

# **Curriculum Vitae et Studiorum**

## **Salvatore Tudisco**

(redatto ai sensi degli Art. 46 e 47 del D.P.R. 28.12.2000, n. 445)

### **1. Dati personali**

- Nato
- Residente :
- Cittadinanza Italiana
- Recapito tel.
- email: tudisco@lns.infn.it
- Pagina Web: <http://www.lns.infn.it/~tudisco>
- Dal 2005-2018 Ricercatore INFN
- Dal 2019 ad oggi I Ricercatore INFN, sede: Laboratori Nazionali del Sud
- Prof. Incaricato: Università degli Studi di Catania dal 2004 al 2009 e dal 2012 a oggi.
- È stato membro della:
  - Società Italiana di Fisica (SIF)
  - International Society for optical Engineering (SPIE)
- Lingue straniere conosciute: Inglese

### **2. Cicli di studio e titoli Accademici**

- **Diploma di Maturità Tecnica**, indirizzo Elettronico-Informatico, conseguito presso l'istituto Archimede di Catania nel luglio 1989
- **Laurea in Fisica**, indirizzo Applicativo orientamento Nucleare, conseguita presso l'Università degli Studi di Catania, il 12 Dicembre 1994 con voti 110/110 e lode; titolo della dissertazione: "*Il multirivelatore TRASMA*" relatori: Prof. G.Pappalardo, Dr. G.Cardella.
- **Dottorato di Ricerca in Fisica**, titolo conseguito con lode, presso l'Università degli Studi di Catania, il 3 Marzo 2000; titolo della dissertazione: "*Studio della radiazione gamma nelle collisioni tra ioni pesanti alle energie intermedie: emissione di pre-equilibrio ed equilibrio*" relatore: Prof. G.Pappalardo.
- **Culture della materia:** Fisica Sperimentale e Fisica Nucleare

### **3. Borse di studio & Contratti di Ricerca**

- **Borsa INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) per laureandi, durata annuale, selezione nazionale per titoli; fruita nel periodo dal 29 aprile 1994 al 28 aprile 1995.
- **Borsa INFN** per neolaureati, durata biennale, selezione nazionale per titoli e colloquio; fruita nel periodo dal 28 agosto 1995 al 31 ottobre 1996.
- **Borsa dell'Università degli studi di Catania** a copertura del Dottorato di Ricerca, XII ciclo, selezione nazionale per titoli e colloquio, fruita nel periodo che va dal 1 novembre 1996 al 31 ottobre 1999.
- **Borsa post-dottorato del CSFNSM - Centro Siciliano di Fisica Nucleare e Struttura della Materia**, selezione nazionale per titoli e colloquio; fruita nel periodo che va dal 1 marzo 2000 al 28 febbraio 2001
- **Assegno di ricerca** dell'Università degli Studi di Catania, Facoltà di Scienze; contratto conferito attraverso pubblica selezione per titoli e colloquio. Durata del contratto biennale, tema di ricerca: *Emissione gamma di pre-equilibrio ed equilibrio in collisione tra ioni pesanti alle energie basse e intermedie*. Periodo 2 luglio 2001 al 31 Dicembre 2001.
- **Assegno di ricerca** dell'Università degli Studi di Catania, Facoltà di Ingegneria; contratto conferito attraverso pubblica selezione per titoli e colloquio. Durata del contratto quadriennale, tema di ricerca: *Sviluppo di tecniche di spettroscopia ottica avanzata per lo studio della dinamica dei biosistemi e per l'evoluzione di strumentazione innovativa in biomedicina*. Periodo: 2 gennaio 2002 al 22 dicembre 2005.

- Dal 1994 al 2005 a fatto parte del **personale associato** all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), svolgendo la sua attività di ricerca all'interno dei **Laboratori Nazionali del Sud**.
- Dal dicembre 2005 a oggi è **Ricercatore staff**, dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Laboratori Nazionali del Sud.

#### **4. Abilitazioni e Idoneità**

- **Abilitazione all'insegnamento negli Istituti secondari Superiori** per le seguenti classi di concorso: Fisica, Matematica, Matematica e fisica, Matematica applicata, conseguita attraverso il concorso o sessione riservata d'esami OM 153 del 15/6/99 nel **marzo 2000**.
- **Idoneità** conseguita nel concorso ordinario a cattedre per gli **Istituti secondari Superiori**; classe di concorso Fisica, **marzo 2001**.
- **Abilitazione Scientifica Nazionale** – Idoneità per la categoria **Professore Associato**, conseguita nel bando **2012** per il settore scientifico disciplinare: *Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali* (02/A1).

#### **5. Collaborazioni Scientifiche**

Ha svolto e svolge attività di ricerca in diversi laboratori e centri di ricerca nazionali e internazionali anche in collaborazione con diversi colleghi e gruppi di ricerca. Tra le istituzioni e i laboratori in sono state svolte attività, campagne di misura, etc. vanno citati:

- I Laboratori Nazionali di Legnaro – INFN, Padova, Italy
- I Laboratori Nazionali di Frascati – INFN, Roma, Italy
- L'IMM-Istituto di Microelettronica e Microsistemi, CNR, Catania, Italy
- L'INO-Istituto nazionale di Ottica, CNR, Pisa, Italy
- La Facility Laser ABC, ENEA, Frascati, Roma, Italy
- L'FBK-Fondazione Bruno Kessler, Trento, Italy
- L'UCL - Laboratorio Ciclotrone di Louvain-la-Neuve, Belgio
- IL Rudjer Boskovic Institute, Zagreb (Croazia)
- L'IPN-Institute de Physique Nucleaire, Orsay, Parigi, Francia
- Il Laboratorio dell'accademia delle Scienze di Praga (Repubblica Ceca)
- L'USP- Departamento de Fisica Nucleare Instituto de Fisica - Sao Paulo (Brasile)
- L'IFIN-HH Bucarest-Magurele, Romania.
- Dipartimento di Fisica - Università di Bucarest, Romania.
- La facility PETAL- Bordeaux Francia.
- IFIN-HH, Bucarest, Romania.
- ELI-NP, Bucarest, Romania.
- Max-Planck-Institut for Nuclear Physics, Heidelberg, Germania
- PSI, Paul Sherrer Institute, Switzerland
- CERN, Geneva, Switzerland

Dal 1996 svolge attività di ricerca in collaborazione con industrie (ST-Microelectronics, FBK-Trento, LPE-Epitaxial technology) per lo sviluppo di strumentazione innovativa.

#### **6. Responsabilità Scientifiche di progetti ricerca**

- Biennio 2002-2003; **responsabile locale** della linea di ricerca **“DELOS-DElayed Luminiscence for Optical Screening”** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.
- Triennio 2004-2006; **responsabile locale** della linea di ricerca **“SINPHOS-SINgle PHOton Spectrometer”** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.
- Triennio 2007-2009; **responsabile nazionale** della linea di ricerca **“SINPHOS<sup>2</sup> -SINgle PHOton Sensor”** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.

- Quadriennio 2010-2014; **responsabile nazionale** della linea di ricerca “**TRIS - Time Resolved Imaging Devices**” approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell’INFN.
- Biennio 2011-2012; **responsabile nazionale** della linea di ricerca “**NDT-Nanostructured Deuterated Target**” approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell’INFN.
- Triennio 2013 a 2016; **responsabile locale** della linea di ricerca “ **$\gamma$ -RESIST - Gamma Ray Emitter from Self-Injected (staged) Thomson Scattering**” approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell’INFN.
- Da gennaio 2016 è il **Principal Investigator** della Call “**SiCILIA- Silicon Carbide Detectors for Intense Luminosity Investigations and Applications**” finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell’INFN attraverso i bandi Call 2015.

## **7. Partecipazione e responsabilità in progetti di ricerca**

Oltre alle linee di ricerca di cui è stato direttamente responsabile, ha collaborato e contribuito alle attività di ricerca di altre linee scientifiche finanziate dall’INFN, dal MIUR e da altre Funding Agency anche private.

*Nell’ambito INFN vanno citati i seguenti progetti:*

- **TRASMA:** progetto di ricerca relativo allo studio della radiazione gamma ammassa nelle collisioni tra ioni pesanti alle energie basse e intermedie attraverso reazioni di *completa e incompleta fusione*. Approvato e finanziato dalla commissione III e in cui lo scrivente è stato responsabile delle analisi dati di diverse campagne di misura.
- **SERPE:** progetto di ricerca relativo allo studio della radiazione gamma ammassa nelle collisioni tra ioni pesanti alle energie basse e intermedie attraverso *reazioni profondamente dissipative*. Approvato e finanziato dalla commissione III e in cui lo scrivente è stato responsabile delle conduzione e realizzazione di diverse campagne di misura.
- **ISORAD:** progetto di ricerca relativo allo studio degli effetti di purezza e/o mescolamento dello spin isotopico, nell’emissione gamma da GDR. Approvato e finanziato dalla commissione III e in cui lo scrivente è stato responsabile dello sviluppo del Set-Up sperimentale.
- **MONOLITHIC:** progetto di ricerca relativo allo studio e sviluppo di sistemi di rivelazione per nuclei pesanti a bassissima soglia d’identificazione. Approvato e finanziato dalla commissione III e in cui lo scrivente è stato responsabile dello sviluppo dei rivelatori.
- **ASFIN e ASFIN2:** progetto di ricerca relativo allo studio di sezioni d’urto nucleari d’interesse astrofisico attraverso misure indirette. Approvato e finanziato dalla commissione III e in cui lo scrivente è stato responsabile delle analisi dati di diverse campagne di misura.
- **ELI-MED/PLASMA-MED:** progetto di ricerca relativo allo studio e sviluppo di tecniche innovative di accelerazione LASER per applicazioni in Adroterapia. Approvato e finanziato dalla commissione V e in cui lo scrivente è stato responsabile dello sviluppo delle diagnostiche di Plasma.
- **DREAMS:** progetto di ricerca relativo allo studio dei meccanismi di reazioni dirette (Charge Exchange) con ioni esotici attraverso l’utilizzo della facility MAGNEX. Approvato e finanziato dalla commissione III e in cui lo scrivente è stato responsabile dello sviluppo del set-up sperimentale.

*Nell’ambito dei progetti MIUR vanno citati:*

- Il premio INFN “**Astrofisica Nucleare**”; di cui lo scrivente è stato uno dei proponenti è responsabile dell’attività: “*reazioni nucleari in plasmi generati da laser*”.
- **NUMEN-** progetto volto allo “studio degli Elementi di Matrice Nucleari nel doppio decadimento beta senza neutrini attraverso reazioni di doppio scambio di carica tra ioni pesanti” ai INFN-LNS. In quest’ambito lo scrivente è uno dei proponenti oltre che membro del Technical Board e responsabile del WP4: “*Particles Identification System*”.

*Nell’ambito dei progetti U.E. finanziati nel quadro della European Regional Development strategy va citato:*

- **NuReLP-“Nuclear Reaction in Laser Plasma” @ ELI-NP;** progetto volto allo studio dei meccanismi di reazione e strutture nucleare all’interno de plasmi generati da Laser nella facility

ELI-NP, Magurele (Bucarest) Romania. Lo scrivente è responsabile e Principal Investigator del progetto.

*Nell'ambito dei progetti finanziati da soggetti privati va citata:*

- la **Commessa SiCILIA** attività interna a ST-Microelectronics collegata alla Call SiCILIA di cui lo scrivente è il P.I.

## **8. Attività di Coordinamento**

*Comitati scientifici e organizzatori di conferenze e scuole*

Ha fatto parte di diversi *comitati scientifici e organizzatori di conferenze e scuole*; recentemente:

- Workshop NUMEN 2015 - Catania (Italy), December 1-2, 2015
- Workshop SiSiC 2016 - From Silicon to SiC detectors, Catania (Italy), April 7-8, 2016

*Responsabilità e Incarichi in commissioni nazionali INFN*

- Dal **2003 al 2009** su incarico della direzione LNS è stato **responsabile** del **Laboratorio di Radio-Biologia e Biofisica** dei LNS. Durante questo periodo è stata attrezzata l'infrastruttura e resa fruibile a gli utenti. Il laboratorio è parte integrante della sperimentazione radiobiologica dei LNS, è di supporto agli utenti interni/esterni per gli esperimenti approvati dal comitato scientifico dei LNS.
- Dal **2009 al 2012** su incarico della direzione LNS è stato **Facility-Manager** di **MAGNEX**. Durante questo periodo è stato finalizzato l'intero progetto in particolare con la progettazione e realizzazione della sliding-seal e dei servizi necessari, è stata curata inoltre l'ingegnerizzazione della Facility. Essa è oggi in fase di up-grade per gli obiettivi del progetto NUMEN.
- Dal **2013** è **responsabile** del laboratorio **LENS** – Lasers Equipment for Nuclear Science. Durante questo periodo è stata realizzata l'infrastruttura e resa fruibile agli utenti/interni. La facility è costruita attorno a due Laser di potenza (GW) a impulsi lunghi; in essa vengono condotte esperimenti volti allo studio dei plasmi generati da Laser (reazioni nucleare, astrofisica del plasma, accelerazione ionica e applicazioni, etc.). Il laboratorio è stato di supporto per i test sulla diagnostica del progetto ELIMED.
- Dal **2017** è uno dei coordinatori del progetto **ASIF**, che ha come obiettivo la realizzazione di una Linea d'irraggiamento per attività conto terzi ai LNS. È *Tutor* di due assegnisti di ricerca che hanno contribuito alla realizzazione delle facility e ne garantiscono l'esercizio ai richiedenti esterni.
- Dal **2016**, su incarico della direzione LNS, è **membro** della rete nazionale dei **Referenti Locali** per il Trasferimento Tecnologico dell'INFN.
- Dal **2016** è **membro** del Technical Board del progetto NUMEN dell'INFN.

*Attività di revisione e/o valutazione*

- Ha svolto e svolge attività di **referee** per diverse **riviste scientifiche internazionali** tra cui:
  - Nuclear Instruments and Methods,
  - Review of Scientific Instruments,
  - Applied Physics A,
  - Journal of Photochemistry and Photobiology,
  - Sensors
  - Condensed Matter
  - IEEE Sensors Journal
- Ha fatto parte del **comitato di valutazione** dei progetti **CNCSIS** – Romanian National University Research Council.
- È stato **Valutatore** di progetti **Synergy** dell'ERC-European Research Council, nell'ambito del VII programma quadro.
- È stato **referee** esterno della V commissione scientifica nazionale dell'INFN
- È iscritto alla piattaforma **REPRISE**
- Da giugno 2016 a giugno 2018, su nomina del presidente INFN, è stato **membro permanente di commissione** d'esame per bandi relativi ad Assegni di ricerca e Borse di Studio ai LNS.
- Da ottobre 2018 è **membro** della **Expert Community** della **European Science Foundation**

## 9. Attività di Terza missione

Risultati di attività di terza missione:

**Brevetto:** S. Tudisco, F. LaVia, G. Petringa, G.A.P. Cirrone, S.M.N. Puglia, "Rivelatore per Radiazione Ionizzanti in Carburato di Silicio". Depositato il 12/07/2018, n° 102018000007139, proprietà: INFN

**Brevetto:** G. Petringa, G.A.P. Cirrone, S. Tudisco, "Rivelatore dosimetrico per radiazioni ionizzanti in Carburato di Silicio". Depositato il 14/05/2020, n° 102020000007780, proprietà: INFN

**ASIF - Progettazione e realizzazione** di una linea d'irraggiamento per attività conto terzi ai LNS

Dal 1996 svolge attività di ricerca in collaborazione con l'industria ed in particolare con:

- **ST-Microelectronics**, con cui sono stati sviluppati negli anni diversi dispositivi di rivelazione in Silicio: rivelatori  $\Delta E$ -E Monolitico, SPAD-Single Photon Avalanche Diode, SiPM (vedi attività scientifica e lista delle pubblicazioni). È in atto un'attività di collaborazione per lo sviluppo di rivelatori in Carburato di Silicio formalizzata attraverso l'apertura di una commessa interna ad STM denominata SiCILIA oltre da un accordo di riservatezza NDA tra INFN-STM.
- **FBK-Trento**, con cui sono stati sviluppati array di rivelatori SPAD per Imaging (vedi attività scientifica e lista delle pubblicazioni). È in atto un'attività di collaborazione per lo sviluppo di rivelatori in Carburato di Silicio formalizzato attraverso accordo di riservatezza NDA tra INFN-FBK.
- **LPE-Epitaxial Technology** con cui ha in atto una collaborazione per lo sviluppo di strati epitassiali spessi in Carburato di Silicio (vedi attività scientifica).

Organizzazione eventi di terza missione:

- Su incarico della direzione LNS, **ha organizzato** la 15<sup>a</sup> edizione della "Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologia" ai LNS (10-20 aprile 2006). La manifestazione ha visto la partecipazione di diverse centinaia di scuole e visitatori ai LNS.
- Su incarico della direzione LNS, **ha organizzato** la 17<sup>a</sup> edizione della "Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologia" ai LNS (17-27 marzo 2008).

Attività di formazione e divulgazione scientifica:

- E' stato **Tutor-LNS** nell'ambito del progetto Alternanza Scuola-Lavoro per l'anno scolastico 2017/2108.
- E' stato **tutor** di diversi studenti di dottorato ed assegnisti di ricerca, tra cui: C. Altana, N. Gambino, G. Litrico, L. Neri, S.M.N. Puglia, G. Rapisarda etc.
- Ha **collaborato** e collabora sin dalla sua costituzione alla realizzazione dell'annuale "Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologia" ai LNS, tenendo seminari e visite guidate.
- Ha tenuto presso diverse istituzioni nazionali ed estere di vere lezioni su invito (vedi paragrafo 9).
- Fa parte del **comitato di redazione** del Magazine LAB\*SICILIA, nuovo progetto editoriale di divulgazione scientifica del quotidiano regionale La SICILIA.
- È **stato tra gli autori** del primo numero di LaB\*SICILIA: "La Fisica Medica a Catania"; ha curato la parte sulla microdosimetria e sui nuovi microdosimetri in Carburato di Silicio.

## 10. Attività Didattica

E' iniziata nel 1998 attraverso incarichi presso istituti d'istruzione secondaria superiore ed è proseguita, dal 2000, prevalentemente all'Università di Catania.

- Nell'ottobre **1998** è stato **docente di Matematica e Fisica** presso il liceo Scientifico Statale "Principe Umberto di Savoia" di Catania.
- Nel settembre **1999** è stato **docente di Matematica e Fisica** presso il liceo Ginnasio Statale M. Cutelli di Catania.
- Nel settembre **2000** è stato **docente di Matematica e Fisica** presso il liceo Scientifico Statale Principe Umberto di Savoia di Catania.

- Nell'anno accademico **2000-2001** è stato **membro delle commissioni d'esami** di Fisica sperimentale I dei corsi di laurea in Ingegneria Edile, Meccanica ed Elettronica della facoltà d'Ingegneria dell'Università di Catania.
- Nell'anno accademico **2001-2002** ha svolto **le esercitazioni in aula** e le attività tutoriali relative all'insegnamento di **Fisica Sperimentale I** per il corso di laurea in Ingegneria Edile presso la facoltà d'Ingegneria dell'Università di Catania, titolare del corso Prof. C. Spitaleri.
- Nell'anno accademico **2002-2003** ha svolto **le esercitazioni in aula** e le attività tutoriali relative all'insegnamento di **Fisica Sperimentale I** per il corso di laurea in Ingegneria Civile e Telecomunicazioni dell'Università di Catania, titolare del corso Prof. F Musumeci.
- Nell'anno accademico **2003-2004** ha svolto **le esercitazioni in aula** e le attività tutoriali relative all'insegnamento di **Fisica Sperimentale I** per il corso di laurea in Ingegneria Civile dell'Università di Catania, titolare Prof. F Musumeci.
- Dal **2004** al **2009** è stato **Prof. Incaricato** dell'insegnamento di "**Fondamenti di Fisica sperimentale II**" per il corso di laurea in Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Catania.
- Nel **2012** è stato **docente** del modulo d'insegnamento "*Energia da Nucleare: fissione e fusione*", nell'ambito del Master di secondo livello in "*Efficienza Energetica e Risorse Energetiche Alternative*" dell'Università degli Studi di Enna "Kore".
- Dal **2012** a oggi è **Prof. Incaricato** degli insegnamenti di "**Fisica sperimentale I, Fisica sperimentale II, Fisica dei reattori al PLASMA**" per il corso di laurea in Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Catania.
- Dal **2016** è **membro del collegio docenti** del dottorato di ricerca multidisciplinare in "**Sistemi Complessi**" dell'Università degli Studi di Catania.

E' stato relatore e correlatore di diverse tesi di laurea e dottorato della Facoltà di Scienze e della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania oltre che responsabile delle attività di ricerca all'interno dei LNS-INFN di diversi studenti del dottorato di ricerca in Fisica e Ingegneria Fisica e sistemi complessi.

## **11. Altre informazioni**

Ad oggi la produzione scientifica dello scrivente conta oltre 250 lavori a stampa su: riviste nazionali ed internazionali; atti di congressi, workshop, scuole nazionali ed internazionali; contributi a volumi; reports di attività di vari laboratori nazionali ed internazionali (vedi lista delle pubblicazioni allegata). Tale attività e i risultati ottenuti sono stati divulgati in prima persona attraverso diverse **relazioni** e **lecture** (anche su invito) a congressi, workshop, scuole nazionali e internazionali.

Citation reports estratti da ISI Web of Science a Gennaio 2020:

|   |       |
|---|-------|
| <i>Sum of the Times Cited:</i>                    | 1759  |
| <i>Sum of Times Cited without self-citations:</i> | 1501  |
| <i>Citing Articles:</i>                           | 975   |
| <i>Citing Articles without self-citations:</i>    | 868   |
| <i>Average Citations per Item:</i>                | 10.66 |
| <i>h-index:</i>                                   | 22    |

## **12. Relazioni a congressi Nazionali e Internazionali**

(r1) **Raggi gamma emessi nella reazione  $^{12}\text{C} + ^{64}\text{Ni}$ .**

LXXXII congresso SIF *Verona, 23-28 settembre 1996*

(r2) **Implanted silicon detector telescope: New developments**

*Frontier Detector for Frontier Physics 7<sup>th</sup> Pisa meeting on advanced detectors. Isola d'Elba 25-31 May 97*

(r3) **Pre-equilibrium dipolar ray emission and reaction mechanism at about 8 MeV/nucleon.**

8<sup>th</sup> international conference on "Nuclear reaction mechanisms". Verenna Jun 7-14, 1997.

(r4) **Reaction mechanisms selection and pre-equilibrium gamma ray emission at 8 MeV/A.**

*GR98 Topical Conference on Giant Resonances Varenna (Italy) May 11-16 1998*

(r5) **Signature of dinuclear system formation in heavy ion reactions from pre-equilibrium gamma ray emission.**

- 7<sup>th</sup> Inter. Conference on “Clustering Aspects of Nuclear Structure and Dynamics” June 14-1999 Island of Rab Croatia.
- (r6) **Evidence of pre-equilibrium  $\gamma$ -ray emission in heavy ion collisions at intermediate incident energies.**  
ENPE99, International Conference on “Experimental Nuclear Physics in Europe”- Sevilla 21-26 June 1999 Spain
- (r7) **A Neural Network for off-line Z classification and energy calibration**  
VI Conferenza Scientifica Regionale del Comitato Regionale Siciliano per le Ricerche Nucleari e di Struttura della Materia” Palermo 14, ottobre 1999 Italia.
- (r8) **New results on pre-equilibrium gamma ray emission and GDR saturation on reactions at 25 A MeV.**  
Inter. Conference on “Structure of the Nucleus at the Dawn of the Century”, May 29 – June 2, 2000 Bologna, Italy
- (r9) **Pre-equilibrium gamma ray emission and GDR saturation at high excitation energy: new results on reactions at 25 A MeV.**  
9<sup>th</sup> International conference on “Nuclear reaction mechanisms” Varenna June 5-9, 2000 Italy
- (r10) **Dynamical and statistical effects on the gamma ray emission in heavy ion collisions at intermediate energy.**  
“NN2000 Nucleus-Nucleus collision seventh international conference” Strasbourg France July 3-7 2000.
- (r11) **GDR Excitation close to the liquid-gas Transition of Nuclear matter**  
International conference on” Nuclear Physics at Border Lines”, Giugno 2001 Lipari, Italy
- (r12) **Limiting excitation energy for GDR gamma decay.**  
Latin American Symposium on Nuclear Physics Città del Messico, Messico, settembre 2001.
- (r13) **A New advanced Research equipment for fast ultra-weak luminescence analysis –ARETUSA.**  
International workshop on “Energy and Information Transfer in Biological Systems”. S.Tecla (Italy) Settembre 2002.
- (r14) **DELOS: Delayed Luminescence for Optical Screening**  
Workshop INFN-CERN-ST on “Electronics and Silicon Sensors” Catania, October 2002
- (r15) **ARETUSA - Advanced Research Equipment for fasT Ultraweak luminescence Analysis: new developments**  
Frontier Detectors for Frontier Physics, 9th Pisa Meeting on Advanced Detectors, La Biodola, Isola d'Elba, Italy, May 25-31, 2003
- (r16) **SINPHOS – SINGLE PHOTON Spectrometer for biomedical applications**  
9th Topical Seminar on Innovative Particle and Radiation Detectors (Siena, 23-26 Maggio 2004)
- (r17) **SPAD: Single Photon Avalanche Diode.**  
XC Congresso Nazionale della SIF, Brescia settembre 2004 pag.135
- (r18) **A single photon spectrometer for biomedical applications**  
“EBO05- European Conference on Biomedical Optics” Jun 2005 Monaco, German
- (r19) **SINGLE PHOTON Spectrometer**  
XCI Congresso SIF, Catania, 26 Settembre 2005
- (r20) **5 x 5 array of single photon Avalanche Diodes (SPAD)**  
IEEE-Nuclear Science Symposium October 29 – Nov. 4, 2006 · San Diego, California
- (r21) **Single-Photon imaging with Avalanche Photodiode arrays**  
“Frontiers in Electronic Imaging- EOS Conference”, June 17 - 18, 2007, Munich, Germany
- (r22) **MUSES: MULTI SENSORS Sphere**  
“ECBO 07 - European Conference of biomedical Optics” 19–21 June 2007, Munich, Germany
- (r23) **A new generation of SPAD - Single Photon Avalanche Diodes**  
Third European Workshop on Optical Fibre Sensors, Napoli July 6<sup>th</sup> 2007, Italy
- (r24) **SPID: a new Single Photon Imaging Device**  
X-EFOMP Congress-First European Conference on Medical Physics, Pisa, September 22<sup>th</sup> 2007, Italy
- (r25) **Bidimensional arrays of SPAD for time resolved single photon imaging**  
NIDP 2008, 5th Inter. Conf. on “New Developments In Photodetection 2008”, Aix-les-Bains, France, June 15-20, 2008
- (r26) **Toward a Time Resolved Single Photon Image Sensor based on SPAD array**  
International Workshop on New Photon-detectors 2012 13-15 Jun 2012, LAL Orsay, Francia
- (r27) **Optical, x-ray and microwave diagnostics**  
2nd ELIMED Workshop and Panel, October 18–19, 2012
- (r28) **The new generation of SPAD-Single Photon Avalanche Diodes arrays**  
Photon Detection 2007, 1st Workshop on Photon Detection for High Energy, Medical and Space Applications, Perugia Jun. 26th 2007
- (r29) **How can we use SiC**  
IFD2015 – INFN Workshop on Future Detectors 16-18- December 2015 – Torino- Italy
- (r30) **Silicon Carbide for Nuclear Physics applications**

*Terzo Incontro Nazionale di Fisica Nucleare, Frascati 14 - 16 novembre 2016.*

(r31) **The SiCILIA project: Silicon Carbide detectors for Intense Luminosity Investigations and Applications**

*ICSS EMN 2017 International Conference on Small Science” San Sebastian, Espana 9-12 May 2017*

(r32) **SiCILIA- Silicon Carbide detectors for Intense Luminosity Investigations and Applications**

*2018 European Nuclear Physics Conference” Bologna, Italy, 2-7 September 2018*

(r33) **SiCILIA- Silicon Carbide detectors for Intense Luminosity Investigations and Applications**

*TREDI-2019, 14th Trento Workshop on Advanced Silicon Radiator Detectors” Trento, Italy, 25-27 Feb. 2019*

(r34) **Silicon Carbide...**

*Summer school on nuclear astrophysics Giugno 2019*

### **13. Lectures**

**L1** on “*Radiazioni ionizzanti e loro rivelazione*”

Dottorato di ricerca in Ingegneria Fisica, Università di Catania, anno accademico 2002-2003

**L2** on “*Tecniche sperimentali per la spettroscopia di singolo fotone*”

Dottorato di ricerca in Ingegneria Fisica, Università di Catania, anno accademico 2003-2004

**L3** on “*Experimental nuclear techniques of Astro-physical interest*”

l’Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering;

**L4** on “*Interdisciplinary application of experimental nuclear techniques*”

Università di Bucharest, Biophysics Departement, Sept. 2009, Bucharest

**L5** on “*Nuclear reactions in Laser-Plasmas*”

1<sup>st</sup> ELI-NP Summer School, September 21-25, 2015, IFIN-HH, Bucharest-Magurele

**L6** on “*Laser-Matter interaction: a new tool for nuclear physics studies*”

I Training Course for AL-Farabai Kazakh National University, Kazakhstan, Catania, INFN-LNS, giugno 2017

### **14. Attività Scientifica**

Negli ultimi anni l’attività scientifica ha riguardato tematiche inerenti lo studio e sviluppo di strumentazione innovativa. Tali attività sono state svolte presso vari laboratori e istituti di ricerca nazionali ed esteri, anche in collaborazione con aziende multinazionali.

**Sviluppo di sistemi di rivelazione per ioni pesanti a bassa soglia energetica d’identificazione** - Lo studio di tematiche inerenti la Fisica dei fasci di ioni radioattivi così come lo studio dell’emissione gamma nelle reazioni di Fusione/Fissione sono state le motivazioni principali che hanno spinto verso lo sviluppo di nuovi dispositivi atti a discriminare in carica e con soglia energetica di rivelazione che sia la più bassa possibile, i frammenti pesanti emessi in una collisione nucleare.

In generale l’identificazione in carica è realizzata attraverso l’utilizzo di rivelatori telescopici a due stadi. Il limite maggiore di questa tecnica riguarda la soglia energetica d’identificazione determinata dallo spessore dello stadio  $\Delta E$ . Spesso, quest’ultimo è realizzato utilizzando un rivelatore a gas dove lo spessore effettivo può essere semplicemente regolato attraverso il cambio di pressione.

La dove sono richiesti specifici limiti di compattezza e granularità, i rivelatori al silicio sono preferiti a quelli a gas. Sfortunatamente, commercialmente, sono disponibili rivelatori con spessori minimi fino a 5  $\mu\text{m}$  (per ovvie ragioni tecnologiche) il che equivale a fissare dei limiti della soglia energetica di rivelazione. Partendo dall’esigenza di ridurre la soglia d’identificazione si diede inizio, nel 1993, ad un’attività di collaborazione con i ricercatori della *ST-Microelectronics* di Catania per sviluppare un rivelatore monolitico che superasse i limiti di fragilità legati ad un sottile stadio  $\Delta E$  attraverso un’impiantazione ionica ad alta energia di quest’ultimo sullo stadio  $E$ . Lo spessore richiesto per ragioni fisiche era di circa 1  $\mu\text{m}$ . Il rivelatore che oggi è commercialmente disponibile (5x5  $\text{mm}^2$ ), è stato sviluppato attraverso una ripetuta attività test con e senza fasci ionici, evidenziando l’ottima capacità nell’identificare particelle con una bassa soglia, valutata attorno a 350  $\text{keV}\cdot\text{A}$  per ioni come C e N.

In seguito, è stata esplorata la possibile realizzazione di dispositivi a più grande superficie attraverso due diverse soluzioni: (i) la segmentazione dello stadio  $\Delta E$  con un substrato comune, un rivelatore telescopio a strip (5x15  $\text{mm}^2$ ); (ii) la realizzazione di un rivelatore di grande superficie da



40x40 mm<sup>2</sup>, da utilizzare con un preamplificatore dedicato. I dispositivi strip sono stati usati per la realizzazione di un sistema di rivelazione compatto denominato MONTE.

**Silicon Pulse-Shape discrimination** - Un altro importante sviluppo, per lo studio di sistemi di rivelazione a bassa soglia energetica d'identificazione, è stato ottenuto attraverso l'utilizzo della tecnica del Pulse-Shape su rivelatori al silicio. La novità sostanziale di quest'applicazione consiste nel non aver per la prima volta utilizzato la tecnica del doppio gate per la sua realizzazione, con un immediato vantaggio in termini del numero di canali d'elettronica da usare. È oramai ben noto che la forma dell'impulso di un rivelatore a stato solido dipenda dalla densità e dalla distribuzione spaziale delle cariche generate dallo ione da rivelare. Due principali parametri governano la forma dell'impulso: il tempo d'erosione del plasma  $T_{pl}$ , ed il tempo di transito dei portatori di cariche  $e-h$ .

L'informazione sullo ione incidente è contenuta nel tempo di salita o più precisamente nella parte del segnale che va da zero al suo valore massimo. Le eventuali differenze residue nei tempi di salita sono compensate normalmente utilizzando dei discriminatori *Constant-Fraction*. Polarizzando il rivelatore a pochi volt sopra il valore di svuotamento gli effetti di plasma e di collezione di cariche non saranno più minimi, anzi sono state osservate differenze nei tempi di salita dai nostri timing-amplifier fino a circa 80 ns. È possibile quindi, agendo sul *delay* interno dei discriminatori esaltare al massimo la visibilità dell'effetto in modo da ottenere, con della semplice elettronica convenzionale, una discreta identificazione in  $Z$  degli ioni rivelati. Una buona risoluzione nelle matrici energia-tempo è stata osservata fissando i ritardi dei moduli *constant-fraction* a 80-100 ns con una soglia di rivelazione ottenuta di 1.5 - 2 A\*MeV.

**Reti Neurali per la calibrazione e l'analisi dati off-line di grandi rivelatori** - Un altro soggetto di ricerca è stato lo sviluppo di nuove tecniche per la calibrazione energetica di rivelatori a scintillazione CsI(Tl) unita al riconoscimento automatico delle specie atomiche identificate con la tecnica  $\Delta E-E$  in telescopi Silicio-CsI. A tal fine è stato utilizzato un approccio di tipo neurale. Le *Reti Neurali* come noto imitano la nostra struttura cerebrale apprendendo la modalità di funzionamento da una fase iniziale, chiamata learning. In questa fase un set di esempi rappresentativi e di risposte valide viene presentato alla rete, le connessioni tra i vari elementi vengono modificate (attraverso un algoritmo) per riprodurre il risultato valido.

**Strumentazione Nucleare per applicazioni Biomediche** - Diverse evidenze sperimentali, nell'ultimo decennio, hanno mostrato che tutti i sistemi biologici sono sorgente di un flusso di fotoni estremamente basso, chiamato ultraweak photon emission, la cui intensità varia da pochi fotoni a poche migliaia di fotoni al secondo ed al centimetro quadro. Questo flusso si innalza temporaneamente, anche di diversi ordini di grandezza, se il sistema biologico viene precedentemente illuminato.

Diverse ricerche hanno poi dimostrato che questo fenomeno non solo è ubiquamente presente in tutti i sistemi biologici, indipendentemente dalla presenza o meno del fotosistema, ma che risulta anche essere influenzato dallo stato biologico dei sistemi per cui può essere utilizzato per ottenere informazioni sui sistemi biologici in modo rapido e non invasivo.

Da questi risultati, alcuni autori hanno proposto l'utilizzo della DL (delayed luminescence) da cellule o sistemi vegetali per sviluppare delle tecniche di analisi riguardanti il controllo dell'inquinamento ambientale o al controllo della qualità degli alimenti vegetali. La letteratura fornisce dati, che mostrano come anche le cellule e i tessuti dei mammiferi esibiscano una luminescenza molto debole dopo esser state illuminate. Tale luminescenza è dipendente dal tipo di cellule. Tuttavia esistono diversi problemi in più rispetto al caso delle cellule vegetali. Infatti, in questo caso, la DL si presenta con un'intensità notevolmente ridotta, rispetto a quella delle cellule vegetali e la dinamica di decadimento è notevolmente più rapida. Inoltre lo spettro di eccitazione della luminescenza ritardata è spostato verso le alte frequenze e si sovrappone in questo caso a quello dei materiali generalmente usati come contenitori. Il segnale acquisito è quindi fortemente influenzato non solo dal fondo strumentale ma anche dalla luminescenza ritardata del contenitore. Questo fa sì che vi siano in realtà poche misure riportate in letteratura e, in questi pochi casi, le evidenze sperimentali siano rese farraginose da complicati trattamenti dei dati che devono tener in conto i fenomeni di diffusione e di assorbimento per calcolare alla fine il contributo alla luminescenza riguardante le sole celle. Allo scopo di estendere le potenzialità di questo tipo di analisi anche alle cellule, a tessuti (biopsia ottica) è stata sviluppata una strumentazione, basata sull'utilizzo di tecniche e rivelatori utilizzati nell'ambito della fisica nucleare, capace di misurare i singoli fotoni da qualche microsecondo in poi e con un buon rapporto segnale rumore. Tali attività sono state finanziate all'interno della V commissione scientifica nazionale

dell'INFN sotto le sigle DELOS - DElyed Luminescence for Optical Screening, e SINPHOS - SINGLE PHOTon Spectrometer. La prima ha portato alla realizzazione di un apparato di misura costituito: da un set di fotomoltiplicatori (selezionati per il conteggio di singolo fotone) su cui sono stati sviluppati dei partitori attivi gettabili in tempo per la rivelazione del segnale di fluorescenza pronta (presente all'atto della foto eccitazione del campione); e da elettronica e sistemi di acquisizione dati utilizzati in ambito nucleare. Con la seconda sigla è stata finanziata un'attività per la realizzazione di uno spettrometro ottico miniaturizzato (basato su un prisma e micro lenti) per i conteggi di fotoni singoli. La micro componentistica ottica è stata realizzata attraverso la DLP (Deep Litografy with Particles) mentre i rivelatori di singolo fotone sono stati sviluppati e realizzati in collaborazione con la ST-Microelectronics. Tali rivelatori denominati SPADs - Single Photon Avalanche Diodes sono oggi alla base dei più comuni dispositivi denominati SiPM -Silicon Photomultipliers.

**Fotorivelatori per studi di sezioni d'urto in plasma** - Lo sviluppo dei rivelatori SPAD effettuato in collaborazione con la ST-Microelectronics ha generato nuove prospettive per la realizzazione di nuovi dispositivi e rivelatori. Tra questi gli array di SPAD sono stati i primi prototipi di SiPM testati e utilizzati nella lettura di scintillatori.

Il rivelatore di neutroni proposto per la sperimentazione a ELI-NP è stato ideato sui SiPM per le loro performance; bassa tensione di lavoro, insensibilità ai campi elettromagnetici, ottima risoluzione temporale etc., requisiti fondamentali per le misure in laboratori Laser di alta potenza, dove sono generati plasmi da interazioni Laser-Materia.

La possibilità di poter realizzare matrici con un gran numero di elementi unita all'ideazione di un'innovativa tecnica d'indirizzamento ha portato lo sviluppo di un dispositivo capace di realizzare l'imaging risolto in tempo a singolo fotone. Tali dispositivi sono utilissimi per la caratterizzazione ottica del plasma generato nell'interazione laser-materia quindi per la sperimentazione a ELI-NP. Tali attività sono state finanziate dalla V commissione scientifica dell'INFN nelle sigle SINPHOS<sup>2</sup> e TRIS.

**Rivelatori Telescopici  $\Delta E$ -E in Carburo di Silicio (\*\*\*)** - Il SiC è uno dei materiali più interessanti per la realizzazione di rivelatori altamente resistenti al danno da radiazione soprattutto per le sue caratteristiche intrinseche di avere una band-gap e una energia di Displacement intermedia tra il Silicio e il Diamante. Queste caratteristiche lo rendono anche insensibile, come il Diamante, alla radiazione elettromagnetica nel dominio di frequenze associate alla luce visibile. Un rivelatore in SiC è quindi utilissimo per lo studio e l'identificazione dei prodotti di reazione emessi all'interno di plasmi generati da Laser. I dispositivi in SiC hanno delle ottime performance anche in applicazioni relative alla rivelazione dei raggi X. La bassissima corrente di leakage associata alle giunzioni SiC fa sì che questi dispositivi accoppiati ad elettronica di basso rumore possono essere utilizzati per rivelare raggi X con energie dell'ordine delle decine di keV a temperatura ambiente, con ottime prestazioni anche in termini di timing (centinaia di ps).

Gli attuali limiti tecnologici nella realizzazione di rivelatori SiC sono associati prevalentemente: i) agli spessori di rivelazione (tipicamente non superiori agli 80 micron, ottenuti per crescita epitassiale); ii) alla presenza di un substrato di materiale inerte (dello spessore alcune centinaia di micron) di supporto all'epitassia, che costituisce una zona morta per la rivelazione; iii) le limitate dimensioni della superficie di rivelazione, attualmente dell'ordine di qualche millimetro quadro; iv) la realizzazione di giunzioni quasi sempre in tecnologia Schottky, sicuramente meno performanti di quelle p-n.

Lo sviluppo proposto e finanziato dalla V commissione scientifica dell'INFN attraverso i bandi Call 2015 di cui il candidato è il P.I. ha come obiettivo quello di andare oltre i sopra citati limiti tecnologici, sviluppando le tecnologie e le competenze necessarie per la realizzazione di rivelatori telescopici  $\Delta E$ -E di grande superficie (1 cm<sup>2</sup>), con un primo stadio  $\Delta E$  dello spessore di 100 micron senza spessori morti aggiuntivi (da montare in trasmissione), un secondo stadio E dello spessore di 500-1000 micron come stadio di stop del telescopio.

Tali dispositivi, si prevede, siano realizzati sia in tecnologia Schottky sia in tecnologia p-n. Il progetto coinvolge l'INFN, l'IMM-CNR e l'FBK-Trento, oltre alla partecipazione della ST-Microelectronics come partner industriale.

Data  
Catania 26/10/2020

Firma



## PERSONAL INFORMATION

Silva Bortolussi

Gender Female | Date of birth

## WORK EXPERIENCE

15 Nov 2019 – Present

**Associate Professor**

Dept. of Physics, University of Pavia  
via A. Bassi 6, 27100 Pavia, Italy  
ORCID:0000-0003-0452-2255

- Research in Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) - Computational dosimetry, radiobiology and study of the performance of neutron beams for clinical BNCT
- Scientific association to National Institute of Nuclear Physics (INFN)
- Coordinator of INFN CNS5 at Unit of Pavia
- Chair of University Courses *Simulations in biomedical physics*, MSc in Physics, *Experimental Physics*, BSc in Biotechnology and *Electric and Electronical Measurements*, BSc in Radiology Techniques
- Visiting researcher at National Commission of Atomic Energy (Argentina)
- Visiting professor at NUAA, Nanjing (China), chair of the Summer Course *Monte Carlo Simulations in medical physics*
- Supervisor and co-supervisor of MSc, BSc and PhD students (also International)
- Delegate for UniPV in the Latin America Working Group, COIMBRA Group
- Delegate for INFN in the National Technological Cluster of Life Science ALISEI
- Member of the Research and 3rd mission Committee of the Dept of Physics, University of Pavia
- Secretary General of International Society for Neutron Capture Therapy. Work to improve the role of ISNCT as a promoter of BNCT and as supporter of research and application in different Countries.
- Head of the Research Unit of the INFN projects ENTER\_BNCT, and NEPTUNE, participant in INFN IT\_STARTS project
- Management of international collaborations. Scientific coordinator of the Specific Agreement between INFN and CNEA (Argentina) in BNCT. Coordination of collaboration with Chinese Institutions.
- Fund raising activities
- Dissemination and Public Engagement activities (European Researchers Night)

**Senior Researcher**

Dept. of Physics, University of Pavia  
via A. Bassi 6, 27100 Pavia, Italy

- Research in Boron Neutron Capture Therapy (BNCT) - Computational dosimetry, radiobiology and study of the performance of neutron beams for clinical BNCT
- Chair of University Courses *Experimental Physics*, BSc in Biotechnology and *Simulations in biomedical physics* for the MSc in Physics
- Visiting professor at NUAA, Nanjing (China), chair of the Summer Course *Monte Carlo Simulations in medical physics*
- Visiting researcher at National Commission of Atomic Energy (Argentina)
- Supervisor and co-supervisor of MSc, BSc and PhD students (also International)
- Delegate for UniPV in the Latin America Working Group, COIMBRA Group
- Delegate for INFN in the National Technological Cluster of Life Science ALISEI
- Secretary General of International Society for Neutron Capture Therapy.
- Scientific association to National Institute of Nuclear Physics (INFN)
- PI of the INFN project BEAT\_PRO, local responsible of MAECI-MOST project Italy-China NEU\_BEAT and of INFN call NEPTUNE, coordinator of Technology Transfer projects for INFN, participant in INFN IT\_STARTS project
- Management of international collaborations. Coordination of work to sign a Memorandum of Understanding between INFN and CNEA (Argentina), signed in November 2015. Work on the design of a project funded in the Program of Scientific and Technological Cooperation between Italy and China 2016-2018 (NEU\_BEAT).
- Member of Executive Board of SIRR (Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni), Member of Organization Committee of SIRR National Congress (Rome, September 2018)
- Fund raising activities
- Dissemination activities: talks in national and international congresses, workshops and seminars
- Public Engagement: Organizer of the European Researcher Night and of FameLab Italia

16 Jun 2014 – 5 Nov 2016 **Fixed Term Researcher**

National Institute of Nuclear Physics (INFN), Unit of Pavia  
via A. Bassi 6, 27100 Pavia, Italy

- Research in Boron Neutron Capture Therapy - Experimental measurements of boron concentration in tissues and Monte Carlo calculations of neutron dosimetry and treatment planning; tailoring of a neutron beam from an accelerator source
- Scientific Association to INFN. Head of the research unit of INFN experiments NeTTuNO and Neutargs
- Member of the Executive Board of International Society for Neutron Capture Therapy
- Supervisor and co-supervisor of MSc, BSc and PhD students (also International)
- Visiting researcher at National Commission of Atomic Energy (Argentina)
- Management of international collaborations
- Fund raising activities
- Dissemination activities: talks in national and international congresses, workshops and seminars. President of the Organizing Committee of 8th Young Researchers BNCT Meeting (Pavia, September 2015)
- Public Engagement: Organizer of the European Researcher Night
- Chair of University Courses *Experimental Physics*, BSc in Biotechnology and *Simulations in biomedical physics*, MSc in Physics
- Visiting professor at University of Campinas, Brasil, Chair of the intensive Course *Monte Carlo Simulations in medical physics*

1 Dec 2013 – 31 May 2014 **Post Doc Position**

Dept. of Physics, University of Pavia

- Research in Boron Neutron Capture Therapy - Boron concentration in tissues and Monte Carlo calculations for BNCT
- Scientific association to INFN. Local responsible of the INFN experiment NeTTuNO and Neutargs
- Supervisor and co-supervisor of MSc, BSc and PhD students (also International)
- Visiting researcher at National Commission of Atomic Energy (Argentina)
- Management of international collaborations
- Fund raising activities
- Dissemination activities: talks in national and international congresses, workshops and seminars. President of the Organizing Committee of 8th Young Researchers BNCT Meeting (Pavia, September 2015)

1 Dec 2010 – 30 Nov 2013

### Junior Researcher

Dept. of Physics, University of Pavia

- Principal Investigator of a research project funded by Italian Ministry of University and Education (FIRB-Futuro in Ricerca 2008), dedicated to BNCT of bone tumours. Research activities: in vivo and in vitro boron concentration measurements and effectiveness study of BNCT mediated by different boron carriers.
- Chair of University Course *Simulations in biomedical physics* for the MSc in Physics
- Scientific Association to INFN, Participant in the INFN experiment Wided1
- Supervisor and co-supervisor of MSc, BSc and PhD students
- Visiting researcher at National Commission of Atomic Energy (Argentina)
- Fund raising activities
- Dissemination activities: talks in national and international congresses, workshops and seminars.
- National Scientific Qualification, for the position of associate professor

1 Dec 2007 – 30 Nov 2010

### Post Doc Position

Dept. of Physics, University of Pavia

- Research in Boron Neutron Capture Therapy
- Scientific association to INFN. Participant the INFN experiment Wided1
- Co-supervisor of MSc students
- Tutor for the University Courses of *Simulations in bio-sanitary field* and *Physics of Ionizing Radiation* for the MSc in Physics and *Experimental Physics* for the BSc in Biotechnologies (University of Pavia)
- Visiting researcher at National Commission of Atomic Energy (Argentina)
- Fund raising activities
- Dissemination activities: talks in national and international congresses, workshops and seminars. Member of the Organizing Committee of 13th International Congress on NCT (Florence, November 2008)

## EDUCATION AND TRAINING

---

2013 – 2015

### II Level Master - MIT Open Innovation and Knowledge Transfer - Thesis Title: 'A Successful External Funds Service'

Marks: 110/110 cum laude

MIP Schhol of Management, Polytechnic of Milan, Italy

- Project Management
- Innovation Management
- Open Innovation
- Technology Transfer
- Personal Development

- 2004 – 2007 **PhD - Thesis: 'Boron Neutron Capture Therapy of Disseminated Tumours'**  
University of Pavia, Italy
- Experimental and computational study of BNCT for metastatic spread in lung and liver
  - Participation to national and international congresses
  - Participation to national and international PhD schools
- 1997 – 2004 **MSc in Physics - Thesis: 'Una originale configurazione del campo neutronico per una migliore uniformità della dose nell'organo espiantato'** Marks: 110/110 cum laude  
University of Trieste, Italy
- Computational simulation to optimize the thermal neutron irradiation facility at the TRIGA Mark II research reactor of Pavia University. The facility was designed for the irradiation of explanted organs
- 1993 – 1997 **High School - Scientific Curriculum** Marks: 60/60  
Liceo Scientifico E. Majorana, S.Vito al Tagliamento, PN, Italy

#### Training Courses

- 2020 NEA PHITS Course, CNEA, Buenos Aires, Argentina
- 2011 IAEA Course: "Monte Carlo Radiation Transport and Associated Needs for Medical Applications", ICTP, Trieste, Italy
- 2010 MatLab Course, Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina
- 2006 MCNPX workshop (Training Course on MCNPX, Intermediate Level), at ENEA, Italy.
- 2006 Nuclear Physics Software Course, Alghero, Italy
- 2005 Nuclear Physics School Course, Otranto, Italy

#### PERSONAL SKILLS

Mother tongue(s) Italian

Other language(s)

|         | UNDERSTANDING |         | SPEAKING           |                   | WRITING |
|---------|---------------|---------|--------------------|-------------------|---------|
|         | Listening     | Reading | Spoken interaction | Spoken production |         |
| English | C1            | C2      | C1                 | C1                | C2      |
| Spanish | C1            | C2      | C2                 | C2                | C1      |

Levels: A1/A2: Basic user - B1/B2: Independent user - C1/C2: Proficient user  
Common European Framework of Reference (CEF) level

Communication skills

**public speaking:** Oral presentations in several congresses and seminars are a continuous training in public speaking, further improved by personal development course attended during the MIP Master at Milan Polytechnic. Ability to communicate to non-technical public through presentations and lectures. Communication skills are also improved due to teaching activities carried out over the years.

**negotiation skills:** working at the intersection of different scientific fields, with the constant necessity to raise funds and promoting applied physics activities, has developed the skill of negotiation and mediation.

**intercultural skills:** one of my principal activities is to foster and deepen international collaborations. In particular, I developed a strong bond with Argentinean colleagues working at Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) and with Chinese BNCT scientific groups of Nanjing University of Aeronautics and Astronautics. These collaborations, sustained by grants and continuous researchers exchanges, have stimulated the interests and the capacity to make relations in very different environments.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Organisational / managerial skills | <p><b>team work:</b> BNCT is an intrinsically multidisciplinary field, requiring different kinds of expertise. In particular I work with biologists, chemists, medical doctors, sharing knowledge, ideas and results. The coordination of experiments and the tutoring of younger collaborators has improved the ability to work in team.</p> <p><b>leadership:</b> I constantly work on my capacity to inspire, motivate and enable other people to work together for the realization of ideas. Working in a field of science that stays in the borders between fundamental research and application, it is necessary to form a group of collaborators sharing the same vision and keeping high levels of enthusiasm and dedication. In coordinating younger colleagues, I push for differentiating the technical skills while maintaining a strong focus on the final objective. I pursue the enhancement of personal interests and self satisfaction as engines to stimulate new ideas and produce valuable results.</p> <p><b>management:</b> I developed capabilities such as designing projects, managing the time-line and the budget, evaluating the advancements of projects and producing reports and documentation. These skills have been enlarged and optimized with the II level Master in management attended at Polytechnic of Milan.</p> <p><b>organization:</b> I have played major roles in the organization of national international congresses and in dissemination events, taking care of both scientific and logistic aspects</p> |
| Job-related skills                 | Simulations of neutron flux distribution and absorbed dose through the employ of specific Monte Carlo codes, design of neutron irradiation facilities for BNCT, Treatment Planning calculations for BNCT with specific software as NCTPlan to test the dosimetric performance of neutron beams, charged particle spectrometry for boron concentration measurements in biological tissues, neutron autoradiography techniques for imaging and quantification of boron in solid and liquid samples  |
| Computer skills                    | Advanced user of Monte Carlo codes MCNP and MCNPX, basic user of PHITS, user of Monte Carlo code SRIM, programming languages: C, Fortran, basic level, user of ROOT, good command of Microsoft Office™ tools, basic user of Microsoft Project, good knowledge of Windows and Linux OS.  |
| Driving licence                    | B   |

## ADDITIONAL INFORMATION

---

### Research Products (Scopus)

- **82 Publications** in peer reviewed International Journals, 17 Proceedings of National and International Congresses, 4 Technical Notes, 5 articles in non-ISI Journals - See Annex 1
- **h-index 16**
- **896 citations**
- Review Editor on the Editorial Board of Public Health, section of Radiation and Health
- Guest Editor of the Special Issue of Applied Radiation and Isotopes dedicated to 13th IC-NCT, 67(7-8), 2009 - Guest Editor of the Special Issue of Nuovo Cimento dedicated to SIRR National Congress 2018 and 2020 - Guest Editor of the Special Issue of Biology dedicated to BNCT 2021
- Reviewer for Radiation Oncology, Medical Physics, Physica Medica, Scientific Reports, Applied Radiation and Isotopes and other International Journals in this sector.
- 12 oral presentations in national and international congresses,
- 17 invited talks-seminars-conferences
- 2 invited talks in a plenary session (International Congress on Neutron Capture Therapy, 2016 and 2018)

Publications See Annex 1



## Thesis Supervision and Co-Supervision

- 2008 – MSc Physics, Pavia– N. Protti - Studio della distribuzione della dose in polmone di ratto irraggiato al reattore TRIGA Mark II di Pavia (110/110 cum Laude)
- 2012 - MSc Physics, Pavia– I. Postuma - A neutron autoradiography method to measure <sup>10</sup>B in biological samples applied to BNCT of osteosarcoma (109/110)
- 2013 – MSc Physics, Pavia– L. Reversi - Studio computazionale per la realizzazione di un fascio di diffrattometria neutronica presso il reattore TRIGA di Pavia (106/110)
- 2014 – MSc Physics, Pavia– M. Ferrari - Computational and experimental dosimetry for cell cultures irradiation in the thermal column of TRIGA reactor (110/110 cum Laude).
- 2015 – MSc Physics, Pavia – J. Valsecchi - Design of a thermal and epithermal neutron facility from proton accelerator
- 2015 – MSc Physics, Pavia– S. M. Valle - Helium ion beams for the eye treatment: an in-silico investigation
- 2016 – PhD Physics, Pavia– I. Postuma - Clinical application of accelerator-based BNCT: optimization of procedures, tailoring of a neutron beam and evaluation of its dosimetric performance
- 2017 – BSc Physics, Pavia– S. Lazzarin - Treatment Planning Systems per la terapia per cattura neutronica sul boro (BNCT)
- 2018 - MSc Physics, Pavia- C. Magni, Neutron activation and dosimetry studies for the design of an accelerator-based BNCT clinical facility at CNAO (110/110 cum Laude)
- 2020 - MSc Physics, Pavia - C. Guidi, Irradiation of reconstructed human skin cultivated in-vitro: computational dosimetry and preliminary radiobiological evaluations for BNCT studies (110/110 cum Laude)
- 2020 - BSc Biotechnology, Pavia- C. Panaro, Misure di concentrazione intracellulare del B<sup>11</sup> per la cattura protonica in boro (74/110)
- 2020 - PhD Physics, (University of San Martin and CNEA Buenos Aires, Argentina) L. Provenzano - Investigacion y desarrollo en BNCT para el tratamiento de nuevas patologias
- ongoing - MSc - B. Marcaccio, Radiobiology studies for BNCT of Head and Neck cancer (University of Pavia and CNEA, Argentina)
- ongoing - PhD C. Magni (University of Pavia)
- 2014 - Member of the PhD committee, University of San Martin, Istituto Sabato, Buenos Aires, Argentina
- 2018 - Member of the PhD committee and PhD thesis referee, Dept of Physics, University of Turin
- 2019 Member of the PhD committee and PhD thesis referee, Dept of Physics, University of Trieste
- 2020 PhD thesis reviewer and member of the PhD committee, Dept of Engineering, University of Brescia
- 2020 PhD thesis reviewer and member of the PhD committee, University of Granada, Spain

## Research Abroad

- 2007 and 2009 Host: Dr Marcelo Miller, Dept of Instrumentation and Control – National Commission for Atomic Energy (CNEA), Buenos Aires, Argentina
- 2010-2011-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020 Host: Dr Sara J. Gonzalez, Group of Computational Dosimetry and Treatment Planning – CNEA, Buenos Aires, Argentina
- 2015 Host: Prof. Sandro Guedes, University of Campinas, Brasil
- 2019 Hosts: Prof. Y-H. Liu and Prof. X. Tang, Research visiting period at NEUBORON Medtech and NUAA University Nanjing China

## Honors and Awards

- Fairchild Award for young researchers, at 11th ICNCT, Japan, 2006
- Giovanni Carcea Award, young researchers in the field of young age tumours, Crotone, 2012
- Organizing Committee of 13th ICNCT, November 2008, Florence, Italy
- Scientific Committee of 14th, 15th and 16th ICNCT (2010 Argentina, 2012 Japan and 2014 Finland, respectively).
- Scientific Committee of 7th Young researcher BNCT meeting, 2013, Granada, Spain.
- President of Organizing Committee of 8th YBNCT, September 2015, Pavia, Italy
- Member of Organizing Committee of 18th National Congress of SIRR, September 2018, Rome, Italy
- Member of Organizing Committee of 19th National Congress of SIRR, November 2020, on-line edition

## Membership

- Secretary General of International Society for Neutron Capture Therapy (ISNCT)
- Member of Executive Board of International Society for Neutron Capture Therapy (ISNCT) (2012-2016)
- Member of Executive Board of Italian Society of Research in Radiation (SIRR)
- Member of the International Advisor Committee of PhD in Nuclear Technology, instituto Dan Beninson, Universidad Nacional de San Martin, Buenos Aires, Argentina.
- Councillor of ISNCT (2010-2016)
- Member of Technical-Scientific Committee and of Executive Board of GLOBEC, Center for Global Scientific Engagement, University of Pavia
- Member of Executive Board of SIRR (Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni) (2016-2020)
- Member of Società Italiana di Fisica (SIF)

## Funded Projects

- 2021-2024 participant in FET Open project NECTAR
- 2020-2022 Head of Research Unit of INFN project ENTER\_BNCT
- 2019-2020 Participant in INFN project IT\_START
- 2019-2021 Head of Research Unit in INFN call NEPTUNE
- 2016-2018 Head of Research Unit in Project Italy-China – Executive Program of Scientific and Technological Collaboration 2016-2018: NEU\_BEAT (NEUtron BEAMs for cancer Treatment)
- 2017-2019 PI of INFN Project BEAT\_PRO
- Member of Steering Committee of “Dipartimento di Eccellenza”, Dept of Physics, University of Pavia.
- 2014-2016: participant in Project PIP, CONICET, Argentina.
- 2014-2016: participant in Project PICT "Terapia por Captura Neutrónica en Boro (BNCT) para un tratamiento novel de metástasis múltiples en pulmón: estudio de BNCT ex-situ en oveja y estudio de BNCT in-situ en rata", CONICET, Argentina.
- 2011-2013 : PI of project FIRB-Futuro in Ricerca 2008 “La terapia per cattura neutronica: una nuova prospettiva per il trattamento dell’osteosarcoma”
- 2013-2015 : head of the research unit of the INFN experiments NeTTuNO and NeuTargs
- 2013-2015: participant in INFN “progetto premiale” MUNES "Multidisciplinary Neutron Source"
- 2012-2014 : head of the research unit of a project funded by Italian Ministry of Health in the scheme “ricerca finalizzata 2010”
- 2011-2012: participant in CARIPLO project "Characterization of boron carrying magnetic nanoparticles for MRI assisted BNCT (Boron Neutron Capture Therapy)"
- 2011-2012: participant in INFN experiment MIMO-BRAGG
- 2011-2013: participant in INFN experiment ARCO
- 2009-2012: participant in INFN experiment Widest1
- 2007-2008 participant in INFN experiment Widest
- 2007-2008: participant in PRIN 2006 "Trattamento metastasi polmonari mediante cattura neutronica: studi preliminari"
- 2007-2008: participant in INFN experiment ELBA
- 2005-2006: participant in PRIN 2004 "Misura di assorbimento del boro in tessuto polmonare di ratto affetto da tumore"
- 2006-2010: participant in an International FIRB project 2004 "Studi proteomici e farmacocinetici in relazione alla terapia antitumorale BNCT
- 2004-2006: participant in INFN experiment TAoRMINA3



## **Curriculum Vitae**

**(redatto ai sensi degli Artt. 46 e 47 del D.P.R. 28.12.2000, n. 445)**

Il Sottoscritto CUTTONE Giacomo, nato \_\_\_\_\_ consapevole, ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 45/2000, che dichiarazioni mendaci, formazione o uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi speciali in materia,

### **DICHIARA**

di avere conseguito la laurea in Fisica, indirizzo Fisica Nucleare con specializzazione in Fisica degli acceleratori il 4 aprile 1983 presso la Università degli Studi di Catania. Dal 1 Maggio 1985 è ricercatore ai LABORATORI NAZIONALE DEL SUD dell'INFN (INFN-LNS). Dal 1995 è Primo Ricercatore e dal 2002 Dirigente di Ricerca presso gli stessi Laboratori.

Ha fatto parte del progetto Ciclotrone Superconduttore (CS) all'INFN sin dall'inizio della sua attività di ricerca ed ha partecipato alla sua progettazione e realizzazione. È stato a capo delle operazioni del ciclotrone presso LNS nel 1994-1998. Durante questi anni il CS ha avuto il suo commissioning e l'avvio della sperimentazione in fisica nucleare con i primi fasci accelerati da questa nuova macchina. È tra i proponenti del progetto speciale INFN EXCYT (EXotic beams with CYclotron at Tandem) presso LNS per la produzione di fasci radioattivi per la fisica nucleare. Nell'ambito di questo progetto aveva la responsabilità di estrarre il fascio ad alta intensità dal CS e ha partecipato alla definizione e allo sviluppo di dispositivi diagnostici a bassa intensità. Dal 2002 al 2008 è stato il Responsabile Nazionale dello stesso progetto nazionale. Sotto la sua guida il progetto è stato concluso con successo con la produzione e il primo esperimento di fisica nucleare con un fascio radioattivo Li8

Dal 1996 è stato responsabile delle attività scientifiche di Protonterapia presso i LNS. È fino ad oggi il responsabile scientifico della struttura di Protonterapia ai LNS (CATANA). Questo è il primo e in realtà ancora oggi l'unico impianto italiano di Protonterapia per trattamenti di melanoma oculare in funzione. Dal 2002 ad oggi circa 500 pazienti sono stati trattati con successo. Ha quindi avviato in quegli anni un'intensa attività di networking a livello europeo per la creazione di gruppi di ricerca realmente interdisciplinari formati da radioterapisti oncologi, fisici, fisici medici, radiobiologi e fisici degli acceleratori che ha portato al progetto integrato europeo MAESTRO finanziato per cinque anni 2005-2009 dall'UE nell'ambito del sesto programma quadro sulla specifica azione "lotta contro il cancro". È stato presidente del comitato esecutivo di questo progetto e responsabile del gruppo di lavoro per lo studio e lo sviluppo di un programma di garanzia della qualità in protonterapia. Come ulteriore risultato di questo progetto ha formato e guidato un gruppo di fisici degli acceleratori italiani che ha contribuito a studiare, progettare e sviluppare un ciclotrone superconduttore per protoni e ioni per applicazioni in adroterapia.

È membro italiano del comitato direttivo del gruppo cooperativo di terapia particellare (PTCOG). Recentemente si è impegnato in una intensa attività di ricerca anche rivolta verso le applicazioni nel campo dello studio e dell'incremento degli effetti radiobiologici di fasci di protoni in radioterapia oncologica. In particolare ha creato e guida un gruppo interdisciplinare di ricercatori in fisica nucleare, fisica medica, microdosimetria, radiobiologia, biologia molecolare e radioterapia provenienti da EPR (INFN e CNR), Università (Napoli, Caserta, Catania, Roma, Politecnico Milano) che stanno portando avanti questa attività attraverso specifici programmi finanziati da INFN (Progetto NEPTUNE) e MIUR (PRIN Project 2017XKWWK9) che lo vedono come "Principal Investigator" (PI).

È stato, nel periodo 2007-2009, componente del gruppo di lavoro OCSE sulla fisica nucleare in rappresentanza dell'INFN. In questo contesto è stato il coordinatore del sottogruppo sulle attività di fisica nucleare applicata e le sue interconnessioni con altri campi scientifici. È stato

componente del comitato per la scelta del sito di realizzazione del progetto europeo EURISOL contribuendo alla definizione dei requisiti del sito per l'installazione della struttura.

E' stato il portavoce della collaborazione INFN GEANT4 e componente del comitato scientifico della collaborazione internazionale Geant4. In particolare ha creato la collaborazione italiana a GEANT4, che oggi è sicuramente il codice Montecarlo maggiormente utilizzato in fisica particellare, astroparticellare, nucleare e nel campo della fisica medica e delle applicazioni spaziali. E' stato PI di un progetto finanziato dalla Agenzia Spaziale Europea (ESA) per lo sviluppo di modelli fisici dedicati alla simulazione degli effetti dovuti alla interazione fra ioni pesanti presenti nello spazio e materiali fisici e biologici per i futuri viaggi interplanetari con astronauti.

Ha partecipato allo sviluppo di un programma sperimentale di misure per lo studio della frammentazione nucleare per applicazioni in adroterapia e per convalidare i modelli fisici implementati a MonteCarlo come Geant4. Questo obiettivo rappresenta ancora oggi il principale interesse di ricerca in questo settore applicativo con programmi sperimentali svolti presso LNS, Ganil (F) e GSI (D). Ha quindi guidato in Europa un ampio network di ricercatori provenienti dai laboratori maggiormente impegnati in questo settore, definendo così una intensa attività sperimentale nei diversi laboratori europei quali Ganil, LNS e GSI. In questo ultimo laboratorio è stato portavoce di una collaborazione internazionale, costituita da INFN, GSI, CEA, IN2P3, ESA e Università di Valencia, che ha svolto esperimenti approvati con la configurazione di rivelazione Music-Aladin-TOF-LAND presso GSI.

È stato presidente della Commissione nazionale fisica applicata dell'INFN (CSN5) nel periodo 2008-2011. La CSN5 dell'INFN approva e finanzia la ricerca interdisciplinare, applicativa e nel campo della fisica degli acceleratori per tutto l'istituto gestendo in modo autonomo un budget di circa 5 M€ per anno. Durante la sua presidenza è stato fatto un importante lavoro di armonizzazione e razionalizzazione degli esperimenti finanziati dalla CSN5 al fine di migliorare l'impatto scientifico e di valorizzare in modo significativo anche le occasioni di trasferimento di questi risultati verso il mondo industriale.

E' stato componente del comitato scientifico del progetto SPES ai LNL. È stato membro del comitato di selezione del progetto europeo NupNET e responsabile per l'INFN del WP sugli acceleratori del progetto europeo EurisolNET. Inoltre è stato membro del WP sulle applicazioni industriali dei futuri acceleratori per la Fase Preparatoria del progetto europeo TIARA. Nell'agosto 2009 è stato selezionato dal search committee INFN per la selezione del direttore dei Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL). Non ha accettato questo invito in quanto già presidente della CSN5.

Nel 2017 è stato selezionato per la cattedra di "Medical Physics" all'Università di Groningen (NL) e come candidato alla direzione del centro di ricerca CART presso la stessa università e alla direzione scientifica del centro nazionale olandese di protonterapia. Considerando gli impegni scientifici e gestionali ai LNS ha deciso di rifiutare questa proposta.

È stato responsabile nazionale di numerosi esperimenti dell'INFN per la ricerca e sviluppo di nuovi rilevatori, nuovi acceleratori, adroterapia, dosimetria e nuove tecniche di imaging. E' componente dei comitati scientifici e del comitato organizzatore di conferenze nazionali e internazionali. Ha presentato relazioni su invito in conferenze internazionali e seminari nazionali e internazionali. È referee di esperimenti presso il MIUR, UE, il ministero della ricerca della Repubblica Slovena e della Nuova Zelanda e di articoli scientifici su riviste internazionali.

È professore di Fisica degli Acceleratori presso il corso di laurea magistrale in Fisica, presso la Scuola di Fisica Medica e presso la Scuola di Dottorato di Fisica del Dipartimento di Fisica dell'Università di Catania dal 2003. Ha l'abilitazione scientifica nazionale di professore ordinario per la classe di concorso FIS07-02B3 scadenza settembre 2021.

Dal 1 agosto 2011 al 31 luglio 2018 è stato direttore dei Laboratori Nazionali del Sud di Catania. I Laboratori durante questi anni sono cresciuti sia dal punto di vista del personale (da 115 a 131 persone a tempo indeterminato, da 160 ad oltre 210 includendo laureandi, dottorandi, post-doc e ricercatori di altre istituzioni associati ai LNS) che dal punto di vista del budget gestito soprattutto (in 8 anni circa 170 M€) grazie ad una intensa attività di progettazione scientifica ed economica tesa

a sfruttare le occasioni offerte dal sistema della ricerca europeo, nazionale e regionale. Oggi LNS sono sicuramente divenuti una infrastruttura di ricerca nel campo della fisica nucleare, astroparticellare e per le applicazioni nel campo degli acceleratori, della salute e dei beni culturali. Gli utenti dei LNS sono così passati da circa 300 nel 2011 a oltre 500 nel 2019 a dimostrazione dell'aumentata capacità di attrazione scientifica dei LNS. I Laboratori hanno un elevato impatto economico e sociale sul territorio su cui incidono e sul sistema paese in generale, come ben dimostrato da studi di impatto economico e sociale portati personalmente avanti dal proponente in collaborazione con il dipartimento di economia della Università di Catania attraverso l'applicazione di metriche economiche simili a quelle utilizzate dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI) per il finanziamento delle IR (ad esempio DTT in Italia) . I laboratori durante questi anni hanno sicuramente cambiato la propria consapevolezza di potere giocare un ruolo di leadership a livello europeo ed internazionale nei suddetti campi della ricerca scientifica. Grazie a questa gestione i LNS sono riconosciuti oggi come una IR strategica dal MIUR così come Km<sup>3</sup>NeT, come riportato nel PNIR 2014-2020. Anche a livello regionale oggi i laboratori sono riconosciuti come una occasione di sviluppo economico e sociale per la Sicilia sia nel campo della economia del mare che in quello della salute. Grazie a questo credito che si è affermato come elemento di novità durante gli 8 anni del suo directorato, oggi LNS oltre a guidare la IR distribuita sul mare (IDMAR con INGV e CNR), guida con G. Cuttone anche 2 progetti di eccellenza in fase di finanziamento da parte della regione siciliana per lo studio di tecniche innovative di trattamento del tumore della mammella, assieme alla Università di Catania ed all'Azienda ospedaliera Cannizzaro di Catania (Delibera giunta regionale siciliana n. 94 del 13/03/2019) e per la realizzazione di laboratorio per lo studio degli effetti ambientali sulla salute (assieme a CNR, ISMET, Fondazione RIMED e ARPA Sicilia). Infine è anche il coordinatore del tavolo regionale siciliano sulla protonterapia istituito con delibera 236 del 28/06/2018 dalla Giunta Regionale Siciliana e costituito dai Direttori Generali degli assessorati regionali salute, attività produttive, formazione e programmazione.

È stato responsabile scientifico e gestionale dei progetti PON 2007-2013 Km<sup>3</sup>NeT-Italia ed EMSO-Medit, finanziati dal Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) per la realizzazione del telescopio sottomarino ad alta energia per neutrini (progetto Km<sup>3</sup>NeT) a Capo Passero (Italia) e per le sue applicazioni in geofisica, vulcanologia e biologia marina ERIC EMSO). Il budget totale per il progetto è stato di 21 milioni di euro per il primo e di 4 milioni di euro per il secondo. È stato dal 2014 al 2018 rappresentante INFN nella JRU EMSO creata dal MIR a supporto del nuovo ERIC EMSO che ha sede in Italia a Roma.

È delegato italiano di Horizon2020-Euratom, nominato dal MIUR presso l'UE a Bruxelles. Nell'ambito di questa funzione oltre ad avere rappresentato spesso con successo gli interessi nazionali industriali e di ricerca, ha svolto una attività significativa per riuscire a portare in Italia il progetto DTT, anche attraverso una intensa azione di collegamento fra Commissione europea, MIUR, MISE e commissioni parlamentari cultura e attività industriali. Oggi finalmente DTT è una grande realtà che sotto la guida di ENEA ma anche con la partecipazione di CNR, INFN e del sistema accademico italiano porterà nel nostro paese una nuova IR che sicuramente sarà anche una occasione di crescita economica e sociale

È coordinatore INFN del comitato scientifico dell'Accademia scientifica INFN-Egitto (ASRT). Fa parte del comitato scientifico bilaterale dell'INFN con CNR e INGV. È componente del comitato scientifico del Laboratorio IThemba di Città del Capo (Sud Africa). Questo è il maggiore laboratorio di ricerca in fisica nucleare e sue applicazioni del continente africano. È coordinatore scientifico e gestionale del progetto IDMAR (laboratorio interdisciplinare del mare) finanziato nella regione siciliana sul PO-FESR 2014-2020 per 40 milioni di euro È stato coordinatore del contratto (2,4 M €) per la realizzazione della linea di ricerca e fascio preclinico ELIMED a Praga, nell'ambito del Progetto Esfri ELI. È stato coordinatore del "Progetto Grande Rilevanza" Italia-Serbia finanziato dal Ministro degli Affari Esteri (MAECI) sullo studio biofisico degli effetti indotti dai fasci di ioni di carbonio e particelle secondarie prodotte dalla frammentazione nucleare portato avanti in collaborazione con il VINCA Institute di Belgrado. Lo

stesso istituto assieme alla Ambasciata d'Italia a Belgrado lo ha premiato come ricercatore di eccellenza per lo sviluppo della collaborazione scientifica fra il nostro paese e la Repubblica di Serbia. Grazie alla storica collaborazione con i principali laboratori dell'area balcanica, oggi è anche il rappresentante italiano nel progetto SEEIST per la realizzazione nella stessa area di una nuova IR europea nell'ambito del prossimo programma quadro dedicata alla ricerca clinica, fisica e radiobiologica in adroterapia ed alle applicazioni mediche nel campo oncologico con tecniche di adroterapia.

E' stato responsabile delle attività di trasferimento tecnologico ai LNS nel triennio 1999-2002 e componente della commissione nazionale INFN per il trasferimento tecnologico dal 2000 al 2005. Ha coordinato le attività di trasferimento tecnologico INFN nel settore degli acceleratori medicali ed in particolare le attività con la Società belga IBA nel campo degli acceleratori per adroterapia. E' stato responsabile scientifico e coordinatore del progetto AISHA (Advanced Ion Source for Hadron Therapy) a valere sul PO-Fesr Regione Siciliana 2007-2013 per lo sviluppo del prototipo di una sorgente adronica per acceleratori in Adroterapia con tre PMI siciliane. Tale progetto ha portato alla realizzazione con successo di un primo prototipo di sorgente. La stessa è oggi oggetto di interesse commerciale da parte del Centro Nazionale di Adroterapia (CNAO) di Pavia e dal GSI in Germania. Inoltre ha svolto attività di trasferimento tecnologico per sistemi di rivelazione e dosimetria in adroterapia con aziende italiane (Caen e Detector). Sono stati sviluppati prototipi di nuovi prodotti nel campo della dosimetria on-line e dei sistemi di assicurazione di qualità per fasci clinici di adroni che sono stati recentemente immessi sul mercato. E' il coordinatore INFN nell'ambito dei distretti produttivi nel settore biomedico e dell'economia del mare nella regione siciliana. E' il coordinatore INFN per le attività di trasferimento tecnologico nel settore biomedicale nel centro di competenza nazionale B-REX approvato e finanziato dal MISE. Infine sta attualmente seguendo una attività di trasferimento tecnologico verso la compagnia canadese "BEST", azienda canadese leader nel campo degli acceleratori per applicazioni mediche, per la realizzazione di un loro nuovo prodotto commerciale "linea di trattamento orizzontale per neoplasie della regione oculare".

Alla data attuale è autore di 335 pubblicazioni con H-Index di 26 per Web of Science e 33 per Google Scholar come da allegato.

Ha una ottima conoscenza della lingua Inglese.

---

## National and international grants (as Principal Investigator)

Responsible of INFN experiments:

TRON 1990-1991: Realization of control systems for accelerators based on transputer technology

LIDIA 1993: Realization of advanced beam diagnostic systems for high intensity ions beams

MOPI 2004-2005: Realization of a real time system for lateral beam profiling acquisition

PRIMA (Proton Imaging) 2006-2008

CONRAD 1999-2002: realization of detectors for dosimetry in the field of advanced conformal techniques

TPS (Treatment Planning System) 2009-2012

FRAG (FRAGmentation) 2010-2012

IRPT (Innovation in Radio and Particle-therapy): MIUR National Relevant project

IDEA 1994-1995: New diagnostic equipments for low intensity ion beams

ELDE 1996-1998: New materials for electrostatic deflectors for high intensity cyclotrons

CANDIDO (CAN we Do a DIamond Dosimetry?) 1998-2000

EXCYT 2002-2006: National facility for radioactive beams

MOBIDIC (MOdulated Beams of Ions Delivered by Infn Cyclotron) 2007-2008

CASCADE (CAтана SCintillatore Array DEtector) 1997-1998

GEANT4 (GEometry ANd Tracking) 2004-2010

DORA (Diagnostica Ottica Real time per Adroterapia) 2000-2003

MC-INFN (Monte Carlo - INFN) 2005-2007

KM3 2018 up to now

NEPTUNE 2019-2021

Responsible of International experiments at LNS:

PI of KM3NET (Cubic Kilometre Neutrino Telescope) project - PON 2007-2013 e POR Pofesr regione siciliana 2014-2020

PI of AISHA (Advanced Ion Source for Hadron Therapy) - POR Pofesr Regione siciliana 2007-2013

ESA grant: ESA-BIORAD

ENVISION (European NoVel Imaging System for ION therapy): funded by the European Community (Settimo Programma quadro)

Chairman of the MAESTRO proj.(Methods and Advanced Equipment for Simulation and Treatment in Radio Oncology): funded by the European Community (Sesto Programma quadro)

Coordinator of the Italian Health Minister committee on "Status and Perspectives of Protontherapy in Italy"

PI of MAECI Grande Rilevanza Project ITALIA-SERBIA

PI of ELIMED (ELI-Beamlines MEDical and multidisciplinary applications) 2014-2018

PI of the MIUR PRIN Project 2017XKWWK9 PBCT Proton Boron Capture Therapy (2019-2022)

---

## National and international collaboration participation

Scientific Responsible of INFN Special Project EXCYT (EXotic beams with CYclotron at Tandem) from 2002 to 2008

Scientific Responsible of CATANA (Centro di AdroTerapia e Applicazioni Nucleari Avanzate) from 1996 to now

Responsible of R&D projects for the operator-machine interaction of the SC at LNS



Responsible of “Computer Control” division at LNS (1990-1992)

Responsible of technological transfer activity at LNS “trasferimento tecnologico e formazione esterna” at LNS (1999-2002)

Component of the INFN National committee of technological transfer activity (2000-2005)

Official Geant4 collaboration member from 2003 to now

Scientific Responsible of the collaboration between LNS and Vinca Institute from 2003 to now

Scientific committee member of PTCOG from 2008 to now

Coordinator of the PON 2007-2013 project Km3Net funded for 21 M€

INFN Coordinator of the PON 2007-2013 project EMSO-Medit funded at INFN for 4 M€

Official ESFRI Km3NeT collaboration member from 2011 up to now

Official ESFRI ELI collaboration member from 2014 up to now

Coordinator of the project Idmar (interdisciplinar Sea laboratory) Funded in PO-FESR 2014-2020 Sicilian Region for 40M€

MIUR delegate for H2020-EURATOM from 2013 to now

## Principal scientific publications

1. Allison J, Amako K, Apostolakis J, Arce P, Asai M, Aso T, Bagli E, Bagulya A, Banerjee S, Barrand G, Beck BR, Bogdanov AG, Brandt D, Brown JMC, Burkhardt H, Canal P, Cano-Ott D, Chauvie S, Cho K, Cirrone GAP...(2016). Recent developments in GEANT4. NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A, ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT, vol. 835, p. 186-225, ISSN: 0168-9002, doi: 10.1016/j.nima.2016.06.125 - **Articolo in rivista**
2. Adrian-Martinez S, Ageron M, Aharonian F, Aiello S, Albert A, Ameli F, Anassontzis EG, Anghinolfi M, Anton G, Anvar S, Ardid M, de Asmundis R, Balasi K, Band H, Barbarino G, Barbarito E, Barbato F, Baret B, Baron S, Belias A...(2014). Deep sea tests of a prototype of the KM3NeT digital optical module. THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS, vol. 74, ISSN: 1434-6044, doi: 10.1140/epjc/s10052-014-3056-3 - **Articolo in rivista**
3. Keta O, Todorovic D, Popovic N, Koricanac L, Cuttone G, Petrovic I, Ristic-Fira A (2014). Radiosensitivity of human ovarian carcinoma and melanoma cells to gamma-rays and protons. ARCHIVES OF MEDICAL SCIENCE, vol. 10, p. 578-586, ISSN: 1734-1922, doi: 10.5114/aoms.2014.43751 - **Articolo in rivista**
4. Kraan AC, Battistoni G, Belcari N, Camarlinghi N, Cirrone GAP, Cuttone G, Ferretti S, Ferrari A, Pirrone G, Romano F, Sala P, Sportelli G, Straub K, Tramontana A, Del Guerra A, Rosso V (2014). Proton range monitoring with in-beam PET: Monte Carlo activity predictions and comparison with cyclotron data. PHYSICA MEDICA, vol. 30, p. 559-569, ISSN: 1120-1797, doi: 10.1016/j.ejmp.2014.04.003 - **Articolo in rivista**
5. Romano F, Cirrone GAP, Cuttone G, Di Rosa F, Mazzaglia SE, Petrovic I, Fira AR, Varisano A (2014). A Monte Carlo study for the calculation of the average linear energy transfer (LET) distributions for a clinical proton beam line and a radiobiological carbon ion beam line. PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY, vol. 59, p. 2863-2882, ISSN: 0031-9155, doi: 10.1088/0031-9155/59/12/2863 - **Articolo in rivista**
6. Sportelli G, Belcari N, Camarlinghi N, Cirrone GAP, Cuttone G, Ferretti S, Kraan A, Ortuno JE, Romano F, Santos A, Straub K, Tramontana A, Del Guerra A, Rosso V (2014). First full-beam PET acquisitions in proton therapy with a modular dual-head dedicated system. PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY, vol. 59, p. 43-60, ISSN: 0031-9155, doi: 10.1088/0031-9155/59/1/43 - **Articolo in rivista**
7. Agodi C, Bellini F, Cirrone GAP, Collamati F, Cuttone G, De Lucia E, De Napoli M, Di Domenico A, Faccini R, Ferroni F, Fiore S, Gauzzi P, Iarocci E, Marafini M, Mattei I, Paoloni A, Patera V, Piersanti L, Romano F, Sarti A...(2013). Precise measurement of prompt photon emission from 80 MeV/u carbon ion beam irradiation (vol 7, P03001, 2012). JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 8, ISSN: 1748-0221, doi: 10.1088/1748-0221/8/11/E11002 - **Articolo in rivista**
8. Koricanac L, Zakula J, Keta O, Cirrone P, Cuttone G, Ristic-Fira A, Petrovic I (2013). CARBON IONS INDUCE DNA DOUBLE STRAND BREAKS AND APOPTOSIS IN HTB140 MELANOMA CELLS. NUCLEAR TECHNOLOGY & RADIATION PROTECTION, vol. 28, p. 195-203, ISSN: 1451-3994, doi: 10.2298/NTRP1302195K - **Articolo in rivista**
9. Abou-Haidar Z, Agodi C, Alvarez MAG, Anelli M, Aumann T, Battistoni G, Bocci A, Bohlen TT, Boudard A, Brunetti A, Carpinelli M, Cirrone GAP, Cortes-Giraldo MA, Cuttone G, De Napoli M, Durante M, Fernandez-Garcia JP, Finck C, Gallardo MI, Golosio B...(2012). Performance of upstream interaction region detectors for the FIRST experiment at GSI. JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 7, ISSN: 1748-0221, doi: 10.1088/1748-0221/7/02/P02006 - **Articolo in rivista**
10. Agodi C, Battistoni G, Bellini F, Cirrone GAP, Collamati F, Cuttone G, De Lucia E, De Napoli M, Di Domenico A, Faccini R, Ferroni F, Fiore S, Gauzzi P, Iarocci E, Marafini M, Mattei I, Muraro S, Paoloni A, Patera V, Piersanti L...(2012). Charged particle's flux measurement from PMMA irradiated by 80 MeV/u carbon ion beam. PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY, vol. 57, p. 5667-5678, ISSN: 0031-9155, doi: 10.1088/0031-9155/57/18/5667 - **Articolo in rivista**
11. De Napoli M, Agodi C, Battistoni G, Blancato AA, Cirrone GAP, Cuttone G, Giacompo F, Morone MC, Nicolosi D, Pandola L, Patera V, Raciti G, Rapisarda E, Romano F, Sardina D, Sarti A, Sciubba A, Scuderi V, Sfienti C, Tropea S (2012). Carbon fragmentation measurements and validation of the GEANT4 nuclear reaction models for hadrontherapy. PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY, vol. 57, p. 7651-7671, ISSN: 0031-9155, doi: 10.1088/0031-9155/57/22/7651 - **Articolo in rivista**
12. G. Cuttone, G.A.P. Cirrone, Di Franco G, V. La Monaca, S. Lo Nigro, J. Ott, S. Pittera, Privitera G, L. Raffaele, A. Reibaldi, M.G. Sabini, V. Salamone, M. Sanfilippo, C. Spatola, and L.M. Valastro (2011). CATANA protontherapy facility: The state of art of clinical and dosimetric experience. THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS, vol. 126: 65 DOI: 10.1140/epjp/i2011-11065-1, p. 2-7, ISSN: 2190-5444, doi: 10.1140/epjp/i2011-11065-1 - **Articolo in rivista**
13. Ristic-Fira A, Koricanac L, Zakula J, Keta O, Iannolo G, Cuttone G, Petrovic I (2011). PROTON INACTIVATION OF MELANOMACELLS ENHANCED BY FOTEMUSTINE. RADIATION PROTECTION DOSIMETRY, vol. 143, p. 503-507, ISSN: 0144-8420, doi: 10.1093/rpd/ncq527 - **Articolo in rivista**
14. Cirrone GAP, Cuttone G, Di Rosa F, Pandola L, Romano F, Zhang Q (2010). Validation of the Geant4 electromagnetic photon cross-sections for elements and compounds. NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A, ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT, vol. 618, p. 315-322, ISSN: 0168-9002, doi: 10.1016/j.nima.2010.02.112 - **Articolo in rivista**
15. Menichelli D, Bruzzi M, Bucciolini M, Candiano G, Cirrone GAP, Capineri L, Civinini C, Cuttone G, Lo Presti D, Marrazzo L, Pallotta S, Randazzo N, Sipala V, Talamonti C, Valentini S, Pieri S, Reggioli V, Brianzi M, Tesi M (2010). Characterization of a Silicon Strip Detector and a YAG:Ce Calorimeter for a Proton Computed Radiography Apparatus. IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE, vol. 57, p. 8-16, ISSN: 0018-9499, doi: 10.1109/TNS.2009.2031869 - **Articolo in rivista**

16. Petrovic I, Ristic-Fira A, Todorovic D, Koricanac L, Valastro L, Cirrone P, Cuttone G (2010). Response of a radioresistant human melanoma cell line along the proton spread-out Bragg peak. INTERNATIONAL JOURNAL OF RADIATION BIOLOGY, vol. 86, p. 742-751, ISSN: 0955-3002, doi: 10.3109/09553002.2010.481322 - **Articolo in rivista**
17. Sipala V., Bruzzi M., Bucciolini M., Candiano G., Capineri L., Cirrone G. A. P., Civinini C., Cuttone G., Lo Presti D, Marrazzo L., Mazzaglia E., Menichelli D., Randazzo N., Talamonti C., Valentini S. (2010). A proton imaging device: Design and status of realization. NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A, ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT, vol. 612, p. 566-570, ISSN: 0168-9002, doi: 10.1016/j.nima.2009.08.029 - **Articolo in rivista**
18. Vecchio S, Attanasi F, Belcari N, Camarda M, Cirrone GAP, Cuttone G, Di Rosa F, Lanconelli N, Mochrs S, Rosso V, Russo G, Del Guerra A (2009). A PET Prototype for "In-Beam" Monitoring of Proton Therapy RID C-4085-2009. IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE, vol. 56, p. 51-56, ISSN: 0018-9499, doi: 10.1109/TNS.2008.2008306 - **Articolo in rivista**
19. Attanasi F, Belcari N, Camarda M, Cirrone GAP, Cuttone G, Del Guerra A, Di Rosa F, Lanconelli N, Rosso V, Russo G, Vecchio S (2008). Preliminary results of an in-beam PET prototype for proton therapy RID C-4085-2009. NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A, ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT, vol. 591, p. 296-299, ISSN: 0168-9002, doi: 10.1016/j.nima.2008.03.076 - **Articolo in rivista**
20. Belli M, Bettega D, Calzolari P, Cherubini R, Cuttone G, Durante M, Esposito G, Furusawa Y, Gerardi S, Gialanella G, Grossi G, Manti L, Marchesini R, Publiese M, Scampoli P, Simone G, Sorrentino E, Tabocchini MA, Tallone L (2008). Effectiveness of Monoenergetic and Spread-Out Bragg Peak Carbon-Ions for Inactivation of Various Normal and Tumour Human Cell Lines RID C-4085-2009 RID A-4487-2012 RID F-3799-2010 RID A-4035-2010. JOURNAL OF RADIATION RESEARCH, vol. 49, p. 597-607, ISSN: 0449-3060, doi: 10.1269/jrr.08052 - **Articolo in rivista**

Catania 27/09/2021

In fede

