Enti di ricerca sia in Italia che all'estero.
- 2003 – oggi Membro permanente, dal 2003, del Organizing Committee del workshop Front End Electronics – 7 le edizioni svolte fino ad ora. Nel 2006 sono stato Chair anche del Local Organizing Committee per la realizzazione del workshop a Perugia, con la partecipazione di circa 45 persone provenienti da Europa, Stati Uniti e Giappone. In questo contesto oltre al contenuto scientifico del programma e delle presentazioni come per le altre edizioni, ho curato anche la parte logistico/organizzativa.
- 2006 Membro del comitato organizzatore di Vertex'06, 15th Workshop on Vertex Detector.
- 2007 Co-Chairman del Comitato Organizzatore del 1<sup>st</sup> Workshop on Photon Detection for High Energy, Medical and Space Applications, che si è tenuto nel Giugno 2007 a Perugia a cui hanno partecipato circa 45 persone. Ho curato sia la parte logistico/organizzativa che il contenuto scientifico del programma, delle presentazioni e la pubblicazione dei proceedings come co-Editor.
- 2013 Membro del comitato organizzatore del Topical Workshop on Electronics for Particle Physics, TWEPP-13.
- 2011 – oggi Reviewer per diverse riviste internazionali:
- JINST (Journal of Instrumentation)
  - IEEE TNS (Transactions on Nuclear Science)
  - NIM (Nuclear Instruments and Methods)
  - RSI (Review of Scientific Instruments)

### **Ruoli di responsabilità e coordinamento nelle attività istituzionali dell'INFN**

- 2003 – 2009 Rappresentante in Commissione Calcolo e Reti (CCR) dell'INFN per la Sezione di Perugia.
- 2003 – oggi Responsabile del Laboratorio Semiconduttori, Sezione di Perugia.
- 2008 Membro di Commissione esaminatrice del concorso di cui al bando INFN 12794/2008 per un posto di VI livello professionale presso la Sezione di Perugia.

- 2009 – 2016 Coordinatore della linea scientifica V per la Sezione di Perugia e membro della CSNV dell'INFN.
- 2003 – oggi Nel corso degli anni sono stato referee di 7 attività di CCR, 28 attività di CSNV e 3 di CSNII.
- 2009 – 2016 Responsabile scientifico dell'accordo MEMS2 e MEMS3 fra l'INFN e la FBK/IRST, per lo sviluppo di dispositivi MEMS e rivelatori a semiconduttore.
- 2012 Membro della Commissione esaminatrice del concorso di cui al bando INFN n.14855 per il conferimento di 24 borse di studio nei settori informatico, elettronico, strumentale ed acceleratori.
- 2015 – 2017 Presidente della Commissione di concorso per Assegni di Ricerca per la Sezione di Perugia, in carica per due anni.
- 2015 – oggi Componente del Comitato Paritetico Permanente di Raccordo ASI-INFN in rappresentanza di INFN, per nomina del Presidente INFN, secondo quanto previsto dalla Convenzione Quadro fra INFN e Agenzia Spaziale Italiana.
- 2017 – oggi Membro del *Gruppo di Sorveglianza* previsto dall'Atto Aggiuntivo n. 2 all'Accordo Attuativo fra INFN e Fondazione Bruno Kessler, nell'ambito della Convenzione istitutiva del TIFPA, su nomina del Direttore di TIFPA.
- 2017 – 2018 Membro del panel di review per il progetto ASI-INFN IXPE nelle fasi di System Requirement Review (SRR), Preliminary Design Review (PDR) e Critical Design Review (CDR), su nomina del Responsabile dell'Unità Osservazione dell'Universo di ASI.
- 2017 Coordinatore del gruppo di lavoro per la stesura del Technical Design Report per la Nuova Officina Assergi (NOA), struttura di alta tecnologia per i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, per nomina del Direttore dei LNGS.

### Attività di terza missione

- 2018 Presentazione di brevetto di invenzione industriale nr. 102018000004476, depositata in data 13 Aprile 2018, "Uso di SiPM come rivelatori di fasci di radiazione ionizzante neutra", inventori: G.Ambrosi, E.Fiandrini, L.Servoli, V.Vagelli, co-titolari: INFN, Università degli Studi di Perugia.
- 2012 – 2017 Contributi all'iniziativa europea 'Notte dei Ricercatori' per le attività svolte a Perugia ed in dettaglio:
- coordinamento e realizzazione visite guidate alla 'camera pulita' di Perugia;
  - realizzazione di exhibit didattici basati su rivelatori di particelle;
  - organizzazione e gestione per i tre anni realizzati (2014, 2015 e 2016) della gara podistica European Run Night.

**Curriculum vitae**  
**Maria Giuseppina Bisogni**

Cognome, nome: Bisogni, Maria Giuseppina

Identificatore unico del ricercatore (ORCID): 0000-0002-4886-8891

• **POSIZIONE**

2014 - ad oggi Professore associato, Dipartimento di Fisica, Università di Pisa, Italia

2002 - ad oggi ricercatore associato con incarico di ricerca scientifica dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Italia

• **ATTIVITÀ DIDATTICA**

2015 - ad oggi Docente del corso di Fisica Applicata, Laurea Specialistica in Odontoiatria e Protesi Dentaria, Università di Pisa, Italia

2014 - ad oggi Docente del corso di Fisica e Statistica medica, Laurea in Medicina e Chirurgia, Università di Pisa, Italia

2004 - ad oggi Docente del corso di Laboratorio di Fisica Medica, Laurea in Fisica, Università di Pisa

• **RESPONSABILITÀ ISTITUZIONALI**

2016 - ad oggi vicedirettore e membro del consiglio della scuola di specializzazione in Fisica Medica, Università di Pisa,

2017 - ad oggi membro e vicepresidente della Commissione di Area 02, Università di Pisa, Italia

2015 - ad oggi membro del consiglio della scuola di dottorato in Fisica, Università di Pisa

2014 - ad oggi membro del consiglio del corso di laurea in Medicina e Chirurgia, Università di Pisa, Italia

2015 - ad oggi membro del consiglio del corso di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria, Università di Pisa, Italia

2004 - Ad oggi membro del consiglio del corso di laurea in Fisica, Università di Pisa, Italia

2002 - Ad oggi membro del Dipartimento di Fisica, Università di Pisa, Italia

• **COORDINAMENTO DI PROGETTI DI RICERCA RECENTI**

-2018-2020 PETRA PET monitoRing in Adroterapia – (regione Toscana POR FESR 2014 – 2020), Clinical validation of the INSIDE PET monitoring system at CNAO. Partners: INFN Pisa, CNAO – *Responsabile scientifico: Maria Giuseppina Bisogni*

-2016-2018 NEOLITE Nuove tecnologie elettroniche di alimentazione in ambiente ostile (regione Toscana POR FESR 2014 – 2020, 1.88 M€) Project coordinator: CAEN spa, Italy

*Coordinatore scientifico Università di Pisa: Maria Giuseppina Bisogni*

-2013-2016 INSIDE Innovative solutions for Dosimetry in Hadrontherapy (Nazionale, MIUR PRIN2010-2011, PN. 2010P98A75, 1M€) Collaboration: Uni Pisa, Uni Torino, Politecnico Bari, Uni Roma La Sapienza, INFN and CNAO

*Coordinatore scientifico: Maria Giuseppina Bisogni*

-2011-2013 4DMPET "4D-MPET Four Dimension Magnetic Compatible PET module" (Nazionale, INFN, 120 k€) Collaboration: INFN di Pisa, Bari, Perugia, Torino

*Responsabile nazionale: Maria Giuseppina Bisogni*

• **ATTIVITÀ DI RICERCA DEGLI ULTIMI 10 ANNI**

La mia attività è sempre stata al confine tra ricerca fondamentale e applicazione, avendo il tratto caratteristico dello studio dei rivelatori di radiazioni e della loro applicazione alla fisica medica. Ciò mi ha permesso, sin dai primi anni della mia carriera, di ricevere finanziamenti e creare una serie di reti che coinvolgevano università, centri ospedalieri e industrie. Dal 2006, ho iniziato una nuova attività di ricerca che consiste nello sviluppo e l'applicazione alla diagnostica per immagini di un nuovo fotorilevatore, il Silicon Photomultiplier (SiPM). Sono stata partecipante dell'esperimento dell'INFN DASIPM (2006 -2010), che è stato il primo nel nostro paese ad esplorare l'applicazione del SiPM in astrofisica, fisica delle alte energie e imaging medico. In questo progetto ero responsabile del task di imaging medico e il risultato principale raggiunto è stata la produzione e il test dei primi dispositivi SiPM italiani. Ciò è stato fatto in collaborazione con

l'istituto di ricerca FBK-irst che, attualmente, è uno dei principali produttori di SiPM. In quegli anni, ho eseguito anche il primo test di SiPM a temperature criogeniche. Durante l'esperienza DASIPM e negli anni successivi, ho avuto l'opportunità di coordinare il lavoro di un gruppo di giovani ricercatori che sono diventati esperti nel campo dei fotorivelatori a stato solido e dell'imaging medico. Negli anni successivi (2011-2013) sono stata responsabile nazionale del progetto INFN 4DMPET il cui scopo era lo sviluppo di rivelatori PET innovativi basati su cristalli di scintillatori monolitici e SiPM. Il successo dell'esperimento mi ha permesso di proporre l'approccio 4DMPET ad altri progetti. Versioni del modulo 4DMPET adeguatamente adattate vengono utilizzate in uno scanner PET / MR dedicato alle indagini sulle malattie psichiatriche (progetto FP7 EU TRIMAGE) e nel progetto INSIDE. Motivato dalla richiesta di strumentazione MR compatibile dal progetto TRIMAGE, ho proposto e coordinato per UNIPI un progetto (NEOLITE, finanziato dalla regione Toscana programma POR FESR 2014-2020) per lo sviluppo di alimentatori innovativi in grado di operare in campi magnetici di uno scanner MR (fino a 7 T). Il progetto è realizzato in collaborazione con CAEN e AGE Scientific, due PMI italiane molto attive nella strumentazione nucleare e nell'elettronica digitale. Negli anni 2013-2016, sono stata il coordinatore scientifico del più importante progetto di ricerca della mia carriera. INSIDE (INnovative Solutions per dosImetry in haDronthErapy) è stato finanziato per 1 milione di euro dal MIUR nell'ambito del PRIN2010-2011 (PN. 2010P98A75). Lo scopo di INSIDE era lo sviluppo di un sistema di imaging per monitorare la qualità dei trattamenti oncologici durante le sessioni di adroterapia. Dal 2016 INSIDE è in funzione presso CNAO, la più grande struttura di adroterapia in Italia, e sono responsabile del follow-up e della convalida clinica del sistema (progetti PETRA e INSIDE2). INSIDE è stato utilizzato per monitorare per la prima volta il trattamento di un paziente affetto da un tumore della ghiandola lacrimale. Attualmente è in corso un trial su 40 pazienti oncologici trattati al CNAO con protonterapia e terapia con ioni carbonio per verificare le performance di INSIDE in ambiente clinico.

#### Publicazioni recenti

- [1] **Bisogni M**, Attili A, Battistoni G, Belcari N, Cerello P, Coli S, et al. INSIDE in-beam positron emission tomography system for particle range monitoring in hadrontherapy. *Journal of Medical Imaging* 2017;4(1):011005.
- [2] Ferrero V, Fiorina E, ..., **Bisogni M**, Online proton therapy monitoring: clinical test of a Silicon-photodetector-based in-beam PET, *Scientific Reports*: 2018; 8 (1): 4100
- [3] Kraan A. C., Battistoni G., Belcari N., ..., **Bisogni M** (2019). Charge identification performance of a  $\Delta E$ -TOF detector prototype for the FOOT experiment, doi:10.1016/j.nima.2019.162422

#### Articoli di rassegna recenti

- [1] Del Guerra A, Belcari N, **Bisogni M**. Positron emission tomography: Its 65 years. *Riv. Nuovo Cimento* 2016;39:155.
- [2] **Bisogni M**, Morrocchi M. Development of analog solid-state photo-detectors for positron emission tomography. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* 2016;809:140-8.
- [3] **Bisogni, M**, Del Guerra, A, Belcari, N (2018). Medical applications of silicon photomultipliers. *NIMA*, doi: 10.1016/j.nima.2018.10.175

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali presenti nel cv ai sensi dell'art. 13 del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e dell'art. 13 del GDPR (Regolamento UE 2016/679).

Pisa, 14/07/2020

Firma



- 2016 – 2017    Coordinamento e realizzazione per la sede di Perugia della ICD (International Cosmic Day), giornata divulgativa con seminari e misure dirette del flusso di muoni atmosferici dedicata agli studenti di scuola media superiore.
- Maggio 2017    Seminario a tutte le classi di III della Scuola Media San Paolo di Perugia.
- Aprile 2012    Seminario alle classi V dell'Istituto IPSSEO di Assisi.

### **Sunto dell'Attività Scientifica**

L'attività scientifica è stata svolta con continuità nell'ambito di più collaborazioni internazionali, la collaborazione L3 (dal 1991 al 2000, con 187 pubblicazioni scientifiche di collaborazione di cui sono coautore), la collaborazione AMS (dal 1995 ad oggi, con 24 pubblicazioni scientifiche di collaborazione di cui sono coautore), la collaborazione Crystal (dal 2007 al 2009, con 9 pubblicazioni scientifiche di collaborazione di cui sono coautore) e la collaborazione DAMPE (dal 2013 ad oggi, con 2 pubblicazioni scientifiche di collaborazione di cui sono coautore) affrontando tematiche di fisica fondamentale sia alle macchine acceleratrici che nello spazio. Sulla base delle competenze acquisite ho lavorato anche in ambito di collaborazioni più ristrette per lo sviluppo di nuovi tipi di rivelatori al silicio, in particolare di rivelatori spessi e di Silicon Photomultiplier (SiPM) e sulla base di questa specifica esperienza nella collaborazione CTA. Dal 2013 sono responsabile nazionale per l'INFN dell'esperimento DAMPE (Dark Matter Particle Explorer), una collaborazione fra Cina, Svizzera e Italia per la messa in orbita di un rivelatore di raggi cosmici e fotoni, di cui sono stato promotore in prima persona fin dalla proposta del progetto alla Chinese Academy of Science (CAS). Dal 2016 sono il referente italiano ed europeo per il progetto HERD (High Energy cosmic Radiation Detector) che si propone lo sviluppo e la messa in orbita a bordo della base spaziale Cinese (CSS) di un rivelatore di raggi cosmici e fotoni con accettazione dieci volte maggiore di quelli attualmente in operazione.

L'esperimento L3 ha operato al collisionatore  $e^+e^-$  LEP del CERN di Ginevra dal 1989 al 2000, con obiettivo fondamentale la verifica del Modello Standard delle particelle elementari mediante la misura di precisione dei parametri della teoria elettrodebole e la ricerca di nuove particelle. La configurazione originale dell'apparato sperimentale non prevedeva un rivelatore di vertice, che è stato proposto nel 1990 e installato nel 1993.

In questo ambito, il mio contributo è stato sia di progettazione, costruzione e messa in opera del rivelatore di vertice al silicio e del suo sistema di acquisizione dati, che di analisi dei dati per lo studio di diversi processi di fisica, ed in particolare della misura dei parametri della  $Z^0$ , argomento della mia tesi di Dottorato.

Le mie responsabilità specifiche all'interno del progetto sono state legate alla messa a punto delle tecniche costruttive dei moduli del rivelatore di vertice al silicio e allo sviluppo del prototipo della scheda di lettura optoelettronica. Ho poi curato l'integrazione ed il corretto funzionamento del sistema di acquisizione dati del rivelatore di vertice

nel contesto del pre-esistente sistema di acquisizione dati di L3. Nell'ambito del lavoro di analisi dati il mio contributo è stato rivolto alla misura della sezione d'urto e dell'asimmetria di carica avanti-indietro del processo  $e^+e^- \rightarrow e^+e^-(\gamma)$ , i cui risultati sono poi stati utilizzati per il fit ai parametri della  $Z^0$ .

L'esperimento AMS è uno spettrometro magnetico concepito per lo studio dei raggi cosmici (RC) e la ricerca di anti-materia nucleare e ricerca indiretta di materia oscura nello spazio, mediante l'uso di tecniche sperimentali mutuata dalla fisica delle particelle elementari agli acceleratori. Cuore dell'esperimento è il tracciatore al silicio, che permette di separare particelle/antiparticelle mediante l'opposta deflessione in campo magnetico, di misurare la rigidità ( $p/Ze$ ) dei RC che attraversano l'apparato ed effettuare fino a 9 misure indipendenti della carica assoluta ( $Z$ ) in base al rilascio di energia per ionizzazione. L'utilizzo di rivelatori al silicio in questo contesto è fondamentale per ottenere risoluzioni spaziali spinte nella misura della traiettoria, garantendo così l'ottimizzazione delle prestazioni in termini di massima rigidità misurabile (fino a  $\sim 3$  TV per ioni) e separazione del segno della carica (fino a  $\sim 1$  TeV per elettroni/positroni) mantenendo le dimensioni dello spettrometro relativamente compatte, minimizzando il materiale incontrato lungo la traiettoria.

In una prima fase del progetto (AMS-01) sono state dimostrate la fattibilità tecnica e le grandi potenzialità dell'esperimento costruendo una prima versione dell'apparato di rivelazione e mettendolo in orbita a bordo dello Shuttle per un periodo di 10 giorni (1998), dimostrando in particolare come un tracciatore basato sulla tecnologia dei rivelatori a microstrip di silicio potesse essere realizzato per sopravvivere agli stress del lancio (vibrazioni, passaggio repentino al vuoto etc.) e correttamente operato in orbita. Il tracciatore di AMS-01 è stato il primo rivelatore a semiconduttore di grande superficie (circa  $2 \text{ m}^2$ ) posto in orbita ed ha di fatto aperto la strada ad altri apparati come PAMELA, Fermi, e ovviamente AMS-02 e DAMPE. La seconda fase del progetto (AMS-02) ha come obiettivo l'osservazione dei raggi cosmici per l'intera durata di vita della International Space Station (ISS) (almeno fino al 2024) con un apparato sperimentale più completo e performante. Il rivelatore è stato installato a bordo della ISS nel Maggio del 2011, e prende dati ininterrottamente dal 19 Maggio 2011. La sfida è stata la realizzazione e messa in orbita di uno strumento di complessità analoga a quella degli esperimenti operanti agli acceleratori, composto da 5 sottomoduli con oltre 300000 canali di elettronica, a fronte delle condizioni estreme (vibrazioni al lancio, vuoto, variazioni termiche) di messa in orbita e operazione e alle limitate risorse per la gestione del sistema: un consumo limitato a 2 kW e una banda passante per la ricezione dei dati a terra di  $\sim 20$  Mbps.

Le mie attività specifiche all'interno della collaborazione AMS sono state legate al tracciatore al silicio e all'elettronica di controllo e lettura dei diversi sottomoduli. Per entrambe le fasi del progetto mi sono occupato del prototipaggio e realizzazione dei moduli del rivelatore di tracce al silicio e sono stato responsabile del disegno e produzione della relativa elettronica di front-end. Nella fase di AMS-01 mi sono occupato delle attività per il tracciatore al silicio durante la fase di integrazione e del coordinamento

delle attività di AMS con quelle della NASA, in particolare come una delle persone di riferimento di AMS per la NASA durante il volo nel Giugno 1998. Ho quindi seguito la fase di calibrazione post-volo e partecipato all'analisi dati per la ricerca di anti-elio.

Nella fase di AMS-02 ho continuato l'attività nel gruppo del tracciatore, non solo per il disegno e costruzione di parti del rivelatore ma come coordinatore del gruppo stesso, occupandomi anche delle altre parti del sistema come il raffreddamento ed il sistema di monitoraggio degli allineamenti. Ho anche assunto il ruolo di coordinatore del gruppo di lavoro che ha portato al disegno, basato su elementi comuni, e alla costruzione e qualifica del sistema di alimentazione e readout (DAQ) dei differenti rivelatori, coordinando poi il lavoro di integrazione col sistema di trigger e i livelli superiori di gestione dell'acquisizione dati e interfaccia verso la ISS. Nel 2008 ho coordinato, nel contesto della *pre-integrazione* (ovvero senza il magnete di volo) dei rivelatori di AMS-02, sia l'attività di integrazione del Tracker che del sistema di acquisizione dati e controllo. La successiva fase di presa dati a terra con muoni cosmici ha dimostrato l'ottimo livello di prestazioni di tutto il rivelatore. Nel 2009 ho coordinato l'integrazione finale del Tracciatore e tutte le fasi di presa dati con il magnete superconduttore che ha permesso la caratterizzazione completa dello spettrometro. Ho poi organizzato e coordinato le attività che hanno portato al test su fascio dell'intero apparato nel Febbraio 2010. L'attività è continuata nelle fasi di qualifica (test TermoVuoto e di compatibilità elettromagnetica), di sostituzione del magnete superconduttore con quello permanente, la successiva modifica di configurazione del Tracciatore con l'inserimento di un nuovo piano di rivelatori al silicio installato in corrispondenza della faccia superiore del calorimetro e la successiva ulteriore calibrazione su fascio, effettuata nell'Agosto 2010 al CERN. Con la successiva fase di integrazione, presso le strutture NASA del Kennedy Space Center in Florida, ho coordinato le attività di presa dati dei rivelatori e gestito, per la parte di operazioni del rivelatore, le relazioni con il personale NASA. Durante la fase di *commissioning* del rivelatore in orbita ho seguito sia le operazioni del Tracciatore che il coordinamento delle attività della sala di controllo (Payload Operation Control Center, POCC) presso la NASA. Ho poi curato l'installazione del POCC presso il CERN e lo spostamento delle attività di controllo del rivelatore e delle sue operazioni al CERN. Continuo attualmente le attività di monitoraggio del Tracciatore, coordinando il gruppo di lavoro che ne verifica le prestazioni e continua nello sviluppo di algoritmi segue i turni di monitoraggio (shifts).

Le attività di sviluppo di rivelatori, basate sull'esperienza acquisita nel contesto di L3 e di AMS, sono state estese allo studio di rivelatori di silicio spessi (ordine del mm) e di fotorivelatori funzionante in regime Geiger (SiPM). Inoltre alcuni rivelatori *spare* di AMS sono stati utilizzati, sotto la mia supervisione, per il tracciamento di precisione di particelle in esperimenti di *channeling* all'SPS del CERN. In particolare le competenze sviluppate per sistemi di tracciamento ad elevata risoluzione hanno portato alla collaborazione all'esperimento Crystal (H8/RD22), con colleghi italiani, del CERN e di Dubna, per misure di precisione degli angoli di deflessione subita da particelle cariche nell'attraversare materiali cristallini opportunamente piegati (fenomeni di *Channeling* e

*Volume Reflection*). L'esperimento Crystal è stato il primo a fare misure e pubblicare risultati sui fenomeni di *channeling* di particelle cariche in cristalli curvati, studiando il fenomeno ricostruendo le traiettorie delle singole particelle piuttosto che con strumenti di *beam monitor*.

Dal 2007 coordino le attività di ricerca e sviluppo di rivelatori di fotoni a semiconduttore presso la Sezione di Perugia dell'INFN (esperimenti DASIPM e 4D-MPET) per lo sviluppo in collaborazione con il centro FBK/IRST di Trento di una linea di produzione italiana di Silicon PhotoMultiplier. Il lavoro di caratterizzazione dei SiPM avviene nel Laboratorio Semiconduttori della Sezione di Perugia, di cui ho curato l'allestimento fin dai primi anni 2000. Il gruppo ha lavorato all'utilizzo di SiPM in applicazioni medicali e sta ora lavorando per lo sviluppo di tracciatori a fibre scintillanti, con l'utilizzo di elettronica di front-end dedicata. L'esperienza maturata ha portato naturalmente al coinvolgimento nella Collaborazione CTA, per la realizzazione di un piano focale basato su SiPM. Dal 2014, nel contesto del progetto premiale Teche.it (INFN-INAF) sono responsabile del WP2: *Sensors – development of solid-state high-sensitivity photodetectors*. Il lavoro sul dispositivo è svolto dai colleghi di FBK/IRST, mentre a Perugia effettuiamo le misure di qualifica dei SiPM e si sta sviluppando un sistema di montaggio ottimizzato per CTA. L'obiettivo è quello di avere dispositivi performanti che possano poi essere assemblati in *grandi quantità* con tecnologie industriali per poter abbattere i costi di produzione.

Dal 2009 al 2016 sono stato il Responsabile Scientifico della convenzione di ricerca, denominata prima MEMS2 e rinnovata come MEMS3, siglata fra INFN e FBK/IRST per lo sviluppo di dispositivi MEMS e rivelatori a semiconduttore. Il mio ruolo è stato coordinare e gestire l'accesso, per i colleghi con progetti finanziati dall'INFN, al lavoro di produzione di dispositivi a semiconduttore del FBK/IRST e la verifica dei risultati ottenuti. Nel corso di questi anni nel contesto della convenzione sono stati sviluppati dispositivi per circa 30 progetti di CSNI, CSNII e CSNV. L'ottimo successo delle attività ha portato INFN e FBK a rinnovare ed ampliare la convenzione: ho contribuito alla stesura e all'impostazione della nuova convenzione e alla sua gestione, con un Gruppo di Sorveglianza di cui sono parte dal 2017.

Dal Maggio 2013 sono responsabile nazionale per INFN dell'esperimento DAMPE, che opera su satellite cinese in orbita polare per la misura di raggi cosmici (range di energia da 10 GeV a  $O(100 \text{ TeV})$ ) ed elettroni e fotoni nel range di energia da 2 GeV a  $O(10 \text{ TeV})$ . L'esperimento è finalizzato a misure di precisione di elettroni e fotoni di alta energia che possano dare segnale di nuova fisica (ad esempio Dark Matter) e alla misura diretta della composizione chimica e lo spettro dei raggi cosmici in un range di energia in cui sono sostanzialmente assenti misure di precisione. A fine 2012, in collaborazione con alcuni colleghi del Dipartimento di Fisica (DPNC) dell'Università di Ginevra, sono stato promotore del nuovo disegno del Tracciatore per l'esperimento. Il CAS (Chinese Academy of Science), agenzia finanziatrice del progetto, ha deciso di adottare la nuova impostazione del rivelatore, allargando la collaborazione in origine di soli istituti cinesi, anche all'INFN e Università di Ginevra, e ha finanziato in massima parte la costruzione.

Grazie al finanziamento ottenuto dal CAS (5 M€) e all'accordo siglato dal INFN, il progetto è attivo dal Maggio 2013 e sono sia il responsabile nazionale per INFN e il Technical Coordinator del Tracciatore. Il modello di qualifica, realizzato in soli 12 mesi con il contributo principale dato dal gruppo di Perugia, è stato completato e consegnato ai colleghi cinesi a fine Agosto 2014. Il modello di volo è stato completato a Maggio del 2015 e poi integrato in Cina con gli altri rivelatori e la piattaforma del satellite. Il lancio ha avuto luogo il 17 Dicembre 2015, ed il rivelatore, dopo alcune settimane di commissioning, è attualmente in fase di presa dati con un ottime prestazioni sia del Tracciatore che delle altre parti dell'apparato. Attualmente partecipo al ristretto gruppo di fisici senior che, grazie alle dimensioni contenute della collaborazione, coordina l'insieme delle attività legate sia al controllo e monitoring del rivelatore che all'analisi scientifica dei dati. In particolare sono quindi discusse regolarmente e monitorate le prestazioni del rivelatore, gestite le attività di analisi scientifica dei dati anche mediante il confronto di analisi indipendenti condotte tra diversi gruppi all'interno della collaborazione, e quindi curato l'editing delle pubblicazioni.

Dopo AMS-02 anche DAMPE ha iniziato a produrre ottimi risultati scientifici, dimostrando anche alla comunità scientifica e spaziale Cinese l'alto grado di maturità tecnologica e competenza progettuale nello sviluppo di nuovi rivelatori da parte dei gruppi italiani coinvolti. La positiva collaborazione scientifica fra gruppi Cinesi ed Europei è ora in fase di evoluzione con una nuova ed ambiziosa proposta, il progetto HERD (High Energy cosmic Radiation Detector) per un esperimento di grande accettazione per la misura di raggi cosmici e fotoni a bordo della China Space Station. Con la mia coordinazione a livello italiano ed europeo la proto-Collaborazione ha sottoposto un proposal per la review organizzata congiuntamente da ASI e CSU (China Space Utilization office, struttura della Chinese Academy of Science) il cui risultato è stato una positiva valutazione ed una forte raccomandazione alla CMSA (China Manned Space Agency) di approvare il progetto.

Le eccellenti competenze maturate negli anni in attività di ricerca scientifica e sviluppo tecnologico legate alla fisica fondamentale nello spazio mi hanno di fatto reso una delle persone di riferimento per questo tipo di attività. In particolare ho curato il tracciatore al silicio per l'esperimento CSES/Limadou (misura di raggi cosmici di bassa energia attualmente in orbita a bordo di un satellite cinese) e ho fornito un supporto alle attività di disegno e sviluppo per esperimenti futuri come eASTROGAM ed eXTP. Inoltre sono stato promotore, assieme al collega Xin Wu dell'Università di Ginevra del progetto PAN (Penetrating particle Analiser) presentato alla call FETOPEN del programma H2020 a Febbraio 2019 e approvato e completamente finanziato dalla EU. Il progetto è partito il 1 Gennaio 2020 e si propone la realizzazione di un modello a terra di un piccolo spettrometro magnetico per la misura di raggio cosmici con energie dalla decina di MeV a qualche GeV per lo studio di fisica solare e misure utili per lo *space weather*. In questo progetto sono deputy PI e Technical Coordinator.

In questi anni ho ricoperto diversi ruoli di responsabilità e coordinamento per le attività istituzionali dell'INFN, in particolare come membro della CSNV, come referee

per oltre 40 diverse attività (CCR, CSNV, CSNII). Ho anche fatto parte di diverse Commissioni di concorso (borse di studio, assegni di ricerca, CTER) e Commissioni di congruità per gare per acquisto di rivelatori o materiali e apparati scientifici.

Il lavoro di ricerca di questi anni è risultato nella pubblicazione di più di 300 articoli scientifici su rivista, oltre 30 presentazioni a conferenza e circa 10 seminari sia in Italia che all'estero.

### **Attività Didattica**

- 1996 Assistente ai corsi di “Tecniche della fisica delle particelle elementari” per il Dottorato di Ricerca in Fisica della Svizzera Romanda.
- 1996 – 2000 Responsabile del Corso di Laboratorio di Elettronica per il terzo e quarto anno del corso di laurea in Fisica, Università di Ginevra..
- 2002 – 2010 Titolare del corso di Tecniche di Acquisizione Dati II per il corso di Laurea in Informatica della Facoltà di Scienze MM. FF. NN. dell’Università di Perugia per 8 anni accademici.
- 2003 – 2010 Co-titolare dei corsi di Laboratorio di Fisica Nucleare e Subnucleare I e II, per il corso di Laurea in Fisica della Facoltà di Scienze MM. FF. e NN. dell’Università di Perugia.
- 2014 – oggi Titolare del corso di Tecniche di Acquisizione Dati per il corso di Laurea in Informatica dell’Università di Perugia.
- 2001 – oggi Relatore di 9 Tesi di Laurea triennale in Informatica (indirizzo Acquisizione Dati), 10 Tesi di Laurea triennale in Fisica, 3 tesi di laurea Specialistica in Fisica.
- 2001 – oggi Correlatore di una tesi di Dottorato (Università di Perugia), referee di 4 tesi di Dottorato (Università dell’Insubria, Université Grenoble Alpes, Università di Trento, Gran Sasso Science Institute).

Perugia, 17 Settembre 2020

## Curriculum Vitae di Piero Vicini (2020)

### I. INFORMAZIONI PERSONALI

Nome e cognome: Piero Vicini

Luogo e data di nascita: Roma, 29 Dicembre 1963

Cittadinanza: Italiana

Residenza: Via capo d'Africa 7, 00184 Roma

Telefono: 06 49914423, Mobile: 3472353659

E-mail: piero.vicini@roma1.infn.it

ORCID: 0000-0002-4379-4563

Scopus Author ID: 7005055703

Autore di piu' di 200 lavori e contributi pubblicati su riviste scientifiche nazionali ed internazionali.

h-index: 21 (Scopus), 29 (Google Scholar)

### II. FORMAZIONE E POSIZIONI LAVORATIVE

- Laurea in Fisica (1991), presso l'Universita' di Roma "La Sapienza", con relatore il Prof. Nicola Cabibbo.
- Dal Gennaio 1992 al Giugno 1993 ha usufruito di una borsa di studio Digital dal titolo "Studio e sviluppo di integrazione VMS/PC" svolta presso la Presidenza e la Sezione di Roma dell'INFN.
- Dal Giugno 1993 al Giugno 1998 e' stato dipendente a tempo determinato (art.36) della sezione di Roma dell'INFN, con qualifica funzionale di tecnologo III livello professionale.
- Nel 1998 ha avuto un'incarico di ricerca trimestrale dal consorzio Pisa Ricerche.
- Dal Settembre 1998, come vincitore del concorso INFN 6967/98 per tecnologo, e' stato dipendente a tempo indeterminato della sezione di Roma dell'INFN, con qualifica funzionale iniziale di tecnologo III livello professionale.
- Dal Dicembre 2003, come vincitore del concorso INFN 9727/2003, e' Primo Ricercatore a tempo indeterminato presso la sezione di Roma dell'INFN (presa di servizio effettuata nel Dicembre 2005).

### III. PRINCIPALI INCARICHI ISTITUZIONALI IN AMBITO INFN

- Nel 2005-2006 e' stato membro italiano (con delega del MIUR) della task force Europea denominata HET (High Performance Computing in Europe Taskforce).
- Dal 2009 al 2016 ha fatto parte della Commissione Scientifica Nazionale 5 dell'INFN in qualita' di coordinatore della linea scientifica 5 dell'INFN (Ricerche tecnologiche e interdisciplinari) per la sezione di Roma ed il gruppo collegato dell'ISS.
- Dal 2009 al 2012 e stato membro della Commissione Nazionale Trasferimento Tecnologico dell'INFN.
- Dal 2012 al 2016 e' stato membro effettivo della Commissione Calcolo e Reti dell'INFN
- Dal 2015 al 2017 e' stato membro del "Gruppo di coordinamento attivita' di calcolo scientifico INFN".
- Dal 2017 e' membro del "Comitato di Coordinamento attivita' Calcolo Scientifico, INFN" (C3S)
- Dal 2018 e' membro italiano del WG "User requirements and draft machine architecture" nell'ambito della "Joint Undertaking initiative" di EuroHPC

#### IV. PRINCIPALI INCARICHI DI COORDINAMENTO DI PROGETTI ED ATTIVITA' DI RICERCA

- Dal 2001 e' stato coordinatore, per il progetto apeNEXT, dello sviluppo hardware e dell'integrazione del sistema nel suo complesso.
- Dal 2005 al 2013 e' stato responsabile nazionale del progetto APE.
- Dal 2006 al 2010 e' stato coordinatore per l'INFN del progetto Europeo "SHAPES" ("Scalable Software Hardware computing Architecture Platform for Embedded Systems", FET-ACA IST FP6).
- Dal 2010 al 2014 e' stato coordinatore per l'INFN del progetto Europeo "EURETILE" ("European Reference Tiled Architecture Experiment", Call FP7-ICT-2009-4- FET: "Concurrent Tera-device Computing").
- Dal 2012 al 2017 e' stato coordinatore locale del progetto premiale 2012 INFN "SUMA" (SUpercalcolo MAssiccio)
- Dal 2014 al 2018 e' stato coordinatore locale e responsabile del workpackage 4 del progetto di Commissione V "COSA" (COmputing on Soc Architecture)
- Dal 2015 al 2018 ha coordinato la partecipazione INFN al progetto Europeo ExaNeSt ("Network and Storage for ExaFlops scale system", call H2020- FETHPC-2014).
- Dal 2016 al 2019 e' stato responsabile scientifico per una attivita' di ricerca collaborativa INFN - UniCredit Spa.
- Dal 2017 coordina la partecipazione INFN al progetto Europeo EuroExa (call H2020- FETHPC-2016).
- Dal 2020 coordina la partecipazione INFN al progetto Europeo RED-SEA (call EuroHPC-01-2019 Topic C "Extreme scale computing and data driven technologies").

#### V. PARTECIPAZIONE E ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI E CONFERENZE

- Organizzatore e membro del "program committee" di numerosi workshop internazionali tra i quali IWOPH 2017 e IWOPH 2018 ("International Workshop on OpenPOWER for HPC", ISC Frankfurth 2017/18), CASTNESS'12 ("Computer Architectures and Software Tools for Numerical Embedded Scalable Systems", Parigi, Jan 2012), CASTNESS'11, CASTNESS'08 e CASTNESS'07 (Roma Gennaio 2011, 2008, 2007), SEDS06 ("Perspectives on Science and Engineering Driven Supercomputing", Bertinoro, Forli', Maggio 2006).
- E' stato co-chair e componente del comitato scientifico dei convegni GPU2014 ("Perspectives of GPU Computing in Physics and Astrophysics", Roma settembre 2014) e GPU2016 ("Perspectives of GPU Computing in Science", Roma settembre 2016).
- Ha partecipato come speaker e invited speaker a molteplici conferenze tra le quali (negli ultimi anni) ParCO 2017 ("International Conference on Parallel Computing", Bologna 2017), CHEP 2016 (International Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics, San Francisco, USA 2016) GTC 2014 e GTC 2015 (GPU Technology Conference, San Jose USA, 2014/15), RT2014 ("Real Time Conference", Nara, Japan, May 2014) ed ha partecipato come invited speaker a Workshops della Commissione Calcolo e Reti dell'INFN (LNF, Maggio 2015; La Biodola, Maggio 2016; LNGS, Maggio 2017)

#### VI. ATTIVITA' DI REFERAGGIO SCIENTIFICO

- Dal 2009 e' referee di progetti CSN5 nell'area elettronica, computing e ricerche interdisciplinari.
- Nel 2016 e' stato membro della commissione di pre-selezione per il finanziamento dei progetti "Grant giovani " di CSN5.
- E' "Qualified expert reviewer" per la Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT). Attivita' di valutazione di progetti scientifici in area IT
- Nel 2017 ha svolto attivita' di valutazione delle tesi del Master in High Performance Computing organizzato dalla SISSA e ICTP Trieste
- E' referee per la rivista Microprocessors and Microsystems Journal (Elsevier).

## VII. ATTIVITA' DI TERZA MISSIONE E FORMAZIONE

- Trasferimento tecnologico
  - Brevetto n. 102016000071637, depositato dall'INFN in data 8 Luglio 2016.  
Inventori: R. Ammendola, P. Vicini, P. S. Paolucci, A. Lonardo, O. Frezza, F. Lo Cicero, M. Martinelli, A. Biagioni, F. Simula.  
Titolo: "Sistema per accelerare la trasmissione dati nelle interconnessioni di rete".
  - Dal 2016 responsabile scientifico per un'attività triennale di ricerca collaborativa INFN - Uni-Credit Spa Group R&D denominata "NaNet-T".
- Disseminazione
  - Dal 2016 collabora al progetto ASL (Alternanza Scuola Lavoro) INFN-Sapienza "Lab2Go".  
Coordinamento e tutoring delle attività presso i laboratori delle scuole (Liceo P. Albertelli) e presso i laboratori informatici delle Sapienza.
- Formazione e Didattica
  - Dal 1999 e' cultore della materia per il corso di Esperimentazione di Fisica III.
  - Dal 1999 al 2002 ha svolto le esercitazioni e ha tenuto cicli di seminari su argomenti di elettronica digitale e architettura dei calcolatori nell'ambito del corso di Esperimentazioni di Fisica III tenuto dai Professori Antonio Capone (1999/2000 e 2001/02) e Piero Rapagnani (2000/01).
  - Dal 2002 ha svolto lezioni su argomenti di elettronica digitale e architettura dei calcolatori, esercitazioni e tutoring di laboratorio, nell'ambito dei corsi di Laboratori di Sistemi e Segnali tenuti dai Prof. Mario Mattioli, Claudio Luci e Marco Vignati.
  - Dal 2012 e' titolare del corso di "Cibernetica Generale" per il corso di laurea Magistrale in Fisica dell'Universita' "Sapienza" di Roma
  - Dal 2017 e' titolare del corso di "Computer Architecture for Physics" per il corso di laurea Magistrale in Fisica dell'Universita' "Sapienza" di Roma
  - Dal 1998 ad oggi e' stato relatore di 12 tesi di laurea di cui 3 di laurea Triennale in Fisica e tutor di 2 tesi di Dottorato

In fede,

Roma 14 settembre 2020

Firma



*Si autorizza l'utilizzo dei dati contenuti nel presente documento ai sensi della Legge 196/03.*

**DAVID ALESINI**

**CURRICULUM VITAE**

David Alesini ha conseguito la Laurea in Ingegneria Elettronica nel 1999 con la votazione di "110/110 e lode" presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Nel 2003 ha ottenuto il Dottorato di Ricerca in "Elettromagnetismo Applicato e Scienze Elettrofisiche" presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" con una tesi dal titolo "*Beam Control and Manipulation with Microwave Devices in Particle Accelerators*" sviluppata presso i Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN (LNF-INFN).

Dal 1999 ad oggi ha lavorato come staff della Divisione Acceleratori dei LNF-INFN, prima come Tecnologo-III Livello (1999-2009), poi come Primo Tecnologo-II livello (2009-2019) ed infine, dal 2019, come Dirigente Tecnologo-I livello.

Dal 2006 al 2009 è stato vice-responsabile dell'operazione del *collider*  $e^+/e^-$  DAΦNE.

Dal 2009 è responsabile del "*Servizio Vuoto*" della Divisione Acceleratori e coordina il team di tecnici e laureati, che afferiscono al servizio, in tutte le attività di progettazione, test, installazione e manutenzione degli impianti da vuoto ed ultra-alto vuoto in cui il servizio stesso è coinvolto, con particolare riferimento alle attività sugli acceleratori di particelle in funzione o in costruzione presso i LNF.

Dal 2013 è responsabile delle strutture a radiofrequenza (*Work Package 3*) e del LINAC per la sorgente di raggi Gamma ELI-NP, in costruzione a Magurele (Bucarest, Romania).

Dal 2016 è entrato a far parte del progetto di Gruppo II, QUAX, dove si occupa di cavità ad alto fattore di merito, in campo magnetico, per la rivelazione di assioni.

Dal 2017 al 2019 è stato responsabile del Work Task 4.3 ("*Identify existing good practises, and barriers to effective engagement, between Industry and the Technological Infrastructures*") del progetto internazionale sul trasferimento tecnologico, AMICI, risultato vincitore della call Europea Horizon 2020 INFRAINNOV-2-2016.

Dal 2019 è responsabile del progetto INFN di Gruppo V "*TUAREG*", relativo alla progettazione, costruzione e test di una nuova sorgente di elettroni ad elevatissima brillantezza.

Nel 2019 è stato responsabile del progetto BOLT (*Breakthrough On Linac Technology*) risultato tra i vincitori call pilota del Comitato Nazionale Trasferimento Tecnologico (CNTT) "*Fondo Valorizzazione 2018*".

Dal 2017, nell'ambito del progetto LATINO (*Laboratory in Advanced Technologies and INnOvation*), co-finanziato dalla Regione Lazio (bando "Infrastrutture aperte per la

ricerca") e' Responsabile del Laboratorio Vuoto.

Dal 2019, nell'ambito del progetto SABINA (Source of Advanced Beam Imaging for Novel Applications) co-finanziato dalla Regione Lazio (fondi POR FESR 2014-2020) è responsabile della costruzione del nuovo iniettore dell'acceleratore SPARC\_LAB.

La sua principale attività di ricerca è incentrata sulla fisica e tecnologia degli acceleratori di particelle e, in particolare, sulla dinamica dei fasci di elettroni, impedenze di accoppiamento, progetto, test e funzionamento di strutture a radiofrequenza ed operazione di macchine acceleratrici. Ha proposto e progettato numerosi nuovi dispositivi, ora installati e funzionanti in acceleratori di particelle in operazione in vari laboratori Nazionali ed Internazionali, quali: cavità acceleranti a radiofrequenza, cannoni elettronici, dispositivi di iniezione (*kickers*), cavità deflettenti per iniezione e diagnostica di fasci di particelle, dispositivi a radiofrequenza per sistemi di feedback in anelli di elettroni e positroni.

E' co-autore di un brevetto incentrato su una nuova tecnologia realizzativa di strutture a radiofrequenza (*Italian patent n. 102015000008811, European patent application n. EP20160722364, International Publication Number WO 2016/147118 A1*, depositato il 16/03/2015).

Ha lavorato principalmente nell'ambito dei progetti DAΦNE e SPARC\_LAB presso i LNF, del progetto CTF3 al CERN e, nell'ambito della sorgente di raggi Gamma ELI-NP (Romania). Collabora con Università ed Enti di Ricerca Nazionali ed Internazionali ed è docente nelle scuole internazionali su acceleratori di particelle CAS (*CERN Accelerator School*) e ESI-JUAS (*Joint Universities Accelerator School*).

In qualità di esperto di acceleratori di particelle è *referee* delle riviste *Physical Review Accelerators and Beams*, *Physical Review Letters*, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* e *Journal of Instrumentation*.

E autore e co-autore di circa 300 articoli su riviste scientifiche, atti di conferenze, contributi in volumi, *Conceptual e Technical Design Reports* e note tecniche.

INFORMAZIONI  
PERSONALI

Mariaelena Fedi

## SERVIZI PRESTATI

- 01/04/2019 – in essere **Tecnologa, II livello professionale**  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) – Sezione di Firenze  
Contratto a tempo indeterminato in quanto vincitrice del bando pubblico n° **19894/2018**.
- 4/11/2014 – 31/03/2019 **Tecnologa, III livello professionale**  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) – Sezione di Firenze  
Contratto a tempo indeterminato in quanto vincitrice del bando pubblico n° **16286/2014**.
- 4/11/2008 – 3/11/2014 **Ricercatrice, III livello professionale**  
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) – Sezione di Firenze  
Contratti a tempo determinato – senza soluzione di continuità – in quanto vincitrice delle selezioni **FI/R3/251** e, successivamente, **FI/R3/383**.
- 1/11/2007 – 3/11/2008 Contratti di lavoro a progetto e/o di collaborazione coordinata e continuativa su temi riguardanti la Spettrometria di Massa con Acceleratore, presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università degli Studi di Firenze, per complessivi 12 mesi.
- 1/11/2003 – 31/10/2007 **Assegno di ricerca** presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Firenze  
Titolo della ricerca: *Sviluppi delle procedure di preparazione di campioni per Accelerator Mass Spectrometry (AMS) e test di sensibilità delle procedure di analisi degli isotopi rari con l'acceleratore Tandatron.*

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

- 25 Giugno 2004  
(data discussione tesi) **Dottorato di Ricerca in Fisica** (XVI ciclo), conseguito presso il Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Firenze.  
Titolo della tesi: *Development of the radiocarbon AMS laboratory at the new Tandatron accelerator in Florence.*
- A.A. 1999/2000 **Laurea in Fisica** (vecchio ordinamento) conseguita presso la facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Università degli Studi di Firenze, con la votazione di 110/110, e lode.  
Indirizzo di tesi: Fisica applicata.  
Titolo della tesi: *Realizzazione di un sistema di misure PIXE a diverse energie di fascio (PIXE differenziale) per informazioni stratigrafiche su reperti di interesse archeometrico.*
- A.S. 1994/1995 **Maturità scientifica** conseguita presso il Liceo Scientifico San Niccolò, Prato, con la votazione di 60/60.

## ALTRI CORSI

- 
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| Giugno 2017           | Corso base Autodesk Inventor (per disegni progettazione meccanica), 20 ore.  |
| Aprile 2017           | Corso base Autodesk AutoCAD (per disegni progettazione meccanica), 30 ore.   |
| 7-8 Giugno 2016       | Fisica e Comunicazione: La Scienza in pubblico, Corso di Formazione INFN, Ferrara  |
| 27-29 Aprile 2016     | Fisica e Comunicazione: Scienza e Media, Corso di Formazione INFN, Bologna   |
| 14-15 Novembre 2013   | Il nuovo programma Horizon 2020, Corso di Formazione INFN, Catania (seguito in streaming).   |
| 30 Nov. – 3 Dic. 2009 | Comunicazione e divulgazione della Fisica, Corso di Formazione INFN, Marino (Roma).  |
| 12-13 Ottobre 2005    | GupixWin training school, sul software GupixWin per l'analisi quantitativa degli spettri PIXE, tenuta dal Prof. J.L. Campbell, University of Guelph, Ontario, Canada, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Firenze. |
| 24-27 Novembre 2003   | Praktikum Isotopennachweis und Anwendungen – Laboratorio su misure di radiocarbonio all'acceleratore VERA dell'Università di Vienna.   |
| 7-13 Settembre 2003   | Scuola Estiva Di Archeometria – V corso, presso Castro Marina (, organizzata dall'Università degli Studi di Lecce.   |
| 26-28 Marzo 2003      | Corso avanzato di tecnologia del vuoto presso la sede Varian (ora Agilent) di Leini, Torino.   |
| 11-14 Febbraio 2002   | XII Giornate di Studio sui Rivelatori, scuola organizzata dall'Università di Torino e dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.  |
| Giugno 2001           | Corso Base 1 e Corso Base 2 organizzato da National Instruments per la programmazione in ambiente Labview.   |

## CONGEDI

---

Ho usufruito dell'astensione obbligatoria dal lavoro per gravidanza e puerperio per 5 mesi (30/09/2012 – 28/02/2013).

## PREMI E ABILITAZIONI

- 
- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 18 Dicembre 2014 – in essere | Abilitazione scientifica nazionale seconda fascia settore 02/B3 (Fisica Applicata).                                  |
| Febbraio 2005                | Premio Salvatore Improta per giovane ricercatore nel campo dell'Archeometria - Associazione Italiana di Archeometria |

ATTIVITA' DI RICERCA E  
TECNOLOGICA

---

Fin dalla tesi di laurea, ho lavorato su temi di fisica nucleare applicata. La mia attività di ricerca si è svolta prevalentemente all'interno del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze e della Sezione di Firenze dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), presso il laboratorio dell'acceleratore. In questi anni, mi sono occupata di Ion Beam Analysis (IBA), soprattutto nei primi anni di attività, e di Accelerator Mass Spectrometry (AMS), seguendo sia gli aspetti più tecnici e di ricerca metodologica (progettazione e sviluppo delle tecniche e della strumentazione) sia le loro applicazioni. L'attività seguita mi ha permesso di acquisire esperienza con sistemi di rivelazione (in particolare rivelatori al silicio per radiazioni X e per particelle, e

rivelatori a gas), con le tecniche dell'alto vuoto (sistemi di pompaggio e di misura), con il funzionamento e la gestione degli acceleratori elettrostatici, con l'analisi dati.

A partire da giugno 2008, sono la responsabile del coordinamento di tutte le attività svolte nel laboratorio di Accelerator Mass Spectrometry del LABEC, Laboratorio di tecniche nucleari per l'Ambiente e i Beni Culturali, presso la Sezione INFN di Firenze (datazioni  $^{14}\text{C}$  – preparazione campioni, misure in acceleratore e analisi dati). Nell'ambito di questa attività di coordinamento, ho sempre svolto in autonomia tutti gli aspetti del lavoro, da quelli più tecnici a quelli relativi all'impostazione dei progetti e della loro conduzione. Per esempio, seguo ogni fase delle campagne di misura AMS: la preparazione dei campioni, il tuning dell'acceleratore Tandem per un ottimale trasporto del fascio lungo la linea AMS (compreso anche la manutenzione delle varie componenti della macchina e in particolare della sorgente a sputtering con ioni di cesio), la presa e l'analisi dei dati e, infine, l'interazione con i partner delle altre discipline coinvolte nel problema (archeologi, storici dell'arte, geologi, etc.), sempre fondamentale per l'interpretazione dei risultati ottenuti.

### ION BEAM ANALYSIS

Come menzionato sopra, ho iniziato il mio percorso scientifico lavorando su temi di Ion Beam Analysis (IBA), soprattutto PIXE (Particle Induced X-ray Emission). Con il termine IBA si intende un insieme di tecniche nucleari che permettono di misurare la composizione di un materiale che sia irraggiato con particelle cariche accelerate (tipicamente protoni o alfa), attraverso la rivelazione e l'analisi in energia della radiazione di energie caratteristiche (X, gamma o particelle) emessa dal materiale, in seguito proprio all'interazione con le particelle del fascio.

In particolare, ho progettato e realizzato il primo set-up di misura per PIXE differenziale in esterno, presso l'acceleratore KN3000 della vecchia sede della Sezione INFN ad Arcetri. In questo tipo di misure, dal confronto delle rese X degli elementi presenti nei campioni da analizzare ottenute a diverse energie del fascio di protoni incidenti nel medesimo punto, è possibile ricavare in maniera semi-quantitativa informazioni sulla stratigrafia dei campioni. Viste le caratteristiche dell'acceleratore KN3000, nel set-up realizzato, i fasci di protoni di diversa energia erano ottenuti tramite dei degradatori di energia, ovvero dei sottili fogli di materiali e spessori opportuni. Per realizzare quindi il progetto finale, è stato necessario studiare come si comportava il fascio (misure di perdita di energia e *straggling* energetico, e dispersione angolare) nell'attraversare diversi materiali di diversi spessori, e la resistenza all'irraggiamento di questi ultimi. In particolare, ho effettuato misure di perdita di energia e *straggling* sia in film metallici, sia in polimeri, utilizzando la *facility* di fascio pulsato installata su un'altra linea di fascio del KN3000. Per quanto riguarda le applicazioni nel campo dei Beni Culturali, ho impiegato la tecnica del PIXE differenziale per lo studio di manufatti metallici e di dipinti.

Sempre per quanto riguarda l'attività PIXE, mi sono inoltre occupata di analisi dati, focalizzando il mio interesse sui campioni spessi, ovvero su quei campioni in cui non si può trascurare la dipendenza della resa dei raggi X misurati dalla perdita di energia del fascio all'interno del campione (che si riflette in una sezione d'urto di produzione X dipendente dalla profondità alla quale avviene l'interazione) e degli effetti di autoassorbimento dei raggi X all'interno del campione stesso. Fra i vari materiali analizzati:

- cristalli metallo-organici caratterizzati da particolari proprietà magnetiche, per studiare la riproducibilità dei processi di sintesi chimica;
- nel campo dei Beni Culturali, cristalli colorati in pietre ornamentali, per studiarne i meccanismi cromofori, e disegni a punta metallica e dipinti su tavola, per caratterizzare i materiali utilizzati, in supporto all'attività di restauro;
- in campo geologico, minerali inclusi in sezioni di roccia vulcanica per studiare l'evoluzione del magma all'interno di un sistema vulcanico, e cristalli di monazite, per la datazione tramite il metodo U-Th-Pb.

Queste campagne di misura sono sempre state effettuate in collaborazione con altre Istituzioni: i Dipartimenti di Chimica e di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, l'Istituto di Geoscienze e Georisorse (CNR) di Torino.

Negli ultimi anni, ormai nel nuovo laboratorio dell'acceleratore Tandem del LABEC (vedi sotto), per quanto riguarda le attività IBA, ho collaborato allo sviluppo del set-up di microfascio esterno, sfruttando soprattutto la grande esperienza acquisita negli anni

di run della sorgente a *sputtering* con ioni cesio, e ho continuato a partecipare agli sviluppi hardware di DEFEL, il canale di misura con fascio pulsato.

#### ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY

Durante il dottorato di ricerca (2001-2004), ho cominciato ad occuparmi di Accelerator Mass Spectrometry, un'attività che era, a quel tempo, del tutto nuova per il gruppo di fisica nucleare applicata di Firenze. Questa tecnica permette di misurare con elevata sensibilità selettiva (fino ad 1 parte su  $10^{15}$ ) l'abbondanza relativa di isotopi rari, ovvero gli isotopi radioattivi dal tempo di dimezzamento medio-lungo, la cui concentrazione in natura è estremamente bassa, al di sotto dei limiti di rivelabilità tipici della spettrometria di massa tradizionale. Fra gli isotopi rari, il più conosciuto e utilizzato in campo applicativo è il  $^{14}\text{C}$ , soprattutto in ambito Beni Culturali, per la datazione di reperti di origine organica, ma anche in campo ambientale, per esempio per lo studio del contributo antropico alla componente carboniosa del particolato atmosferico (il cosiddetto PM, *Particulate Matter*, le ben note "polveri sottili").

Durante gli anni di dottorato, ho realizzato ex-novo il laboratorio per misure AMS. In particolare, mi sono stati affidati il compito e la piena responsabilità dell'allestimento e della messa in opera del nuovo laboratorio di preparazione campioni per le misure di radiocarbonio. Dal momento che, in una misura AMS, il campione da datare con radiocarbonio è utilizzato direttamente in sorgente dell'acceleratore, è necessaria infatti un'opportuna preparazione in modo da passare dal campione grezzo alla forma adatta per la sorgente (nel caso del nostro Tandem, grafite). Altri aspetti da curare con particolare attenzione, inoltre, sono quelli della eliminazione di possibili contaminazioni e della estrazione della sola frazione carbonacea di interesse. La preparazione dei campioni prevede quindi l'integrazione di procedure chimiche, quali, per esempio, l'utilizzo della gascromatografia, con strumentazione e apparati tipici da laboratorio di fisica. A questo scopo, ho lavorato in piena autonomia, seguendo ogni aspetto: dalle ricerche di mercato necessarie per individuare la strumentazione, alla progettazione e realizzazione pratica della linea di vuoto per la fase finale di conversione del campione a grafite (la cosiddetta grafitizzazione).

Nella fase finale di installazione dell'acceleratore (2004), inoltre, ho collaborato con i tecnici della ditta produttrice (High Voltage Engineering Europe, Amersfoort, Olanda) per quanto riguarda i test di precisione e riproducibilità raggiungibili nelle misure di radiocarbonio.

A testimonianza dei buoni livelli di precisione e accuratezza raggiunti nelle misure di radiocarbonio, anche grazie alle procedure che avevo personalmente messo a punto, già nei primissimi periodi di attività, posso citare le misure effettuate nell'ambito della campagna internazionale VIRI (*Fifth International Radiocarbon Intercomparison*): set di quattro campioni uguali sono stati inviati ai laboratori in tutto il mondo che si occupano di misure di  $^{14}\text{C}$ . I risultati delle misure effettuate al LABEC sono stati molto soddisfacenti, in quanto i valori di concentrazione di radiocarbonio da noi ottenuti sono risultati sistematicamente consistenti, entro errori già di per sé molto piccoli, coi valori di consenso (la media delle concentrazioni ricavate nei "migliori" laboratori partecipanti – cioè dopo aver escluso gli "outliers", valori palesemente inconsistenti). I nostri risultati sono disponibili in una nota interna INFN.

In questo primo periodo di attività di ricerca nel campo dell'AMS e del radiocarbonio, ad una parte rilevante della mia formazione ha contribuito anche la mia partecipazione ad un progetto dell'Università di Vienna, laboratorio VERA (Vienna Environmental Research Accelerator), in collaborazione con l'Istituto di Fisica Ambientale dell'Università di Heidelberg. Oggetto della ricerca è stata la possibilità di datare i ghiacci alpini tramite la misura della concentrazione di radiocarbonio nel POC (*Particulate Organic Carbon*) intrappolato in essi. In particolare, mi sono occupata della preparazione dei campioni, estratti dalla zona di ablazione di un ghiacciaio sul versante svizzero del Monte Rosa, e della analisi dei dati.

Una volta completata l'installazione e la fase di commissioning del nuovo acceleratore e del set-up di misura AMS a Firenze, per quanto riguarda la preparazione dei campioni, ho avuto la responsabilità della definizione delle procedure **necessarie per trattare molti materiali di interesse sia nelle datazioni**, quali carbone, ossa, legno, tessuti, carta e papiro, sia in applicazioni ambientali, quali foraminifere e carbonati in generale. Recentemente, mi sono occupata del problema della rimozione di contaminazioni legate all'utilizzo di prodotti di origine sintetica, soprattutto Paraloid B72, per il restauro di opere d'arte, in particolare

in legno. La procedura messa a punto è risultata di facile applicazione e molto efficace, ed è ormai entrata a far parte delle procedure "standard" in utilizzo al LABEC. Ho inoltre cominciato a studiare la possibilità di datare con  $^{14}\text{C}$  dei campioni in realtà inorganici, come le malte.

Dal punto di vista delle realizzazioni strumentali, ho partecipato alla costruzione di un prototipo per la misura del profilo del fascio (Beam Profile Monitor, BPM) nel caso di fasci costituiti, come quelli degli isotopi rari in una misura AMS, da poche particelle al secondo. Non esistono infatti dispositivi commerciali che abbiano sufficiente sensibilità. Il BPM è stato realizzato a partire da una camera proporzionale a multifili. In particolare, ho contribuito allo sviluppo dei pre-amplificatori e ai test di misura. Per questi test, si sono utilizzati fasci di ioni di  $^{12}\text{C}$  di intensità ridotta fino a poche particelle al secondo, ottenuti sfruttando la già citata *facility* di fascio pulsato. Utilizzare questa linea di fascio ci ha permesso di verificare il funzionamento del BPM nelle condizioni tipiche di una misura AMS, senza essere obbligati a lavorare con i fasci di isotopi rari sulla linea "standard" dedicata all'AMS e a modificarla per i test. Nel frattempo, si è potuto così continuare a utilizzare la linea AMS per le campagne di misura di radiocarbonio. Successivamente, anche in conseguenza dei test sul prototipo di BPM, il canale di fascio AMS è stato quindi completamente riprogettato con l'inclusione, appunto, del BPM e di un nuovo rivelatore a stato solido, un fotodiodo al silicio, per la misura degli isotopi rari, da utilizzare al posto della preesistente camera a ionizzazione. A questo proposito, ho in particolare curato i test di trasporto del fascio e i test di riproducibilità e accuratezza delle misure di  $^{14}\text{C}$  effettuate con la nuova linea su campioni in precedenza già misurati sulla vecchia linea. Nel quadro della riprogettazione della linea di misura, è stato installato anche un nuovo sistema a tempo di volo (TOF), specificamente pensato per ottimizzare la rivelazione di eventuali frammenti di isobari (ioni  $^{12}\text{C}$  e  $^{13}\text{C}$  da  $^{12}\text{CH}_2$  e  $^{13}\text{CH}$ , rispettivamente) e per estendere l'attività AMS ad altri isotopi rari, in primo luogo il  $^{129}\text{I}$ , di grande importanza in applicazioni idrogeologiche e ambientali. Nel nuovo TOF, la marca di tempo di start è fornita dal segnale, opportunamente amplificato grazie all'utilizzo di un *microchannel plate*, dovuto agli elettroni secondari prodotti dal fascio nell'attraversamento di un sottilissimo mezzo materiale; lo stop è dato da una stazione analogica, oppure, in alternativa, dallo stesso fotodiodo al silicio già utilizzato per "contare" gli ioni. In particolare, io mi sono occupata dello studio di fattibilità del TOF e, nel caso specifico del  $^{129}\text{I}$ , della messa a punto della procedura di estrazione dello iodio a partire da campioni di acque marine, fino a ottenere con una serie di processi fisico-chimici delle pastiglie di AgI da inserire nella sorgente a *sputtering* del Tandem. Tornando al radiocarbonio, sempre nell'ottica di espandere continuamente le potenzialità del laboratorio, ho inoltre collaborato alla progettazione e costruzione del set-up di misure AMS per la determinazione della concentrazione di radiocarbonio nelle componenti carboniose (TC – Total Carbon, OC – Organic Carbon, EC – Elemental Carbon) del particolato atmosferico. Questo tipo di misure è estremamente significativo in campo ambientale, perché permette di stimare le frazioni di carbonio di origine biogenica e fossile nel particolato raccolto, e quindi di risalire in ultima analisi al contributo antropico a questa rilevante - talvolta maggioritaria - componente del particolato aerodisperso. Questo può rendere possibile l'attuazione con cognizione di causa delle strategie più adatte di abbattimento dell'inquinamento da parte delle Istituzioni preposte alla tutela ambientale. Ciò che rende peculiari le misure AMS su questi campioni, se confrontate con le misure sui campioni più tradizionali, sono le masse molto piccole degli stessi campioni di grafite (almeno un ordine di grandezza più piccole,  $\leq 100 \mu\text{g}$ ). È fondamentale quindi ottimizzare sia la procedura di preparazione, massimizzando l'efficienza dell'intero processo, sia la misura con l'acceleratore, dal momento che si lavora con correnti di fascio estratte più basse. Ho contribuito alla progettazione e realizzazione di una nuova linea di combustione-grafitizzazione dedicata esclusivamente alla preparazione di questi campioni e mi sono occupata dei primi test di trasporto del fascio e delle prime campagne di misura. Abbiamo inoltre partecipato alla prima campagna internazionale di intercomparison specificamente dedicata ai laboratori che effettuano misure di radiocarbonio su campioni di particolato.

A partire dal Novembre 2008, quando ho preso servizio come Ricercatore a TD presso la sezione INFN di Firenze, la mia attività di ricerca tecnologica, sempre nell'ambito dell'AMS e del radiocarbonio, si è concentrata su specifici progetti finanziati dalla Regione Toscana: ST@RT (fino al 31/12/2009) e TEMART (1/02/2010 – 31/07/2012). Ho così avuto la possibilità di continuare a lavorare sull'ottimizzazione della tecnica di misura (parte del lavoro fatto per la riprogettazione e l'installazione del nuovo canale AMS all'acceleratore e già illustrato ne è un esempio) e su alcuni interessanti casi studio. Ho in particolare ri-disegnato e installato la nuova linea di grafitizzazione, in modo da rendere più efficienti le condizioni di lavoro, aumentando anche il numero delle

camere di reazione, così da incrementare la "capacità produttiva" del laboratorio. Per quanto riguarda i casi studio, vorrei citare almeno la datazione di campioni di carboni e semi provenienti da scavi in Siria, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze dell'Antichità dell'Università di Firenze, che mi ha dato la possibilità di approfondire lo studio dell'applicazione della statistica bayesiana ai problemi di calibrazione delle età convenzionali di radiocarbonio misurate, e lo studio di fattibilità circa la datazione delle pellicole di ossalato di calcio che si formano sulle superfici architettoniche, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Siena.

Oltre alle campagne già citate a proposito dei progetti finanziati dalla Regione Toscana ST@RT e TEMART, le campagne di misura di radiocarbonio di cui mi sono occupata in questi anni sono state comunque molte e hanno riguardato diversi materiali e campi di applicazione, come, per esempio:

- carboni, semi e resti vegetali in generale: oltre alla già citata campagna di misura nell'ambito di TEMART, ho lavorato su campagne in campo archeologico (la datazione dei sedimenti alluvionali e da incendi in occasione degli scavi nel nucleo originario di Firenze, corrispondenti agli attuali Biblioteca Magliabechiana e Palazzo Vecchio, in collaborazione con l'Università di Siena; la datazione di siti etruschi, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, la datazione di siti iracheni, in collaborazione con l'Università di Roma) e in campo geologico (la datazione di sedimenti in siti fluviali e lacustri, quali la successione di Abak Creek, in Etiopia, le gli ambienti della laguna di Venezia, in collaborazione con l'Università di Padova);
- ossa: in campo archeologico, ho lavorato su scavi nel centro di Firenze, in siti etruschi-romani e in siti ciprioti dell'Età del Bronzo, con particolare attenzione all'applicazione di indicatori (specialmente il rapporto C/N) per l'identificazione di campioni potenzialmente non contaminati; ho inoltre studiato problemi relativi alla correlazione fra età convenzionale di radiocarbonio misurata e paleodieta, nonché nuove procedure di estrazione del collagene (questo lavoro in collaborazione con l'Università di Milano Bicocca);
- tessili: ho lavorato su tessili sia di origine vegetale (come la tela di incamottatura della cosiddetta Croce di Rosano, uno dei più antichi testi pittorici dell'arte italiana, in collaborazione con l'Opificio delle Pietre Dure) sia di origine animale (come tessili copti della collezione del Museo Egizio di Torino, in collaborazione con il Centro di Restauro della Venaria Reale e le reliquie di San Francesco, ovvero le due tonache, una conservata presso la Chiesa di San Francesco a Cortona e l'altra presso la Basilica di Santa Croce a Firenze, in collaborazione con la Soprintendenza di Arezzo); il fatto di aver dimostrato, proprio con le misure di radiocarbonio, che la reliquia conservata nella Basilica di Santa Croce non poteva essere compatibile con il Santo ha fatto sì che si avesse grande risalto anche sui media non specialistici (televisione e stampa).
- supporti per opere d'arte, come legno: a titolo di esempio, cito ancora la Croce di Rosano e il Trittico di Badia a Rofeno di Ambrogio Lorenzetti;
- supporti per scrittura, come papiro e carta: ha avuto un discreto risalto anche sulla stampa non specialistica, per esempio sui quotidiani, la datazione del cosiddetto Papiro di Artemidoro, in collaborazione con l'Università di Milano;
- foraminifera: ho collaborato con l'Università di Vigo (Spagna) alla datazione di sedimenti marini (questo tipo di misure ha importanti implicazioni a proposito della ricostruzione del paleoclima).

Un'attività particolarmente originale e innovativa che ho iniziato a sviluppare proprio negli ultimi anni, inoltre, è quella relativa al possibile riconoscimento di falsi recenti di opere d'arte, in particolar modo di quelle attribuite alla prima metà del XX secolo. Dal punto di vista della ricerca stilistica e dei materiali, infatti, l'arte contemporanea presenta delle caratteristiche assolutamente peculiari rispetto all'arte dei periodi precedenti. L'idea su cui si è basato questo lavoro è stata quella di sfruttare il cosiddetto Bomb Peak, ovvero il sensibile e repentino aumento della concentrazione di radiocarbonio in atmosfera avvenuto a partire dalla metà degli anni 1950 a causa dei continui test di armi nucleari nell'atmosfera stessa. A questo scopo, ho datato decine di campioni da materiali utilizzati come supporto per le opere, in prevalenza carta e tela, sia datati in maniera indipendente, come giornali o dipinti firmati dall'artista e autenticati, sia in lavori non datati, per verificare l'effettiva applicabilità di queste misure a casi reali di autenticazione. Il lavoro ha messo in luce sia aspetti positivi, che aspetti più controversi (come per esempio il possibile riutilizzo in

tempi successivi dello stesso supporto), aprendo comunque interessanti e innovative prospettive di collaborazione con gli operatori del settore. In particolare, da segnalare è una prima applicazione svolta in collaborazione con la Collezione Peggy Guggenheim di Venezia: la misura AMS ha permesso di individuare senza alcun dubbio la contraffazione di un dipinto su tela del pittore francese Fernand Léger. Anche la pubblicazione di questi dati ha avuto ampio eco sui media non specialistici.

Sono stata responsabile nazionale, e responsabile locale per Firenze, dell'esperimento CHNet\_Lilliput, finanziato dalla V commissione INFN (anni 2017-2018). L'esperimento si poneva come obiettivo l'ottimizzazione della tecnica AMS per la misura della concentrazione di radiocarbonio in campioni piccolissimi, cioè di massa ancora più piccola dei campioni di carbonio da aerosol già citati. L'obiettivo era quello di arrivare a misurare campioni di massa dell'ordine di qualche decina di microgrammi, ottimizzando sia la preparazione (e per questo sono stati riprogettati camere di grafitizzazione e portacampioni dedicati) sia la misura in acceleratore, con particolare attenzione all'implementazione di nuovi sistemi per monitorare la traiettoria del fascio di isotopi rari, basati su rivelatori a stato solido. L'esperimento da me coordinato ha visto coinvolti coinvolti tre gruppi: oltre a quello della sezione di Firenze, anche la sezione di Milano Bicocca e la sezione di Bari.

Al momento sono responsabile locale per Firenze dell'esperimento ISPIRA, finanziato dalla V commissione INFN (anni 2020-2022), il cui obiettivo è quello di approfondire lo studio della componente carboniosa del particolato atmosferico.

L'esperienza acquisita nella gestione della campagne di misura  $^{14}\text{C}$ -AMS mi ha permesso di avere la responsabilità di un sub-task del progetto europeo ARIADNEplus, finanziato dalla Commissione Europea (H2020-INFRAIA-2018-1-823914) nell'ambito del programma Horizon2020, di cui INFN è uno dei partner. Obiettivo di ARIADNEplus è quello di realizzare una repository digitale online per la catalogazione e fruizione di dati provenienti da scavi archeologici. L'attività di ricerca nel campo dell'organizzazione e dell'integrazione dei dati ricavati dalle misure sperimentali prosegue anche con la partecipazione in EOSC\_Pillar, altro progetto europeo di cui INFN è partner.

Le attività centrate sui Beni Culturali alle quali mi sono dedicata negli ultimi anni si sono inquadrate nelle attività promosse e sostenute da CHNet, la rete INFN dei laboratori che si occupano di diagnostica e studio dei Beni Culturali.

Partecipo a IPERION CH.IT, l'accordo fra INFN, CNR, Opificio delle Pietre Dure (per il MIBACT) e INSTM per la costruzione di un nodo italiano dedicato allo studio interdisciplinare dei Beni Culturali, e a E-RIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science), infrastruttura di ricerca europea entrata in roadmap ESFRI.

Grazie all'esperienza acquisita nel campo della Spettrometria di Massa con Acceleratore, sono stata invitata a scrivere un capitolo (*Accelerator Mass Spectrometry for  $^{14}\text{C}$  dating*) per il volume, edito da M.P. Colombini e F. Modugno, dal titolo *Organic Mass Spectrometry in Art and Archaeology*, pubblicato nel 2009 da parte di John Wiley and Sons [D6].

Sono referee di numerosi lavori pubblicati su riviste internazionali (censite da organismi internazionalmente riconosciuti, sia Web of Science, sia Scopus): *Nuclear Instruments and Methods B*, *Radiocarbon*, *European Physical Journal Plus*, *Microchemical Journal*, *Nature*, *Archaeological and Anthropological Sciences*,

Sono stata valutatrice del progetto presentato per il finanziamento all'ETH di Zurigo "Micro-scale radiocarbon analyses for cultural heritage" (2015). Il principal investigator di questo progetto è il Prof. Arno Synal, che è l'attuale responsabile della sezione di Ion Beam Physics dell'ETH, dove opera uno dei principali laboratori che si occupano di AMS a livello internazionale. Il budget del progetto era di circa 250 k€.

Sono stata componente della commissione di esame finale per il PhD in fisica del Dr. Carlos Vivo Vilches, Università di Siviglia, Settembre 2018.

Sono socia della Società Italiana di Fisica e dell'Associazione Italiana di Archeometria.

## ATTIVITA' DIDATTICA E DI FORMAZIONE

---

Grazie alla specifica esperienza maturata nel settore della fisica applicata, a partire dall'anno accademico 2004-2005, e per i successivi 4 anni accademici fino al 2008-2009, ovvero fino a quando lo stesso corso è stato attivato, mi è stato affidato dall'Università degli Studi di Ferrara (come professore a contratto) l'incarico di insegnamento del corso di Tecniche Analitiche Nucleari per la laurea specialistica in Conservazione e diagnostica di opere d'arte moderna e contemporanea (classe 12/S) della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Nell'ambito di questa mia attività di docente, ho seguito come relatore una tesi di laurea specialistica dal titolo:

*Un approccio scientifico all'arte contemporanea: misure PIXE su un'opera di Pier Paolo Pasolini*, tesi di L.A. Caforio (A.A. 2006-2007).

Sempre nell'ambito delle attività dell'Università di Ferrara, Dipartimento di Fisica, ho seguito come tutor esterno, la ricerca di dottorato in Fisica della Dr.ssa L. A. Caforio (XXIV ciclo), dal titolo: *Radiocarbon dating for contemporary art: hardware developments and measurements*.

Nell'anno accademico 2010-2011, mi è stato affidato dall'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (come professore a contratto) l'incarico di insegnamento del modulo di Tecniche Nucleari di Analisi, all'interno del corso Diagnostiche Fisiche dei Beni Culturali, corso di laurea magistrale in Conservazione e Diagnostica del Patrimonio Culturale della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali (corso di laurea interateneo con l'Università di Ferrara).

Ho svolto attività didattica anche presso l'Università di Firenze, in particolare seguendo alcune tesi di laurea:

1) presso il corso di laurea di I livello in Fisica, in qualità di relatore:

*Soppressione dell'isobaro  $^{14}\text{N}$  nelle misure di radiocarbonio con Spettrometria di Massa con Acceleratore*, tesi di C. Magini (A.A. 2010-2011).

2) presso il corso di laurea magistrale in Scienze per la Conservazione e il Restauro, in qualità di relatore:

*Studio di fattibilità della datazione con radiocarbonio di inchiostri al nerofumo su papiri*, tesi di S. Dominici (A.A. 2017-2018);

*Studio di fattibilità della datazione con  $^{14}\text{C}$  delle malte aeree: il caso studio del Battistero di Firenze*, tesi di S. Barone (A.A. 2015-2016);

*Datazione con radiocarbonio di opere d'arte restaurate: effetti di contaminazione da resine sintetiche e loro rimozione*, tesi di L. Liccioli (A.A. 2010-2011).

3) presso il corso di laurea magistrale in Scienze per la Conservazione e il Restauro, in qualità di correlatore:

*Caratterizzazione della malta del Campanile di Giotto ai fini della datazione con radiocarbonio*, tesi di S. Calandra (A.A. 2017-2018);

4) presso il corso di laurea triennale in Diagnostica e Materiali per la Conservazione e il Restauro, in qualità di relatore:

*Datazione al radiocarbonio di ossa archeologiche: fattibilità dell'uso della rocca petrosa*, tesi di F. Franzè (A.A. 2018-2019);

*Misure con il carbonio-14 di materiali di opere d'arte contemporanea*, tesi di V. Fanfani (A.A. 2017-2018);

*Datazione con radiocarbonio di reperti provenienti dal sito archeologico di Sant'Imbenia (Sassari)*, tesi di G. Marradi (A.A. 2016-

2017);

*Analisi della stabilità delle condizioni di misura di  $^{14}\text{C}$  in spettrometria di massa con acceleratore*, tesi di A. Meoli (A.A. 2016-2017);

*La datazione con radiocarbonio di ossa restaurate con Paraloid*, tesi di M. Marchi (A.A. 2015-2016);

*Datazione con radiocarbonio di una successione stratigrafica*, tesi di Carlo Monaci (A.A. 2013-2014).

5) presso il corso di laurea triennale in Tecnologia per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali, sia in qualità di relatore:

*Effetti di contaminazione nella datazione con  $^{14}\text{C}$  di opere lignee restaurate*, tesi di N. Vergani (A.A. 2009-2010).

che in qualità di correlatore:

*La datazione di reperti lignei con il metodo del radiocarbonio*, tesi di A. Fedrigo (A.A. 2008-2009);

*Caratterizzazione e datazione di una nuova struttura metallurgica rinvenuta durante i recenti scavi archeologici a Baratti (Populonia, Livorno)*, tesi di C. Santoro (A.A. 2005-2006);

*Analisi e datazione con radiocarbonio di alcuni campioni di Aes Rude e scarti di lavorazione metallurgica provenienti dal sito etrusco di Marzabotto (Bo)*, tesi di G. Bastiani (A.A. 2005-2006);

*Datazione della Croce di Rosano tramite misure di radiocarbonio*, tesi di F. Martini (A.A. 2004-2005);

6) presso il corso di laurea magistrale in Archeologia, in qualità di correlatore:

*Bronze Age Cyprus Chronologies in context. Processing and discussing new  $^{14}\text{C}$  dates from settlements and cemeteries in South Coast Cyprus*, tesi di C. Scirè Calabrisotto (A.A. 2011-2012).

Sempre presso l'Università di Firenze, ho svolto, e svolgo tuttora, attività didattica presso il Dottorato in Scienze Chimiche, in qualità di docente dei corsi:

Radiocarbon dating for archaeology and history of art (2014, 2015);

Introduction to radiocarbon dating and Accelerator Mass Spectrometry (2018).

Sono stata co-tutor della tesi di dottorato della dott.ssa L. Liccioli in Scienze Chimiche, curriculum Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali, Università di Firenze, ciclo XXIX: *Feasibility of FT-IR spectroscopy as a supporting tool for radiocarbon dating of restored samples*; e sono attualmente tutor del progetto di dottorato della dott.ssa S. Barone in Scienze Chimiche, curriculum Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali, Università di Firenze, ciclo XXXIII: *Measuring the  $^{14}\text{C}$  concentration by AMS technique in micro-samples with masses much smaller than the present limits*.

Ho avuto un incarico di collaborazione didattica per svolgere un modulo (Metodi fisici per la diagnostica) nell'ambito del Master di I Livello in Materiali e Tecniche Diagnostiche del settore dei Beni Culturali, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università degli Studi di Pisa, A.A. 2010-2011.

Nel quadro delle attività INFN, ho svolto attività di docenza in occasione del III Seminario Nazionale Rivelatori Innovativi (Firenze, 4-8 Giugno 2012), inserito nel piano di formazione dei dipendenti INFN, con una lezione-seminario e con circa 20 ore di supporto nelle sessioni pratiche di laboratorio. Ho svolto attività di docenza anche in occasione della Giornata di Studio al LABEC (23 Marzo 2009), organizzata nell'ambito del programma, rivolto ai docenti di Scuola Secondaria di secondo grado, Incontri di Fisica 2009, promosso dai Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN.

Recentemente, nell'ambito delle attività del già citato network CHNet, ho collaborato all'organizzazione e realizzazione dei cosiddetti Training Camp, scuole interdisciplinari *in situ* dedicate a giovani studiosi dei Beni Culturali, in collaborazione con CNR, INSTM: in particolare, ho svolto attività di docenza in occasione del primo Training Camp, svoltosi al Museo Civico di Sansepolcro nel 2014, e del Training Camp del 2017, il primo a svolgersi su uno scavo archeologico, a Sant'Imbenia, Alghero (SS).

Nel quadro delle attività di formazione previste dal già citato progetto TEMART, ho tenuto una lezione (Datazione con  $^{14}\text{C}$  di manufatti lignei) al corso di aggiornamento per operatori del settore Beni Culturali "Il valore della conoscenza e conservazione del patrimonio – Corso di aggiornamento su tecnologie e metodologie innovative per la caratterizzazione materica, l'autenticazione e il restauro di Beni Culturali", Area Ricerca CNR, Sesto Fiorentino (Fi), 16-18 Aprile 2012.

## ATTIVITA' DI TERZA

## MISSIONE

*TRASFERIMENTO TECNOLOGICO*

Nel quadro delle attività del network CHNet, che ha fra le sue missioni proprio il trasferimento tecnologico, a partire dal 2014, mi sono occupata, e mi occupo tutt'ora, di diverse campagne di misura  $^{14}\text{C}$ -AMS in contratti di conto terzi stipulati sia con Fondazioni (Fondarte Peccioli), con PMI (Tecn-Art srl) che con grandi aziende (Alcantara, Soltreco).

*DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE*

Diversi sono stati i seminari che sono stata invitata a tenere, sia più specifici sulla mia attività di ricerca, sia più divulgativi riguardo l'utilizzo delle tecniche di fisica nucleare applicata per lo studio dei Beni Culturali.

Per quanto riguarda i seminari in contesti scientifici-professionali, vorrei citare:

- *Ten (+1) years of  $^{14}\text{C}$ -AMS at INFN-LABEC, Florence*, presso il laboratorio VERA (Vienna Environmental Research Accelerator), Università di Vienna, 25 Giugno 2015.
- *Metodi fisici per la diagnostica*, presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa, 10-11 Maggio 2012.
- *Datazione con radiocarbonio per mezzo di Spettrometria di Massa con Acceleratore*, in occasione del ciclo di seminari di formazione INFN su Fisica e Beni Culturali, presso la Sezione INFN di Torino, 26 Novembre 2009.
- *Misure di interesse archeometrico al Laboratorio LABEC dell'INFN di Sesto Fiorentino*, presso il Polo Scientifico-Didattico di Ravenna, Università di Bologna, 1 Dicembre 2008.
- *Nuove prospettive nelle applicazioni per i Beni Culturali in misure di Ion Beam Analysis*, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Ferrara, 6 Dicembre 2007.
- *Il Tandatron di Firenze: un acceleratore elettrostatico per i Beni Culturali*, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Ferrara, 25 Novembre 2004.

Per quanto riguarda invece i seminari in contesti divulgativi, ricordo:

- *Acceleratori e datazioni: quando fisici e archeologi lavorano insieme*, in occasione della giornata OpenLabs2018, Laboratori Nazionali di Frascati, 26 Maggio 2018.
- *Nuove datazioni con il radiocarbonio al LABEC di Firenze*, nell'ambito del seminario Datiamo il Novecento: il radiocarbonio per l'Arte Contemporanea, presso il Salone dell'Arte e del Restauro di Ferrara, 26 Marzo 2014.
- *Can Carbon-14 be a suitable dating tool even for contemporary art?*, in occasione della Biennale Internazionale di Arte Contemporanea di Firenze, Fortezza da Basso, 11 Dicembre 2009.
- *Radiocarbon Dating*, presso la scuola SACI (Studio Art International) di Firenze, 17 Marzo 2004 e 2 Febbraio 2005.

Ho svolto, e svolgo tuttora, attività divulgativa operando come guida per i visitatori del LABEC, in occasione di manifestazioni come ScienzEstate (organizzata annualmente a partire dal 2004) e Firenze Scienza Oggi (10 Marzo 2010), organizzate in collaborazione con OpenLab, Università di Firenze.

Ho collaborato alla organizzazione e gestione di stand informativi dell'attività del LABEC in occasione di manifestazioni quali Ferrara Restauro (diverse edizioni) e il Salone dell'Arte e del Restauro di Firenze (prima edizione, Ottobre 2009).

All'inizio della mia carriera, ho anche occasionalmente collaborato all'organizzazione e alla presentazione di alcune mostre organizzate dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare presso la sezione di Firenze nell'ambito dell'Anno Mondiale della Fisica, 2005 (I Microscopi della Fisica, 26 Maggio – 17 Giugno 2005; La Fisica su Ruote, 7-19 Febbraio 2005).

Recentemente, ho cominciato ad occuparmi di attività divulgative fra gioco e scienza rivolte ai bambini, prevalentemente nella

fascia di età 8-12 anni. In particolare, ho ideato e realizzato un laboratorio pratico per spiegare ai bambini cosa è il  $^{14}\text{C}$ , come si può misurare la sua concentrazione con l'acceleratore e come sfruttare queste misure per la datazione. L'attività è stata già presentata in diverse occasioni pubbliche, ottenendo un ottimo riscontro sia nei piccoli partecipanti che nei loro genitori e accompagnatori: Festival dei Bambini, Firenze (15-17 Aprile 2016), Festival della Scienza, Genova (27 ottobre – 6 novembre 2016), ScienzEstate al Polo Scientifico di UniFi (8-9 giugno 2017). Più recentemente, ho coordinato un nuovo laboratorio-gioco per bambini incentrato sulla Fluorescenza X, utilizzando il puzzle come mezzo per spiegare come si possono ricostruire le mappe di distribuzione dei diversi elementi nei pigmenti utilizzati in un dipinto (ScienzEstate, 7-8 Giugno 2018) e Acceleropoly, un gioco-esperienza per spiegare come può funzionare un acceleratore per fare misure di composizione sia su opere d'arte sia sui filtri di particolato atmosferico. Acceleropoly è stato presentato al pubblico a ScienzEstate, edizione 2019, e in occasione della Notte Europea della Ricerca, 27 Settembre 2019.

Proprio l'esperienza acquisita nel campo delle attività con i bambini, ha portato alla proposta di INFN-Kids, una nuova attività di divulgazione specificatamente pensata per bambini e ragazzi di età 6-12 anni, finanziata a partire del 2020 dalla CC3M dell'INFN. In particolare, sono co-responsabile nazionale e responsabile locale dell'iniziativa. Vista la situazione sanitaria particolare del primo anno di INFN-Kids, è stata promossa l'attività on-line con, per esempio, la pubblicazioni di fumetti/gioco e di video (per esempio, mi sono occupata del video, pubblicato sul canale YouTube di INFN-Kids, Dalle molecole agli atomi).

Sempre nell'ambito delle attività finanziate dalla CC3M, faccio parte del comitato di coordinamento nazionale del progetto Art&Science accross Italy, che ha lo scopo di avvicinare gli studenti delle classi terze e quarte dei licei alla fisica delle particelle e alla ricerca che si fa al CERN, attraverso l'elaborazione artistica dei concetti di fisica di base. In area fiorentina, il progetto ha coinvolto complessivamente 6 istituti superiori e più di 400 ragazzi (tenendo conto delle due edizioni fatte). La partecipazione dei ragazzi si è configurata come attività di alternanza scuola-lavoro. A conclusione di ogni edizione del progetto, mi sono occupata dell'organizzazione delle mostre I Colori del Bosone di Higgs (che chiudeva la prima edizione del progetto a Gennaio 2018) e I Colori della Scienza – Nell'arte della ricerca scientifica, che ha appena chiuso, nel Febbraio 2020, la tappa fiorentina della seconda edizione. Entrambe le mostre si sono svolte presso la sede espositiva dell'Accademia delle Arti del Disegno, Firenze, e hanno presentato, oltre i lavori prodotti dagli studenti, anche le opere realizzate nell'ambito dell'iniziativa del CERN Art@CMS.

Ho partecipato come ospite-esperto in studio ad una puntata di Geo Magazine, Rai 3, Giugno 2011, e alla trasmissione Nautilus, Ricerca applicata all'arte, la fisica nucleare per i beni culturali, Rai Scuola, con una intervista registrata presso il laboratorio del LABEC.

## ATTIVITA' DI SERVIZIO

---

Sono rappresentante del personale tecnologo della Sezione INFN di Firenze.

Sono stata componente sostituto della commissione esaminatrice per gli assegni di ricerca da conferirsi presso la Sezione di Firenze (15 Maggio 2017 – 14 Maggio 2019).

Sono uno dei facilitatori della Sezione di Firenze del Circolo di Ascolto Organizzativo, il progetto INFN promosso dal CUG (Comitato Unico di Garanzia) e dalla Consigliera di Fiducia con l'obiettivo di migliorare il benessere organizzativo delle strutture. Il mio percorso come facilitatrice è iniziato a Luglio 2017, con il primo incontro di formazione. Fra Novembre 2017 e Marzo 2018, insieme ai miei colleghi facilitatori, e grazie all'appoggio del direttore di Sezione, ho quindi organizzato il circolo che mi ha impegnato per 8 incontri con una decina di partecipanti fra i colleghi della sezione. Questa attività volta al benessere organizzativo è proseguita poi nel percorso Smart-Lab, al quale ho partecipato sempre in qualità di co-facilitatrice, che si è svolta da Marzo 2020 a Luglio 2020.

## ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI

---

- 4-6 Aprile 2017 Convener della sessione Nuove Tecnologie di IFAE 2018, XVII edizione degli Incontri di Fisica delle Alte Energie, INFN Milano Bicocca.
- 14-18 Agosto 2017 Componente del Scientific Committee e convener della sessione Reference Materials, Carriers, Inter-comparisons della conferenza AMS-14 (14<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry), Ottawa (Canada).
- 8-10 Marzo 2017 Componente del Comitato Scientifico e chair del Comitato Organizzatore del convegno tematico Beni Culturali: grandi facilities, reti e networks di laboratori, Associazione Italiana di Archeometria (AIAr), Firenze.
- 24-29 Agosto 2014 Componente del Scientific Advisory Panel della conferenza AMS-13 (13<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry), Aix-en-Provence (Francia)
- 6-11 Luglio 2014 Componente del Comitato Organizzatore Locale di ICNMTA14 (14<sup>th</sup> International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications), Padova.
- 4-8 Giugno 2012 Componente del Comitato Organizzatore Locale del III Seminario Nazionale INFN dei Rivelatori Innovativi, Firenze.
- 14-19 Settembre 2008 Componente del Comitato Organizzatore Locale della conferenza AMS-11 (11<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry), Roma.  
Sono inoltre stata co-editor del volume dei Proceedings, pubblicati come numero speciale di Nuclear Instruments and Methods B [Nucl.Instr.&Meth.B 268, issues 7-8 (2010)].

In precedenza, inoltre, ho partecipato attivamente alla organizzazione scientifica e gestionale della 9<sup>th</sup> European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology (ECAART9), Firenze, 3-7 Settembre 2007, e sono stata co-editor del volume dei Proceedings, pubblicati come numero speciale di Nuclear Instruments and Methods B [Nucl.Instr.&Meth.B 266, issue 10 (2008)].

## CONTRIBUTI A CONFERENZE

---

Nell'ambito della mia attività di ricerca tecnologica, ho partecipato a molte conferenze sia nazionali sia internazionali, presentando la mia attività sia con numerosi poster (che tuttavia qui non riporto) sia con presentazioni orali, anche ad invito, che invece riporto qui sotto (tutte i contributi riportati sono stati presentati da me personalmente).

- P1) S. Calandra, S. Barone, E. Cantisani, **Fedi**, C.A. Garzonio, L. Liccioli, B. Salvadori, T. Salvatici, P. Ricci, *Characterization of mortars of Giotto's Bell Tower for radiocarbon dating*  
**presentazione orale** alla IMEKO TC-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage, Firenze (Italia), 4-6 Dicembre 2019;
- P2) S. Dominici, S. Barone, L. Liccioli, **Fedi**, Towards direct radiocarbon dating of charcoal-based ink in ancient papyri,  
**presentazione orale** al 9th International Symposium Radiocarbon&Archaeology, Athens (GA, USA), 20-24 maggio 2019;
- P3) V. Fanfani, S. Barone, **Fedi**, L. Liccioli, D. Chelazzi, M. F. Castellá, F. Marte, *<sup>14</sup>C dating and contemporary art: the case*

*study of Concrete Art,*

**presentazione orale** al Convegno Nazionale AIAR, Reggio Calabria (Italia), 27-29 Marzo 2019.

- P4) **Fedi**, S. Barone, E. Cantisani, C.A. Garzonio, L. Liccioli, C. Lubritto, P. Ricci, *The importance of an integrated and multidisciplinary approach to mortar dating: the case study of the Baptistery of St. John, Florence,*  
**presentazione orale** alla 14<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry, Ottawa(Canada), 14-18 Agosto 2017.
- P5) **Fedi**, L. Liccioli, P.A. Mandò, E. Pacciani, *Reconstructing a chronological phase of the Late Antiquity Florence,*  
**presentazione orale** alla 14<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry, Ottawa(Canada), 14-18 Agosto 2017.
- P6) **Fedi**, L. Liccioli, P.A. Mandò, *FTIR spectroscopy as a support for radiocarbon dating: advantages and limitations to identify possible contaminations,*  
**presentazione orale** alla IMEKO International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage (MetroArchaeo 2016), Torino (Italia), 19-21 Ottobre 2016.
- P7) **Fedi**, *True or false? A discussion on radiocarbon applied to authentication art issues,*  
**presentazione orale** al 2<sup>nd</sup> Notre Dame-Europe Symposium on Nuclear Science and Society, Roma (Italia), 4-6 Novembre 2015.
- P8) **Fedi**, L. Liccioli, C. Sciré Calabrisotto, P.A. Mandò, *Radiocarbon dating of charcoal samples in an archaeological context: old wood effect and Bayesian modelling,*  
**presentazione orale** alla 1<sup>st</sup> International Conference on Metrology for Archaeology, Benevento (Italia), 21-23 ottobre 2015.
- P9) **Fedi**, L. Liccioli, L. Castelli, C. Czelusniak, L. Giuntini, P.A. Mandò, L. Palla, F. Taccetti, *Memory effects using an elemental analyser to combust radiocarbon samples: failure and recovery,*  
**presentazione orale** alla 13<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry, Aix-en-Provence (Francia), 24-29 Agosto 2014.
- P10) L. Carraresi, F. Taccetti, L. Giuntini, A. Castoldi, C. Guazzoni, G.V. Montemurro, C. Czelusniak, L. Castelli, N. Gelli, L. Liccioli, A. Mazzinghi, C. Ruberto, L. Palla, **Fedi**, P.A. Mandò, *The DEFEL pulsed beam facility at INFN-LABEC, Florence: from millimetric to micrometric spatial resolution,*  
**presentazione orale** a ICNMTA14 (14<sup>th</sup> International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications), Padova (Italia), 6-11 Luglio 2014.
- P11) **Fedi**, *Una riflessione sull'uso del rapporto C/N nella datazione con <sup>14</sup>C delle ossa: esempi da necropoli cipriote dell'Età del Bronzo,*  
**relazione su invito** al XCIX Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Trieste (Italia), 23-27 Settembre 2013.
- P12) **Fedi**, *AMS and IBA for Cultural Heritage,*  
**relazione su invito** al Italian-Australian Archaeology and Cultural Heritage Workshop – New Scientific Techniques in Archaeology, Palaeo-Anthropology and Cultural Heritage, Sydney (Australia), 14-17 Marzo 2011.
- P13) **Fedi**, P. Alvarez-Iglesias, L. Caforio, G. Calzolari, V. Bernardoni, M. Chiari, S. Nava, F. Taccetti, R. Vecchi, *Applications of radiocarbon measurements in environmental studies at INFN-LABEC, Florence,*  
**presentazione orale** a Environmental Radioactivity 2010, Roma (Italia), 24-28 Ottobre 2010.
- P14) **Fedi**, L. Carraresi, L. Caforio, M. Manetti, F. Taccetti, P.A. Mandò, *New perspectives for AMS at LABEC, Florence,*  
**presentazione orale** alla 10<sup>th</sup> European Conference on Accelerators in Applied Research and Technology, Atene (Grecia), 13-17 Settembre 2010.
- P15) F. Taccetti, **Fedi**, P. Mariani, L. Carraresi, P.A. Mandò, *A Beam Profile Monitor for rare isotopes in AMS measurements,*  
**presentazione orale** alla 20<sup>th</sup> International Radiocarbon Conference, Big Island, Hawaii (USA), 31 Maggio – 5 Giugno 2009.

- P16) **Fedi**, L. Carraresi, N. Grassi, A. Migliori, F. Taccetti, F. Terrasi, P.A. Mandò, *The Artemidorus papyrus: solving an ancient puzzle with radiocarbon and Ion Beam Analysis measurements*,  
**presentazione orale** alla 20<sup>th</sup> International Radiocarbon Conference, Big Island, Hawaii (USA), 31 Maggio – 5 Giugno 2009.
- P17) **Fedi**, *Datazioni con radiocarbonio al LABEC di Firenze*,  
**relazione su invito** al XCIV Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Genova (Italia), 22-27 Settembre 2008.
- P18) F. Taccetti, M. Bini, L. Carraresi, A. Cartocci, G. Casini, **Fedi**, M. Manetti, G. Tobia, *A Beam Profile Monitor for low-intensity ion beams in AMS*,  
**presentazione orale** alla 11<sup>th</sup> International Conference on Accelerator Mass Spectrometry, Roma (Italia), 14-19 Settembre 2008.
- P19) **Fedi**, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *The role of radiocarbon in non-conventional problems: dating artefacts from medieval and Renaissance times*,  
**presentazione orale** tenuta allo E-MRS Spring Meeting 2007, Strasburgo (France), 28 Maggio-1 Giugno 2007.
- P20) **Fedi**, *Caratterizzazione dei materiali della croce dipinta del monastero di Rosano (Fi) con misure di <sup>14</sup>C*,  
**presentazione orale** tenuta al IV Congresso Nazionale AIAR (Associazione Italiana di Archeometria), Pisa (Italia), 1-3 Febbraio 2006.
- P21) L. Carraresi, M. Chiari, **Fedi**, L. Giuntini, N. Grassi, F. Lucarelli, P.A. Mandò, M. Massi, A. Migliori, S. Nava, F. Taccetti, N. Taccetti,  
*Il nuovo acceleratore Tandatron del Laboratorio di Tecniche Nucleari applicate ai Beni Culturali di Firenze*,  
**presentazione orale** tenuta al III Congresso Nazionale AIAR (Associazione Italiana di Archeometria), Bressanone (Italia), 11-12 Febbraio 2004.

## PUBBLICAZIONI

### Pubblicazioni su riviste internazionali con referees:

Oltre al ruolo di co-editor dei volumi speciali di Nuclear Instruments and Methods B:

L. Calcagnile, A. D'Onofrio, M.E. Fedi, P.A. Mandò, G. Quarta, F. Terrasi, C. Tuniz (Eds.), Proceedings of the Eleventh International Conference on Accelerator Mass Spectrometry, Nucl. Instr. & Meth. B 268, issue 7-8 (2010).

M.E. Fedi, N. Grassi, P.A. Mandò (Eds.), Proceedings of the Ninth European Conference on Accelerator in Applied Research and Technology, Nucl. Instr. & Meth. B 266, issue 10 (2008).

sono co-autrice dei seguenti lavori su riviste indicizzate Scopus e IISI Web of Science:

- 1) M. Fedi, S. Barone, L. Carraresi, S. Dominici, L. Liccioli, *Direct radiocarbon dating of charcoal-based ink in papyri: a feasibility study*, Radiocarbon (2020), *in press*.
- 2) R. Fontana, P. Baraldi, M. Fedi, M. Galeotti, S. Omarini, P. Zannini, J. Striova, *Notes on Vestorius' Blue – New findings and investigations*, Journal of Cultural Heritage (2020), *in press*.
- 3) F. Boschini, F. Bernardini, E. Pilli, S. Vai, C. Zanolli, A. Tagliacozzo, R. Fico, M. Fedi, J. Corny, D. Dreossi, M. Lari, A. Modi, C. Vergata, C. Tuniz, A. Moroni, P. Boscato, D. Caramelli, A. Ronchitelli, *The first evidence for Late Pleistocene dogs in Italy*, Scientific Reports 10 (2020), article number 13313.

- 4) M. Calderón Mejía, M. Tascon, D. Gallegos, D. González Pondal, M. Bini, L. Liccioli, S. Barone, L. Giuntini, M. Fedi, F. Taccetti, F. Marte, *The role of restoration and scientific examination for the accurate attribution of a European painting in South America*, Rendiconti Lincei 31 (2020), 431-442.
- 5) M. Fedi, S. Barone, F. Barile, L. Liccioli, M. Manetti, L. Schiavulli, *Towards micro-samples radiocarbon dating at INFN-LABEC, Florence*, NIM B 465 (2020), 19-23.
- 6) S.Mathot, G.Anelli, S.Atieh, A.Bilton, B.Bulat, Th.Callamand, S.Calvo, G.Favre, J.-M.Geisser, A.Gerardin, A.Grudiev, A.Lombardi, E.Montesinos, F.Motschmann, H.Pommerenke, P.Richerot, K.Scibor, M.Timmins, M.Vretenar, F.Taccetti, F.Benetti, L.Castelli, M.Chiari, C.Czelusniak, S.Falciano, M.Fedi, P.A.Mandò, M.Manetti, C.Matacotta, E.Previdali, C.Ruberto, V.Virgili, L.Giuntini, *The CERN PIXE-RFQ, a transportable proton accelerator for the machina project*, NIM B 459 (2019), 153-157.
- 7) F. Barile, S. Barone, M. Fedi, L. Liccioli, V. Patichchio, L. Schiavulli, F. Taccetti, *The new sample preparation line for radiocarbon measurements at the INFN Bari Laboratory*, NIM A 936 (2019), 75-77.
- 8) F. Barile, S. Barone, M. Fedi, L. Liccioli, V. Patichchio, R. Perrino, L. Schiavulli, F. Taccetti, *A C-14 beam monitor using silicon solid state sensor for cultural heritage*, NIM A 936 (2019), 22-24.
- 9) G. Fabiani, M. Fedi, M.R. Giuliani, G.D. Giulio, G. Galotta, G. Goli, L. Liccioli, P. Mazzanti, G. Signorini, M Togni, *The discovery of "marouflage" on decorated structural timber in a villa of the XV century*, Int. Jour. Conservation Science 10 (2019), 59-68.
- 10) C. Lubritto, P. Ricci, C. Germinario, F. Izzo, M. Mercurio, A. Langella, V.S. Cuenca, I.M. Torres, M. Fedi, C. Grifa, *Radiocarbon dating of mortars: Contamination effects and sample characterisation. The case-study of Andalusian medieval castles (Jaén, Spain)*, Measurement 118 (2018), 362-371.
- 11) L. Liccioli, M. Fedi, L. Carraresi, P.A. Mandò, *Characterization of the chloroform-based pretreatment method for C-14 dating of restored wooden samples*, Radiocarbon 59 (2017), 757-764.
- 12) M. Roner, M. Ghinassi, M. Fedi, L. Liccioli, L. G. Bellucci, L. Brivio, A. D'Alpaos, *Latest Holocene depositional history of the southern Venice Lagoon, Italy*, The Holocene 27 (2017), 1731-1744.
- 13) C. Scirè Calabrisotto, M. Amadio, M. Fedi, L. Liccioli, L. Bombardieri, *Strategies for sampling difficult archaeological contexts and improving the quality of radiocarbon data: the case of Erimi Laonin Tou Porakou, Cyprus*, Radiocarbon 59 (2017), 1919-1930.
- 14) M. Ferrari, R. Mazzoli, S. Morales, M. Fedi, L. Liccioli, A. Piccirillo, T. Cavaleri, C. Oliva, P. Gallo, M. Borla, M. Cardinali, E. Pessione, *Enzymatic laundry for old clothes: immobilized alpha-amylase from Bacillus sp for the biocleaning of an ancient Coptic tunic*, Applied Microbiology And Biotechnology 101 (2017), 7041-7052.
- 15) F. Petrucci, L. Caforio, M. Fedi, P.A. Mandò, E. Peccenini, V. Pellicori, P. Rylands, P. Schwartzbaum, F. Taccetti, *Radiocarbon dating of twentieth century works of art*, Applied Physics A, Materials Science & Processing 122 (2016), doi: 10.1007/s00339-016-0501-1.
- 16) C. Czelusniak, L. Palla, M. Massi, L. Carraresi, L. Giuntini, A. Re, A. Lo Giudice, G. Pratesi, A. Mazzinghi, C. Ruberto, L. Castelli, M. Fedi, L. Liccioli, A. Gueli, P.A. Mandò, F. Taccetti, *Preliminary results on time-resolved ion beam induced luminescence applied to the provenance study of lapis lazuli*, Nucl. Instr. & Meth. B 371 (2016), 336-339.
- 17) P.F. Fabbri, D. Panetta, L. Sarti, F. Martini, P.A. Salvadori, D. Caramella, M. Fedi, S. Benazzi, *Middle paleolithic human deciduous incisor from Grotta del Cavallo, Italy*, American Journal of Physical Anthropology 161, (2016), 506-512.
- 18) M. Fedi, L. Liccioli, L. Castelli, C. Czelusniak, L. Giuntini, P.A. Mandò, L. Palla, F. Taccetti, *Memory effects using an elemental analyser to combust radiocarbon samples: failure and recovery*, Nucl. Instr. & Meth. B 361, (2015) 376-380.
- 19) L. Palla, L. Castelli, C. Czelusniak, M. Fedi, L. Giuntini, L. Liccioli, P.A. Mandò, M. Martini, A. Mazzinghi, C. Ruberto, L. Schiavulli, E. Sibilia, F. Taccetti, *Preliminary measurements on the new TOF system installed at the AMS beamline of INFN-LABEC*, Nucl. Instr. & Meth. B 361 (2015), 222-228.
- 20) M. Ricci, A. Bertini, E. Capezzuoli, N. Horvatinčić, J.E. Andrews, S. Fauquette, M. Fedi, *Palynological investigation of a*

- Late Quaternary calcareous tufa and travertine deposit: the case study of Bagnoli in the Valdelsa Basin (Tuscany, central Italy)*, Review of Palaeobotany and Palynology 218 (2015), 184-197.
- 21) D. Massabò, L. Caponi, V. Bernardoni, M.C. Bove, P. Brotto, G. Calzolari, F. Cassola, M. Chiari, M. Fedi, P. Fermo, M. Giannoni, F. Lucarelli, S. Nava, A. Piazzalunga, G. Valli, R. Vecchi, P. Prati, *Multi-wavelength optical determination of black and brown carbon in atmospheric aerosols*, Atmospheric Environment 108 (2015), 1-12.
  - 22) M. Ghinassi, F. D'Oriano, M. Benvenuti, M. Fedi, S. Awramik, *Lacustrine facies in response to millennial-century-scale climate changes (Lake Hayk, Northern Ethiopia)*, Journal of Sedimentary Research 85 (2015), 381-398.
  - 23) L. Giuntini, M. Massi, S. Calusi, L. Castelli, L. Carraresi, Fedi M.E., N. Gelli, L. Liccioli, P.A. Mandò, A. Mazzinghi, L. Palla, F.P. Romano, C. Ruberto, F. Taccetti, *Wide area scanning system and carbon microbeams at the external microbeam facility of the INFN LABEC laboratory in Florence*, Nucl. Instr. & Meth. B 348 (2015), 14-17.
  - 24) L. Giuntini, M. Massi, S. Calusi, N. Gelli, L. Castelli, L. Carraresi, C. Czelusniak, M. Fedi, A. Gueli, L. Liccioli, P.A. Mandò, P. A., A. Mazzinghi, L. Palla, C. Ruberto, F. Taccetti, *The set-up for forward scattered particle detection at the external microbeam facility of the INFN-LABEC laboratory in Florence*, Nucl. Instr. & Meth. B 348 (2015), 8-13.
  - 25) M.E. Fedi, L. Caforio, L. Liccioli, P.A. Mandò, A. Salvini, F. Taccetti, *A simple and effective removal procedure of synthetic resins to obtain accurate radiocarbon dates of restored artworks*, Radiocarbon 56 (2014), p. 969-979.
  - 26) L. Caforio, M.E. Fedi, P.A. Mandò, F. Minarelli, E. Peccenini, V. Pellicori, F.C. Petrucci, P. Schwartzbaum, F. Taccetti, *Discovering forgeries of modern art by the  $^{14}\text{C}$  Bomb Peak*, Eur. Phys. J. Plus 129 (2014), 6.
  - 27) A. Andrade, B. Rubio, D. Rey, P. Álvarez-Iglesias, A. M. Bernabeu, M.E. Fedi, *Environmental changes at the inner sector of Ría de Muros (NW Spain) during Middle to Late Holocene*, Estuarine, Coastal and Shelf Science 136 (2014), 91-101.
  - 28) S. Szidat, G. Bench, V. Bernardoni, G. Calzolari, C.I. Czimeczik, L. Derendorp, U. Dusek, K. Elder, M.E. Fedi, J. Genberg, O. Gustafsson, E. Kirillova, M. Kondo, A.P. McNichol, Perron, G.M. Santos, K. Stenström, E. Swietlicki, M. Uchida, R. Vecchi, L. Wacker, Y.L. Zhang, A.S.H. Prévôt, *Intercomparison of  $^{14}\text{C}$  analysis of carbonaceous aerosols: Exercise 2009*, Radiocarbon 55 (2013), 1496-1509.
  - 29) M.E. Fedi, V. Bernardoni, L. Caforio, G. Calzolari, L. Carraresi, M. Manetti, F. Taccetti, P.A. Mandò, *Status of sample combustion and graphitization lines at INFN-LABEC, Florence*, Radiocarbon 55 (2013), 657-664.
  - 30) C. Scirè Calabrisotto, M.E. Fedi, L. Caforio, L. Bombardieri, P.A. Mandò, *Collagen quality indicators for radiocarbon dating of bones: new data on Bronze Age Cyprus*, Radiocarbon 55 (2013), 472-480.
  - 31) I. Galli, S. Bartalini, P. Cancio, P. De Natale, D. Mazzotti, G. Giusfredi, M.E. Fedi, P.A. Mandò, *Optical detection of radiocarbon dioxide: first results and AMS intercomparison*, Radiocarbon 55 (2013), 213-223.
  - 32) L. Castelli, L. Giuntini, F. Taccetti, E. Barzagli, F. Civita, C. Czelusniak, M. E. Fedi, N. Gelli, F. Grazzi, A. Mazzinghi, L. Palla, F.P. Romano, P. A. Mandò, *New criterion for in situ, quick discrimination between traditionally maintained and artificially restored Japanese swords (katanas) by XRF spectroscopy*, X-ray Spectrometry 42 (2013), 537-540.
  - 33) M.E. Fedi, L. Caforio, P.A. Mandò, F. Petrucci, F. Taccetti, *May  $^{14}\text{C}$  be used to date contemporary art?*, Nucl. Instr. & Meth. B 294 (2013), 662-665.
  - 34) V. Bernardoni, G. Calzolari, M. Chiari, M.E. Fedi, F. Lucarelli, S. Nava, A. Piazzalunga, F. Riccobono, F. Taccetti, G. Valli, R. Vecchi, *Radiocarbon analysis on organic and elemental carbon in aerosol samples and source apportionment at an urban site in Northern Italy*, J. Aerosol Sci. 56 (2013), 88-99.
  - 35) C. Scirè Calabrisotto, M.E. Fedi, L. Caforio, L. Bombardieri, *Erimi-Laonin Tou Porakou (Limassol, Cyprus): radiocarbon analyses of the bronze age cemetery and workshop complex*, Radiocarbon 54 (2012), 475-482.
  - 36) M. Ghinassi, F. D'Oriano, M. Benvenuti, S. Awramik, C. Bartolini, M.E. Fedi, G. Ferrari, M. Papini, M. Sagri, M. Talbot, *Shoreline fluctuations of Lake Hayk (northern Ethiopia) during the last 3500 years: Geomorphological, sedimentary, and isotope records*, Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology, vol. 365-366 (2012), 209-226.
  - 37) F. Maspero, S. Sala, M.E. Fedi, M. Martini, A. Papagni, *A new procedure for extraction of collagen from modern and archaeological bones for  $^{14}\text{C}$  dating*, Analytical and Bioanalytical Chemistry 401 (2011), 2019-2023.

- 38) M.E. Fedi, *Dating the humans by radiocarbon*, *Il Nuovo Cimento C* 34 (2011), 111-120.
- 39) M. Mariotti Lippi, C. Bellini, M. Benvenuti, M.E. Fedi, *Palaeoenvironmental signals in ancient urban settings: the heavy rainfall record in Sumhuram, a pre-Islamic archaeological site of Dhofar (S Oman)*, *The Holocene* 21 (2011), 951-965.
- 40) P.A. Mando', M.E. Fedi, N. Grassi, *The present role of small particle accelerators for the study of Cultural Heritage*, *European Physical Journal Plus* 126 (2011), 41-49.
- 41) G. Calzolari, V. Bernardoni, M. Chiari, M.E. Fedi, F. Lucarelli, S. Nava, F. Riccobono, F. Taccetti, G. Valli, R. Vecchi, *The new sample preparation line for radiocarbon measurements on atmospheric aerosol at LABEC*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 269 (2011), 203-208.
- 42) M.E. Fedi, L. Carraresi, N. Grassi, A. Migliori, F. Taccetti, F. Terrasi, P.A. Mandò, *The Artemidorus papyrus: solving an ancient puzzle with radiocarbon and Ion Beam Analysis measurements*, *Radiocarbon* 52 (2010), 356-363.
- 43) F. Taccetti, L. Carraresi, M.E. Fedi, M. Manetti, P. Mariani, G. Tobia, P.A. Mandò, *A Beam Profile Monitor for rare isotopes in Accelerator Mass Spectrometry: preliminary measurements*, *Radiocarbon* 52 (2010), 272-277.
- 44) A. Arnoldus-Huyzendveld, M.E. Fedi, F. Cantini, J. Bruttini, A. Cartocci, C. Scirè Calabrisotto, *New radiocarbon data to study the history of roman and medieval Florence*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 268 (2010), 1034-1037.
- 45) C. Scirè Calabrisotto, M.E. Fedi, F. Taccetti, M. Benvenuti, L. Chiarantini, L. Quaglia, *Radiocarbon reveals the age of two precious tombs in the Etruscan site of Populonia-Baratti (Tuscany)*, *Radiocarbon* 51 (2009), 915-922.
- 46) L. Chiarantini, M. Benvenuti, P. Costagliola, M.E. Fedi, S. Guideri, A. Romualdi, *Copper production at Baratti (Populonia, southern Tuscany) in the early Etruscan period (9<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> centuries BC)*, *Journal of Archaeological Science* 36 (2009), 1626-1636.
- 47) G. Poldi, L. Quartana, A. Galli, F. Maspero, M. Fedi, M. D'Elia, G. Quarta, L. Calcagnile, P.A. Mandò, M. Martini, *Dating a composite ancient wooden artefact and its modifications. a case study*, *Il Nuovo Cimento C* 31 (2009), 569-580.
- 48) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *AMS radiocarbon dating of medieval textile relics: the frocks and the pillow of St. Francis of Assisi*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 266 (2008), 2251-2254.
- 49) M.E. Fedi, A. Arnoldus-Huyzendveld, A. Cartocci, M. Manetti, F. Taccetti, *Radiocarbon dating in late-roman and medieval context: an archaeological excavation in the centre of Florence, Italy*, *Radiocarbon* 49 (2007), 611-616.
- 50) M.E. Fedi, A. Cartocci, M. Manetti, F. Taccetti and P.A. Mandò, *The <sup>14</sup>C AMS facility at LABEC, Florence*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 259 (2007), 18-22.
- 51) A. Cartocci, M.E. Fedi, F. Taccetti, M. Benvenuti, L. Chiarantini, S. Guideri, *Study of a metallurgical site in Tuscany (Italy) by radiocarbon dating*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 259 (2007), 384-387.
- 52) P. Steier, R. Drosch, M.E. Fedi, W. Kutschera, M. Schock, D. Wagenbach, E.M. Wild, *Radiocarbon determination of particulate organic carbon in non-tempered, Alpine glacier ice*, *Radiocarbon* 48 (2006), 69-82.
- 53) G. Vaggelli, A. Borghi, R. Cossio, M.E. Fedi, L. Giuntini, B. Lombardo, A. Marino, M. Massi, F. Olmi, M. Petrelli, *Micro-PIXE analysis of monazite from the Dora Maira massif (Western Alps, Italy)*, *Microchim. Acta* 155 (2006), 305-311.
- 54) A.P. Santo, M.E. Fedi, L. Giuntini, P.A. Mandò, M. Massi, F. Taccetti, *External micro-PIXE measurements: preliminary results on volcanic rocks from Nyragongo Volcano*, *Microchim. Acta* 155 (2006), 263-267.
- 55) P.A. Mandò, M.E. Fedi, N. Grassi, A. Migliori, *Differential PIXE for investigating the layer structure of paintings*, *Nucl. Instr. & Meth. B* 239 (2005), 71-76.
- 56) L. Bogani, R. Sessoli, M.G. Pini, A. Rettori, M.A. Novak, P. Rosa, M. Massi, M.E. Fedi, L. Giuntini, A. Caneschi, D. Gatteschi, *Finite-size effects on the static properties of a single chain magnet*, *Phys. Rev. B* 72 (2005), 064406.
- 57) G. Vaggelli, A. Borghi, R. Cossio, M.E. Fedi, L. Fiora, L. Giuntini, M. Massi, F. Olmi, *Combined micro-PIXE facility and monochromatic cathodoluminescence spectroscopy applied to coloured minerals of natural stones: an example from amazonite*, *X-Ray Spectrom.* 34 (2005), 345-349.
- 58) G. Vaggelli, F. Olmi, M. Massi, L. Giuntini, M.E. Fedi, L. Fiora, R. Cossio, A. Borghi, *Chemical investigation of coloured minerals in natural stones of commercial interest*, *Microchim. Acta*, 145 (2004), 249-254.

- 59) M. Massi, L. Giuntini, M. E. Fedi, C. Arilli, N. Grassi, P. A. Mandò, A. Migliori, E. Focardi, *Use of micro-PIXE analysis for the identification of contaminants in the metal deposition on a CMS pitch adapter*, Nucl. Instr. & Meth. B 219-220 (2004), 722-726
- 60) L. Bogani, A. Caneschi, M.E. Fedi, D. Gatteschi, M. Massi, M.A. Novak, M.G. Pini, A. Rettori, R. Sessoli, A. Vindigni, *Finite-size effects in "single chain magnets": an experimental and theoretical study*, Phys. Rev. Lett. 92 (2004), 207204.
- 61) M.E. Fedi, M. Chiari, L. Giuntini, F. Lucarelli, P.A. Mandò, *The differential PIXE set-up at the Van De Graaff laboratory in Florence*, Nucl. Instr. & Meth. B 189 (2002) 56-61.
- 62) O. Enguita, A. Climent-Font, G. Garcia, I. Montero, M.E. Fedi, M. Chiari, F. Lucarelli, *Characterization of metal threads using differential PIXE analysis*, Nucl. Instr. & Meth. B 189 (2002), 328-333.
- 63) N. Taccetti, L. Giuntini, G. Casini, A.A. Stefanini, M. Chiari, M.E. Fedi, P.A. Mandò, *The pulsed beam facility at the 3 MV Van De Graaff accelerator in Florence: overview and examples of applications*, Nucl. Instr. & Meth. B 188 (2002), 255-260.

#### Altre pubblicazioni:

- N1) P.A. Mandò, M.E. Fedi, N. Grassi, *Acceleratori di particelle: quale ruolo oggi per i Beni Culturali?*, Il Nuovo Saggiatore 26, 3-4 (2010), 53-64.
- N2) A. Cartocci, M.E. Fedi, M. Manetti, F. Taccetti, *AMS <sup>14</sup>C measurements at Labec on VIRI (Fifth International Radiocarbon Inter-Comparison) samples*, nota interna INFN, report INFN/TC\_06/15, pubblicato on line 17 Ottobre 2006.

#### Atti di conferenze:

- A1) Y. Violaris, C. Scirè Calabrisotto, M.E. Fedi, L. Caforio, L. Bombardieri, *The Bronze Age cemetery at Lofou-Koulouzou (Cyprus): towards a cross-analysis of radiocarbon data and funerary assemblages from burial contexts*, Proceedings of the 16th Symposium on Mediterranean Archaeology (SOMA 2012), Florence, 1–3 March 2012, Volume I (2013), 331-343.
- A2) L. Caforio, M.E. Fedi, L. Liccioli, A. Salvini, *The issue of contamination by synthetic resins in radiocarbon dating: the case of a painting by Ambrogio Lorenzetti*, Procedia Chemistry 8 (2013), 28-34.
- A3) M.E. Fedi, P. Alvarez-Iglesias, L. Caforio, G. Calzolari, V. Bernardoni, M. Chiari, S. Nava, F. Taccetti, R. Vecchi, *Applications of radiocarbon measurements in environmental studies at INFN-LABEC, Florence*, EPJ Web of Conferences 24, DOI: 10.1051/epjconf/20122407002 (2012).
- A4) M.E. Fedi, A. Cartocci, M. Manetti, F. Taccetti, *<sup>14</sup>C e AMS a Firenze: misure di test*, atti del Convegno Nazionale AIAR (Associazione Italiana di Archeometria), 16-18 Febbraio 2005.
- A5) G. Casu, M.E. Fedi, C. Frosinini, L. Giuntini, P.A. Mandò, M. Massi, A. Migliori, L. Montalbano, *L'applicazione del PIXE nello studio dei disegni a punta metallica su carta preparata*, atti di Lo Stato dell'Arte, I Congresso Nazionale IGIC (Gruppo Italiano International Institute for Conservation), Giugno 2003.

#### Capitoli e altri contributi su libri:

- D1) C. Scirè Calabrisotto and M. Fedi, *Radiocarbon dating*, in L. Bombardieri (Ed.), Erimi Laonin tou Porakou. A Middle Bronze Age Community in Cyprus. Excavations 2008–2014, Astrom Editions Ltd. Uppsala (2017).
- D2) M.E. Fedi, P.A. Mandò, *Datazione con acceleratori di particelle*, in S. Siano (Ed.), Archeometria e restauro. L'innovazione tecnologica, Nardini Editore, Firenze (2012).
- D3) M.E. Fedi, L. Caforio, L. Liccioli, P.A. Mandò, *La datazione con <sup>14</sup>C di campioni lignei prelevati dal trittico: le indagini della sezione INFN di Firenze*, in M. Ciatti e L. Gusmeroli (Eds.), Ambrogio Lorenzetti: il Trittico di Badia a Rofeno. Studi, restauro e ricollocazione Edifir Edizioni, Firenze (2012), 59-60.
- D4) F. Petrucci, P. Schwartzbaum, P. Artoni, D. Bussolari, L. Caforio, M.E. Fedi, P.A. Mandò, E. Peccenini, V. Pellicori, *AI*

- Velodromo di Jean Metzinger: un'indagine non invasiva dei materiali e della tecnica pittorica*, in *Ciclismo, Cubo-Futurismo e la Quarta Dimensione Al Velodromo di Jean Metzinger*, Peggy Guggenheim Collection, Venezia (2012), 74-83.
- D5) M.E. Fedi, P.A. Mandò, *La datazione dei reperti lignei della Santa Casa*, in *Datazione di alcuni reperti lignei della Santa Casa di Loreto*, Edizioni Santa Casa, Loreto (2012), 11-28.
- D6) Mariaelena Fedi, *Accelerator Mass Spectrometry for <sup>14</sup>C Dating*, Capitolo 16 in M.P. Colombini and F. Modugno (Eds.), *Organic Mass Spectrometry in Art and Archaeology*, Wiley, Chichester, UK (2009), 459-482.
- D7) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *Il rotolo – Il supporto: datazione con il metodo del <sup>14</sup>C*, in C. Gallazzi, B. Kramer, S. Settis (Eds.), *Il papiro di Artemidoro (P. Artemid.)*, LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto, Milano (2008), 66-71.
- D8) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *La datazione con <sup>14</sup>C*, in S. Allegria e D. Gatta (Eds.), *L'eredità del Padre – Le reliquie di San Francesco a Cortona*, Edizioni Messaggero di Padova, Padova (2007), 181-197.
- D9) M.E. Fedi, A. Cartocci, F. Taccetti, P.A. Mandò, *Il radiocarbonio per la datazione dei materiali della Croce di Rosano*, in M. Ciatti, C. Frosinini, R. Bellucci (Eds.), *La Croce dipinta dell'abbazia di Rosano – Visibile e invisibile, Studio e Restauro per la comprensione*, Edifir, Firenze (2007), 157-161.

Prato, 16 Settembre 2020

FIRMA

(Mariaelena Fedi)



## Valter Bonvicini – Curriculum sintetico

### **Ruolo:**

Dirigente di Ricerca, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

### **Sede:**

Sezione di Trieste

### **Attività scientifica**

Nel corso della mia attività di fisico sperimentale mi sono occupato principalmente di sviluppo di rivelatori a stato solido e della relativa elettronica di front-end a basso rumore per esperimenti di fisica delle particelle e di fisica astroparticellare (tracking e calorimetria), con particolare riguardo ad esperimenti per la ricerca di antimateria e di Materia Oscura nella radiazione cosmica e dello studio della composizione isotopica dei raggi cosmici. In particolare: rivelatori al silicio a microstrip e a pixel per rivelatori di vertice in fisica delle particelle, camere a deriva di silicio per spettroscopia e per tracciamento (per applicazioni alla fisica nucleare, all'astrofisica X ed alle sorgenti di luce avanzate), calorimetri al silicio-tungsteno con capacità di identificazione di carica per esperimenti di fisica astroparticellare, sviluppo di fotomoltiplicatori al silicio, progettazione e sviluppo di ASICs di front-end. Mi sono occupato inoltre dell'applicazione delle tecniche sviluppate per HEP e *astroparticle* ad attività interdisciplinari: fisica medica (*imaging* diagnostico, in particolare mammografia), dosimetria a bordo di stazioni orbitanti nello spazio, effetti della radiazione cosmica sul sistema visivo e nervoso umano.

### **Esperienze professionali, responsabilità e incarichi:**

2014-presente: Presidente della Commissione Scientifica Nazionale 5 dell'INFN.

2013-2016: Responsabile Nazionale dell'esperimento astroparticellare internazionale su satellite GAMMA-400.

2013-2016: Componente del Comitato Nazionale Trasferimento Tecnologico (CNTT) dell'INFN.

2012-2013: Responsabile locale dell'esperimento GAMMA-400-RD (Gruppo II).

2010-2013: Responsabile Nazionale dell'esperimento TWICE (Techniques for Wide-range Instrumentation in Calorimetry Experiments).

2009-2014: Coordinatore locale per la linea scientifica V presso la Sezione INFN di Trieste e membro della Commissione Scientifica Nazionale 5 dell'INFN.

2006-2010: Responsabile Nazionale dell'esperimento FACTOR (Fiber Apparatus for Calorimetry and Tracking with Optoelectronic Readout).

2006-2009: Responsabile Nazionale dell'esperimento CASIS2 per lo sviluppo di elettronica di front-end VLSI ad altissimo range dinamico e conversione A/D integrata per calorimetria al silicio.

2003-2005: Responsabile Nazionale dell'esperimento INFN di Gr. V CASIS (Calorimetria al Silicio per lo Spazio).

2001-2016: Responsabile scientifico del Laboratorio di Elettronica e Rivelatori della Sezione di Trieste dell'INFN.

2001-2002: Coordinatore del Progetto "Sistema di Rivelazione ad Alto Range Dinamico e Basso Rumore Basato su ASIC CMOS di Front-End e Rivelatori al Silicio per Esperimenti di Astroparticelle" - ASI - Bando ASI per la Ricerca Scientifica 2001 - Finanziato con contratto ASI nr. I/R/132/02.

2000-2001: Coordinatore del Progetto "Sistema di Rivelazione ad Alto Range Dinamico e Basso Rumore Basato su ASIC CMOS di Front-End e Rivelatori al Silicio per Esperimenti di Astroparticelle" - ASI - Bando ASI per la Ricerca Scientifica 2000 - Finanziato con contratto ASI nr. I/R/177/01.

1999-2000: Responsabile locale dell'esperimento UV-Drift sullo sviluppo e l'applicazione alla rivelazione UV e raggi X "molli" di camere a deriva di silicio.

1998: Responsabile locale dell'esperimento DSI (Drift Silicon) sullo sviluppo di camere a deriva di silicio.

1997-2006: Responsabile della progettazione, dello sviluppo e della realizzazione del Calorimetro Elettromagnetico tracciante al silicio-tungsteno dell'esperimento su satellite PAMELA per lo studio della componente di antimateria nei raggi cosmici (lanciato nel giugno 2006).

1992-1995: Componente della Collaborazione CERN RD19 per lo sviluppo di rivelatori a pixel ibridi di silicio ("Hybrid Pixel Detectors").

1991-1993: Responsabile del Laboratorio di Elettronica del Gruppo Microvertice di Milano dell'esperimento DELPHI al LEP.

1990-1994: Università degli Studi di Milano, associato all'INFN.

### **Altri titoli:**

Abilitato alle funzioni di Professore di prima fascia nel settore concorsuale 02/A1 (Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali) per il periodo 23/01/2014 - 23/01/2020 a seguito dell'esito dell'Abilitazione Scientifica Nazionale - Bando 2012 (D.D. n. 222/2012) del MIUR.

2010-2014: Referente Locale per il Trasferimento Tecnologico per la Sezione di Trieste.

Membro dell'esperimento di R&D T995 ("Muon Detector/Tail Catcher R&D") approvato al Fermilab per il programma di test su fasci MTBF, anno 2010.

Membro dell'esperimento di R&D T1004 ("Total Absorption Dual Readout Calorimetry R&D") approvato al Fermilab per il programma di test su fasci MTBF, anno 2011.

Membro dell'esperimento di R&D T1015 ("Dual Readout Calorimetry with Heavy Glasses R&D") approvato al Fermilab per il programma di test su fasci MTBF, anni 2011-2012.

Reviewer per la rivista *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* (2008 - presente).

Reviewer per la rivista *IEEE Transactions on Nuclear Science* (2009 - presente).

Autore o coautore di oltre 330 pubblicazioni tra articoli su riviste internazionali con *peer review*, proceedings di conferenze ed altri lavori.

Numero totale di citazioni esclusi RPP (da INSPIRE): > 13000

Numero medio di citazioni per articolo escluse autocitazioni (da INSPIRE): 47.3

h-index (da INSPIRE): 37

### **Attività didattica:**

Membro (marzo 2013 - presente) del Collegio dei docenti della Scuola di Dottorato in Fisica, Università degli Studi di Trieste.

Docenza: 2004 - presente: Corso "Rivelatori al silicio ed elettronica di lettura" Università degli Studi di Trieste, Scuola di Dottorato in Fisica (cicli: XIX - XXXII).

Docenza: 1999: Corso "Fisica dei rivelatori a stato solido ed elettronica associata" - Università degli Studi di Trieste, Scuola di Dottorato in Fisica, XIII ciclo.

Docenza: 1998: Corso "Fisica dei rivelatori a stato solido ed elettronica associata" - Università degli Studi di Trieste, Scuola di Dottorato in Fisica, XII ciclo.

Relatore o correlatore di 8 tesi di Laurea (tra triennale, specialistica e vecchio ordinamento) in Fisica e in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Milano e l'Università degli Studi di Trieste.

Coordinatore di una tesi di Dottorato in Fisica presso l'Università degli Studi di Trieste.

### **Organizzazione di workshop, scuole e conferenze**

Comitato Organizzatore del workshop internazionale “Trends in Photon Detectors for Particle Physics and Calorimetry”, Trieste, 3-4 giugno 2008.

Comitato Organizzatore e docente della II Scuola Nazionale Rivelatori Innovativi dell'INFN, Trieste, 18-22 ottobre 2010.

Comitato Scientifico e Organizzatore di diversi workshop tematici internazionali organizzati dalla CSN5:

- Workshop su Elettronica VLSI nell'INFN, Padova, 13 novembre 2013;
- Miniworkshop sugli acceleratori, LNL, 17 febbraio 2015;
- Workshop “La Radiobiologia in INFN”, Trento, 12-13 maggio 2016.

Comitato organizzatore workshop internazionale “Science with GAMMA-400”, International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Trieste, 2-4 maggio 2013.

Comitato organizzatore “IWORID 2014” (International Workshop on Radiation Imaging Detectors), Trieste, 22-26 giugno 2014.

Comitato scientifico della Conferenza Internazionale “FISMAT 2015”, Palermo, 28 settembre – 2 ottobre 2015.

Comitato scientifico “IFD 2015” (INFN Workshop on Future Detectors), Torino, 16-18 dicembre 2015.

Comitato scientifico del workshop “Quantum Technologies within INFN: status and perspectives”, Padova, 20-21 gennaio 2020.

# Curriculum Vitae

## Eugenio Nappi

**Date of birth:**

September 21, 1957, Italy

**Nationality:** Italian

**Social status:** married, two children

**Email:** [eugenio.nappi@ba.infn.it](mailto:eugenio.nappi@ba.infn.it)

**Address :**

INFN Unit of Bari

Via g. Amendola, 173

70125 Bari

Italy

**Professional experience:**

Dr. E. Nappi studied physics at the University of Bari. He completed his higher education in 1981 with a thesis in experimental particle physics on the measurement of direct photon production with high transverse momentum in hadron-hadron collisions at the CERN-SPS NA24 experiment. In 1983, he became a staff researcher at the INFN and, since 2002, he has been Director of Research.

Former director of the INFN Unit of Bari from 2006 to 2012 and member of the Executive Board of INFN from 2012 to 2020, he served as Vice President of INFN from January 2019 to July 2020.

His scientific activity has been carried out primarily at CERN and DESY (Germany). Collaboration with USA groups at BNL (Brookhaven) and TJNAF Laboratory (Virginia) has fruitfully been established in the last years. Since the beginning of his career, he has had a keen interest in the experimental aspects of CERN physics programme of ultra-relativistic collisions of heavy ions. In this field, devoted to the study of the hot and dense medium formed by the coalescence of hundreds of protons and neutrons, he has been active in the NA35, WA97 and NA57 experiments at the SPS and, subsequently, in the conception and development of the ALICE experiment at the LHC. During the eighteen years spent in ALICE, he has occupied the highest managerial positions; he has been member of the Management Board of ALICE since 1998, year in which he was the recipient of a two-year scientific associateship at CERN to serve the experiment as deputy-spokesperson. In this role, he played leading responsibilities and the coordination of the international teams involved in the editing of the Technical Design Reports of the ALICE sub-systems.

At the end of his mandate, in 2000, he became the project leader of the Cherenkov system, named HMPID (High Momentum Particle Identification Detector), devoted to the identification of charged hadrons with a transverse momentum above 1 GeV/c. His term of office covered the full construction phase until the installation in the experiment, which successfully came into operation in September 2006. HMPID is the largest CsI Ring Imaging Cherenkov detector (RICH) so far built in the world. The CsI photocathode development carried out under his responsibility paved the way for the approval and construction of other large CsI RICH devices, such as those for the COMPASS and TJNAF-Hall A experiments.

In 2000, he joined the HERMES experiment at HERA-DESY, designed to study, through deep inelastic scatterings, the spin structure of the proton (or neutron). In HERMES, he drove the

design of the first aerogel radiator RICH detector ever built in the world and, for related activities, he was the recipient of a grant (RII-CT-2004-506078-JRA9) from EC-FP6 call.

Few years ago, he conveyed his interest towards the medical imaging by joining the AXPET collaboration at CERN for developing an R&D program focused on a novel geometrical concept of a Positron Emission Tomography (PET) featuring a parallax-free 3D reconstruction of the positron source distribution with high spatial and energy resolution over the complete Field of View. He chaired the Institute Board of the AXPET project until 2012.

As director at the INFN Unit of Bari, he gained additional managerial experience and established many international contacts. The Bari Unit of INFN supports research in nuclear, particle and astroparticle physics, with about 70 staff (researchers, administrators, engineers, technicians) and about 130 associates (mainly university professors).

As member of the Executive Board of INFN, he has overseen the INFN activities in the field of Nuclear Physics and represented the Italian Ministry of Education and Research (MIUR) in the European Spallation Source (ESS) ERIC Council and in the F4E Governing Board.

As Vice President of INFN, he promoted INFN involvement into world-class research facilities, looking forward to high quality scientific achievements and the most inspiring and beneficial prospect into the future for science and technology.

Conscious of the importance of education and communication, he has been particularly attentive to the training of young people. His achievements also include the development of postgraduate education in detector physics and innovative technologies and a number of successful industrial collaborations with hi-tech commercial partners. Moreover, he has launched a successful series of lectures and hands-on laboratory sessions on innovative nuclear instrumentations devoted to INFN researchers and engineers.

He is author and co-author of about 300 papers published in international journals with peer-reviewing and he is reviewer of scientific journals, editor of EPJ Plus and member of International Scientific Advisory Committees and Organizing Committee in several Conferences and Workshops on Nuclear Physics instrumentation (see the list below).

#### **INSTITUTIONAL RESPONSIBILITIES**

2019 – Today Chair of the Council of the European Consortium TIARA  
2016 – 2020 Italian delegate of Ministry of Research and Education, ERIC-ESS Council/Sweden  
2016 – Today Associate Member / IUPAP C-11  
2015 – Today Italian delegate of Ministry of Research and Education, Governing Board of Fusion for Energy/ F4E/ Spain  
2014 – Today Appointed member / IUPAP C-12  
2012– Today Funding Agency representative for INFN, LHC Review Resource Board (RRB) /CERN /Switzerland  
2011 – Today Member of ICFA panel on Instrumentation  
2009 – Today Member of NuPECC  
2008 – Today Representative of INFN, Plenary ECFA/ CERN/ Switzerland  
2014 – 2016 Chair of the Accelerator Collaboration Board, European Spallation Source, ERIC-ESS/Sweden

2012 – 2015 Italian Delegate of Ministry of research and Education, Steering Committee of the European Spallation Source Project (ESS-AB) / Sweden  
2010 – 2012 Chair of the Institute Board of the AXPET project / CERN  
2000 – 2006 Project leader of HMPID detector / ALICE experiment at the LHC/ CERN  
1998 – 2000 Deputy Spokesperson of ALICE Experiment / the LHC/ CERN

### **COMMISSIONS OF TRUST**

2013 – 2018 Editor in Chief, EPJ Plus / SPRINGER/ Germany  
2019 – Editor, EPJ Plus / SPRINGER/ Germany  
2013 Evaluator, ERC Consolidator projects/ EC  
2012 – Deputy Chair, ECE (Expert Committee for the Experiments)/ FAIR/ Germany  
2012 – 2016 Member of CST (Scientific-Technical Committee), IPN Orsay/ CNRS/ France  
2012 – Editorial Board, NPN (Nuclear Physics News)/ NuPECC  
2012 Evaluator of scientific projects/ FCT/ Portugal  
2011 Evaluator of scientific projects/ STFC/ UK  
2009 Evaluator of scientific projects/ Israel Science Foundation/ Israel

### **FELLOWSHIPS AND AWARDS**

2015 Elected member of the Academia Europaea, London/United Kingdom

### **JOURNAL REVIEWER**

2009 – JINST  
2000 – IEEE - Transaction in Nuclear Science (TNS)  
1996 – "Nuclear Instrument and Methods in Physics Research, Section A" by North-Holland.

### **MEMBERSHIPS OF SCIENTIFIC SOCIETIES**

1981 – Member, Italian Society of Physics, Bologna / Italy  
2015 – Member of "Academia Europaea" (AE)  
2018 – Member of the European Society of Physics

### **BOOK and MONOGRAPH AUTHORSHIP**

**Book title:** Imaging gaseous detectors and their applications,  
Publisher: Wiley-VCH; ISBN-10: 3527408983  
Authors: Eugenio Nappi and Vladimir Peskov;  
**Monograph title:** Ring Imaging Cherenkov Detectors: The state of the art and perspectives,  
Publisher: RIVISTA DEL NUOVO CIMENTO Vol. 28, N. 8-9 2005  
Authors: Eugenio Nappi and Jacques Seguinot.

### **EDITORIAL ACTIVITIES**

- Proceedings "Experimental Techniques of Cherenkov Light Imaging", (ISSN 0168-9002), published by North-Holland in 1994, 2011 (RICH2010) e 2014 (RICH2013).  
- Technical Design Report CERN/LHCC 98–19 "Detector for High Momentum PID", ISBN 92-9083-134-0  
- Innovative detectors for supercolliders, ISBN 981-238-745-5, published by World Scientific.

### **EC GRANTS AND FUNDINGS**

2005 Principal Investigator of INTAS, CERN Call 2005 # 103, Project 7544.  
2004 Leader of Research Activity JRA9 for the grant RII-CT-2004-506078 ("HadronPhysics")  
2000 Principal Investigator of INTAS, CERN Call 2000 #350

Andrea Chincarini, fisico, ricercatore presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, dopo una parentesi quinquennale post laurea in Germania e negli Stati Uniti svolge ricerca nel campo dei rivelatori per onde gravitazionali a partire dagli anni 2000.

Si occupa principalmente di modelli matematici, analisi dati, intelligenza artificiale e statistica applicati in diversi ambiti della fisica sperimentale che includono, tra l'altro, anche significative ricerche nel campo delle neuroscienze e della fisica medica.

E' attualmente responsabile locale e membro del VIRGO Scientific Committee dell'esperimento INFN VIRGO, coordinatore della quinta Commissione Scientifica Nazionale e docente del corso di Onde Gravitazionali (curriculum di Laurea Specialistica in Fisica) e alla scuola di Specializzazione in Fisica Medica dell'Università degli Studi di Genova. E' stato responsabile di numerosi progetti di ricerca sia italiani che europei ed è membro di diverse società scientifiche. Dopo avere conseguito anche il dottorato in Neuroscienze, fonda un gruppo di ricerca dedicato alla ricerca di biomarcatori nell'imaging neurologico nucleare per la diagnosi precoce e differenziale di malattie neurodegenerative.

E' autore di più di 200 pubblicazioni tra lavori su riviste internazionali, monografie e libri (h-index = 73, al Giugno 2020).

**VACCAREZZA Cristina**  
1961 / Italy

May 25, 2020

Cristina Vaccarezza  
CURRICULUM VITAE

PERSONAL INFORMATION

Name: Cristina Vaccarezza  
Phone Number: +39 06 94038426  
Fax: +39 06 9403 5281  
E-mail: cristina.vaccarezza@Inf.infn.it  
Nationality: Italian  
Date of birth: July 16, 1961 in Rieti (Italy)

EDUCATION

July 1988: Degree in Physics at the Faculty of Science (University of Rome La Sapienza)

LANGUAGES

Mother tongue: Italian  
ENGLISH : fluent  
CHINESE : school level

CAREER IN INFN

Feb 1989 – Jan 1991 Winner of INFN scholarship for advanced techniques in Linear Accelerators  
Feb 1991 – Jan 1994 Tecnological Researcher of level 3, (temporary contract)  
Feb 1994 – Jan 2006 Tecnological Researcher of level 3, (permanent)  
Since Jan 2006 Tecnological Researcher of level 2, “First Tecnological Researcher”

MAIN ACTIVITIES

Accelerator Physics:

- High brightness electron beams for FEL Radiation Sources with frontier techniques and ultimate conventional ones such as Plasma wakefield acceleration (PWFA and LWFA) and X-band and K-band technology
- High density electron beams in the transverse phase space for advanced Gamma Ray Sources based on Compton back-scattering, with high spectral density and low bandwidth.
- Microbunching instability and CSR effects mitigation for FEL performance.
- Electron Cloud and Ion trapping effects mitigation in storage rings.
- R&D on Tunable Permanent Quadrupole Magnet with high gradient.
- Cooling channel study for muon beams.

MAIN RESPONSIBILITIES (backwards)

Since 2020

- Membro del Machine Advisory Committee (MAC) dell’INFN

Since 2019

- Leader of the WA1: Beam Physics for the EuPRAXIA@SPARCLAB project of INFN-LNF
- INFN-CSN5 Coordinator for LNF - SubCommittee : ACCELERATORS
- Leader of the [WP5: Electron Beam Design and Optimization](#) for Horizon 2020 EU Design Study EuPRAXIA
- Member of the Scientific Committee of IPAC21 (Co-leader of MC3-Novel Particle Sources and Acceleration Techniques)
- Chair of the LNF Accelerator Division Editorial Board

Since 2017

Member of the EPS-AG Elected Board

Since 2015

- Leader of the [Beam Physics at SPARC\\_LAB](#)
- Leader of the [Working Group: Machine Commissioning of the ELI-NP GBS project](#)

Since 2012

Leader of the [Working Package 1a: Accelerator Physics](#) of the [ELI-NP GBS project](#)

Since 2007

Leader of the [SL Thomson Source](#) at SPARC\_LAB

2012 – 2015

National Coordinator of the SL\_Thomson source for the CSN5 of INFN

2007 – 2012.

Local Coordinator of the SL\_Thomson source for the CSN5 of INFN

2006 – 2012.

[Head of the LINAC of the DAFNE collider at LNF](#)

## TEACHING

- Physics course at the University of Rome La Sapienza- Faculty of Engineering (A.A. 2015-2016 and 2016-2017)
- PhD Advisor of :
  - “6D Phase Space Optimisation for High Brightness Electron Beams in RF Linacs as Drivers for High Brilliance Inverse Compton Scattering X and gamma Ray Sources” (2017)
  - “Study and Design of Magnet System for Linacs” (2019)
  - “High level application for beam trajectory correction and 6D phase-space characterization for high brightness electron LINACs” (2019)
- Phd thesis Referee of:
  - “Design study of a Laser Plasma Wakefield Accelerator with an externally injected 10 MeV electron beam coming from a photoinjector” (2019)

# CURRICULUM SCIENTIFICO E DIDATTICO

**Vincenzo Monaco**

**Professore di II fascia (s.s.d. FIS/07 - s.c. 02/D1)**

**Dipartimento di Fisica**

**Università degli Studi di Torino**

- Nato ad Roma il **22 Ottobre 1967**.
- **Laurea in Fisica** con **110/110 e Lode** conseguita il **17 dicembre 1993** presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Titolo della tesi: "*Identificazione dei decadimenti del bosone  $Z^0$  in coppie  $b\bar{b}$  con il rivelatore centrale (TEC) dell'esperimento L3*"
- Titolo di **Dottore di Ricerca in Fisica** conseguito nel febbraio **1999** presso l'Università degli Studi di Torino con una tesi dal titolo "*Measurement of the proton structure function  $F_2$  at low  $Q^2$  and low  $x$  with the Beam Pipe Tracker and the Beam Pipe Calorimeter of ZEUS at HERA*".
- Dal **17 dicembre 1998** al **16 dicembre 2002** titolare di un **assegno di collaborazione alla ricerca** presso il Dipartimento di Fisica Sperimentale dell'Università degli Studi di Torino.
- Dal **23 dicembre 2002** al **22 dicembre 2003** e dal **1 aprile 2004** al **31 dicembre 2004** **ricercatore** a tempo determinato (art.23) presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Sezione di Torino.
- Nel **marzo 2004** vincitore di una procedura di valutazione comparativa per un posto di **ricercatore universitario** per il settore disciplinare FIS/07 (Fisica applicata a Beni Culturali, Ambientali, Biologia e Medicina) presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Torino (UniTo). In servizio dal 1 gennaio 2005, confermato nel 2008.
- Dal **novembre 2016** **Professore di II fascia** per il settore concorsuale **02/D1** (fisica applicata, didattica e storia della fisica), settore scientifico disciplinare **FIS/07**, in servizio a tempo pieno presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino.
- Dal 1996 associazione scientifica con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), dal 2005 con Incarico di Ricerca.
- Dal 2001 al 2016 associazione scientifica presso il Centro Europeo di Ricerche Nucleari (CERN) di Ginevra.

- E' coautore di oltre 1000 lavori scientifici, pubblicati su riviste ad alto impatto nel settore della Fisica Nucleare e Subnucleare, della Strumentazione e le Metodiche per la Fisica Nucleare e di Fisica applicata alla medicina (**H-Index 109** da Web of Science)

### **Attività di gestione e organizzative**

- **Dal 2005 al 2016** è stato responsabile dell'elettronica di interfaccia del sistema di acquisizione dei dati delle camere a deriva dell'esperimento CMS del CERN di Ginevra con il sistema generale di acquisizione e di trigger dell'esperimento, coordinandone il disegno, la costruzione, l'integrazione nell'esperimento, gli aggiornamenti e il mantenimento;
- **Dal 2009 al 2014** è stato responsabile locale della Collaborazione Internazionale FIRST (Roma La Sapienza, Roma Tor Vergata, Cagliari, Catania, Torino, Milano, Sassari, Pisa, LNS, LNF, Lione, Siviglia, Saclay, Caen, Strasburgo);
- **Dal 2008 al 2014** è stato Segretario del Comitato Ordinatore e del Consiglio dei Docenti della Scuola di Specializzazione in Fisica Medica.
- **Dal 2013 al 2016** è stato Membro della Commissione Ricerca del Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino;
- Per il **biennio 2014 e 2015** è stato Membro della Commissione Esaminatrice dei concorsi locali della Sezione di Torino dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare per il conferimento di Borse di Studio per neolaureati e Assegni di Ricerca.
- **Dal 2013 ad oggi** è Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato in Fisica dell'Università di Torino;
- Dal **settembre 2015** ad oggi coordinatore locale delle attività di Ricerca Tecnologica presso la Sezione di Torino dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e membro della Commissione Scientifica Nazionale 5 (CSN5) dell'INFN.
- Dal **2019 responsabile locale** per l'unità UniTo del PRIN 4DInSiDe "Innovative Silicon Detectors for particle tracking in 4Dimensions" (bando 2017 - Prot. 2017L2XKTJ)

### **Attività di ricerca**

L'attività di ricerca si è svolta fino al 2015 nel campo della Fisica sperimentale nucleare e subnucleare, lavorando nell'ambito di diverse collaborazioni internazionali allo sviluppo di rivelatori

di particelle e relativa elettronica, a programmi per controllo e acquisizione dei dati, a misure di fisica. Dal 2005 si occupa di applicazioni delle tecniche di fisica nucleare per la medicina, con attività legate principalmente allo sviluppo di rivelatori e di software per il monitoraggio della dose in trattamenti oncologici con particelle cariche.

**1993-1994: Esperimento L3 (CERN, Ginevra).** Sviluppo di software per la selezione dei decadimenti di bosoni Z in mesoni B e applicazione allo studio del decadimento  $b \rightarrow \tau \nu X$ .

**1995-2012: Esperimento ZEUS (DESY, Amburgo).** Responsabile dell'elettronica, dell'acquisizione e del funzionamento di uno spettrometro per protoni diffusi a piccolo angolo e di un tracciatore al silicio per elettroni. Sviluppo di procedure e programmi di ricostruzione, calibrazione e allineamento di rivelatori. Attività di analisi dei dati per la misura della funzione di struttura del protone e per misure di fisica diffrattiva.

**2001-2016: Esperimento CMS (CERN, Ginevra).** Costruzione e test delle camere a deriva dell'esperimento presso la Sezione INFN di Torino. Responsabile dello sviluppo, costruzione e mantenimento di elettronica per l'acquisizione dei dati.

**2009-2015: Esperimento FIRST (GSI, Darmstadt).** Realizzazione del sistema di acquisizione dei dati e trigger dell'esperimento. Responsabile del software di simulazione dell'esperimento. Analisi dei dati per la misura della sezione d'urto doppio differenziale di frammentazione nucleare di carbonio su targhette sottili di oro.

**2014-2016: Progetto RIDOS (finanziato da INFN CSN5):** all'interno dell'esperimento responsabile dello sviluppo di un software parallelizzato in ambiente CUDA per la ricostruzione in tempo reale del deposito di dose in un trattamento adroterapico con fasci sottili.

**2015-oggi: Rilassometria NMR:** responsabile di un'apparecchiatura per misure di rilassamento NMR (Bruker Minispec MQ20), acquistata nell'ambito di un bando di ateneo finanziato dalla Compagnia San Paolo. L'apparecchiatura è inserita nell'iniziativa dell'ateneo di Torino "Open Access Lab", nell'ambito della quale è in corso una collaborazione con ricercatori di Agraria e di Chimica per studio di proprietà di suoli e di miscele solide con rilassometria NMR.

**2017-oggi: Progetto MoVeIt (finanziato da INFN CSN5):** costruzione e caratterizzazione di prototipi di rivelatori basati su sensori al silicio con guadagno interno controllato per la misura online del numero di particelle erogato in un fascio terapeutico di particelle cariche e dell'energia del fascio. Ideazione e implementazione su FPGA di tecniche per correzione di inefficienze di conteggi ad altri flussi.

**2018-oggi: progetto I3PET (INFN CSN5):** partecipa all'esperimento I3PET per lo sviluppo di tecniche avanzate per il monitoraggio online della distribuzione di dose durante un trattamento oncologico con particelle cariche tramite un prototipo PET (Positron Emission Tomography). In particolare si occupa dell'integrazione di rivelatori al silicio con il sistema PET per l'identificazione dei protoni del fascio e misure di tempo di volo dei fotoni "prompt".

**2019-oggi:** responsabile locale di Unità del **PRIN 2017 4DInSiDe** "Innovative Silicon Detectors for particle tracking in 4Dimensions" per lo studio di rivelatori al silicio di altissima risoluzione temporale e robusti alle radiazioni per applicazioni mediche.

## **Relazioni a conferenze**

Relatore a molte conferenze internazionali, tra cui negli ultimi anni:

- "Control of the dose distribution in charged particle therapy", International Conference on Radiation Research (ICRR-HHE 2016), Mumbai (India), Febbraio 2016, su invito
- "Test of thin Ultra Fast Silicon Detectors (UFSD) for monitoring of high flux charged particle beams", 6<sup>th</sup> Beam Telescope and Test Beam Workshop, Zurich (Switzerland) 16-19 gennaio 2019
- "Performance studies of LGAD silicon detectors for applications in charged particle therapy", 24<sup>th</sup> International Conference of Medical Physics, Santiago (Cile), 8-11 settembre 2019

## **Attività didattica**

A partire dal 2005 ha svolto attività didattica continuativa presso la Scuola di Medicina, la Scuola di Scienze della Natura, la Scuola di Specializzazione in Fisica Medica e la Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare dell'Università degli Studi di Torino. Negli ultimi anni è titolare per affidamento dei seguenti corsi:

- "Fisica" (can.A) – Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia
- "Laboratorio di Fisica Sanitaria" – Corso di Laurea Magistrale in Fisica
- "Fisica della Materia Vivente" – Corso di Laurea di I livello in Fisica
- "Basi fisiche della ricostruzione per immagini con NMR" – Scuola di Specializzazione in Fisica Medica
- "Fisica Applicata" – Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare.

## Tutoraggio per tesi di laurea e dottorato

E' stato **relatore** per le seguenti tesi **di laurea triennale o magistrale in Fisica** e per la Scuola di Specializzazione in Fisica Medica:

- Maximilian Bravin, "Caratterizzazione di sensori innovativi al silicio per applicazioni in adroterapia", Laurea Magistrale in Fisica, a.a. 2014/2015
- Edoardo Benettin, "Studio di sensori al silicio con guadagno per monitoraggio di fasci terapeutici in adroterapia", Laurea Magistrale in Fisica, a.a. 2014/2015
- Alessandro Scaggion, "On the magnitude and detectability of VMAT delivery errors", Scuola di Specializzazione in Fisica Medica, a.a. 2015/2016
- Davide Botto, "Development of a tool for assessing PET segmentation algorithms", Laurea Magistrale in Fisica Nucleare, Subnucleare e Biomedica, a.a. 2015/2016
- Alessandro Garello, "Caratterizzazione ed implementazione clinica di un sistema per dosimetria pre-trattamento e on-line in tomoterapia tramite l'analisi di sinogrammi", Laurea Magistrale in Fisica Nucleare, Subnucleare e Biomedica, a.a. 2015/2016
- Barbara Genocchi, "Optimal Configuration of a Low Dose Dual Head Breast Specific Gamma Camera based on a CdZnTe pixelated detector", Laurea Magistrale in Fisica Nucleare, Subnucleare e Biomedica, a.a. 2015/2016
- Simone Trombetta, "Applicazione in CUDA di mappe di deformazione di immagini 4D-CT per la ricostruzione on-line della distribuzione di dose nei trattamenti con particelle cariche di distretti anatomici in movimento", Laurea di Primo Livello in Fisica, a.a. 2015/2016
- Andrea Castagno, "Sviluppo di un sistema automatico di caratterizzazione di rivelatori innovativi al silicio segmentati a strip", Laurea di Primo Livello in Fisica, a.a. 2016/2017
- Yuri Lucarelli, "Caratterizzazione di rivelatori Ultra Fast Silicon Detector per misure di flusso di protoni in fasci terapeutici", Laurea di Primo Livello in Fisica, a.a. 2016/2017
- Eleonora Rossi, "Range verification in particle therapy with the INSIDE in-beam PET", Laurea Magistrale in Fisica Nucleare, Subnucleare e Biomedica, a.a. 2016/2017
- Anita Giordano, "Problematiche inerenti la dosimetria al tumore ed al fegato sano nella radioembolizzazione con microsfere di  $^{90}\text{Y}$  per il trattamento di epatocarcinomi in stato avanzato", Laurea di Primo Livello in Fisica, a.a. 2017/2018
- Luisa Raimondo, "Optimisation of 2D CAIPIRINHA for 3D fMRI at 7 T", Laurea Magistrale in Fisica Nucleare, Subnucleare e Biomedica, a.a. 2017/2018
- Eleonora Rossi, "Range verification in particle therapy with the INSIDE in-beam PET", Laurea Magistrale in Fisica Nucleare, Subnucleare e Biomedica, a.a. 2016/2017
- Davide Bersani, "Caratterizzazione di rivelatori a strip al silicio per discriminazione e conteggio di singole particelle in fasci terapeutici di protoni", Laurea di Primo Livello in Fisica, a.a. 2018/2019
- Monica Tosco, "Confronto e studio di piani di trattamento radioterapici su un case report di mammella bilaterale", Laurea di Primo Livello in Fisica, a.a. 2018/2019
- Alessio Limardi, "Sviluppo su FPGA di tecniche di correzione di effetti d'inefficienza nel conteggio di singoli protoni in fasci terapeutici", Laurea Magistrale in Fisica Fisica Nucleare, Subnucleare e Biomedica, a.a. 2019/2020

E' stato **tutore** per il lavoro di tesi dei seguenti studenti del **Dottorato di Ricerca in Scienza ed Alta Tecnologia, Indirizzo di Fisica ed Astrofisica** dell'Università degli Studi di Torino:

- Abdul Hannefa Kummali: "Measurement of fragmentation cross sections of 400 MeV/nucleon  $^{12}\text{C}$  ions on a 8 mm graphite target", XXVII ciclo, a.a. 2015/2016
- Mohammad Varesteh Anvar, "New Tools for Quality Assurance and Online Dose Verification in Charged Particle Therapy",

XXVIII Ciclo, a.a 2016/2017

- Hammad, Omar Ali, “Characterization and test of LGAD strip silicon detectors to count the number of protons of therapeutic beams”, XXXII Ciclo, a.a. 2018/2019

Torino, 6 novembre 2020

Firma: 