

Curriculum vitae et studiorum del dott. Vincenzo Berardi

- **Dati generali:**

Nome: Vincenzo Berardi.

nato a: Bari.

il: 3 dicembre 1961.

Attuale posizione: Professore associato, FIS/01 – Fisica Sperimentale, Politecnico di Bari,

- **Studi:**

1980 Maturità Scientifica (Liceo Scientifico G. Salvemini Bari);

1986: 10 aprile. Laurea in Fisica (110/100 e lode) presso l'Università di Bari, tesi su *Fotoconducibilità in materiali semiconduttori*, relatori proff. R. Murri e V. Augelli;

1989: Dottore di Ricerca in Fisica presso l'Università FEDERICO II of Napoli, tesi su *Studio Sperimentale dei processi MPI-ATI e di ionizzazione multipla*, relatore prof. Salvatore Solimeno.

- **Posizioni lavorative ricoperte:**

2-11-1989 – 1-05-1991: Ricercatore CNR presso l'*Istituto di Metodologie Avanzate di Analisi Ambientale*, Area della Ricerca di Potenza

2-05-1991 – 30-09-1998: Ricercatore universitario (B01A), Università di Napoli (FEDERICO II), Facoltà di Scienze M.F.N.;

1-10-1998 – 31-10-2002: Ricercatore universitario (FIS/01), Università di Bari, Facoltà di Scienze M.F.N.;

dal 1 Novembre 2002 – : Professore associato (FIS/01), Politecnico di Bari, I Facoltà di Ingegneria;

- **Attività Gestionale (dal 2002):**

2009-2012: Delegato del Direttore del Dipartimento Interateneo di Fisica per il Politecnico

2010-2016: Componente della Commissione Scientifica dell'Ufficio ILO del Politecnico di Bari

2012-2015: Componente della Giunta del Dipartimento Interuniversitario di Fisica.

2011-2014: Commissione strategica del Politecnico di Bari

2012-2014: Componente eletto del Senato Accademico del Politecnico di Bari

2013-2019: Delegato del Rettore alla Ricerca e al Trasferimento Tecnologico

2016-2017: Componente del Presidio della Qualità del Politecnico di Bari

2018-2021: Componente eletto del Senato Accademico del Politecnico di Bari

- **Attività Organizzativa (dal 2002):**

2005: Componente del comitato organizzatore della 22a International Laser-Radar Conference (ILRC XXII), svoltasi a Matera dal 12 al 16 luglio 2005.

2005: Componente del comitato organizzatore della Mostra Albert Einstein – Ingegnere dell'Universo, Bari, Novembre 2005.

- **Attività divulgativa e di Terza Missione:**

2004: *La massa critica: ovvero Heisenber ci era o ci faceva?* - Seminario divulgativo presso INRIM – Torino;

2019: ERN 2019– Birra con la Scienza Seminario sulla *Fisica dei Neutrini*;

2019-2020: Responsabile locale INFN - Progetto Lab2Go;

- **Affiliazioni:**

dal 1990 al 2005: *INFN-Istituto Nazionale per la Fisica della Materia*, Unità di Napoli e dal 1998 unità di Bari

dal 1995 al 1998: *INO–Istituto nazionale di Ottica* , Unità di Napoli.

dal 2006 al 2007: *CNR - INFN-Istituto Nazionale per la Fisica della Materia, Laboratorio LIT³ - Bari.*

dal 2005 al 2008: *CNISM-Consorzio Nazionale per le Scienze Fisiche della Materia*, coordinatore dell'Unità di ricerca del Politecnico di Bari.

dal 2004 a tutt'oggi: *INFN-Istituto Nazionale di Fisica Nucleare*, Sezione di Bari, Incarico di Ricerca.

- **Visiting activity:**

1998: dicembre, Clarendon Laboratory, Dipartimento di Fisica, Università di Oxford, coordinatore prof. J. Rayn.

1999: 5 agosto – 27 ottobre, University of Maryland, Baltimore County (UMBC), Dipartimento di Fisica, coordinatore prof. Y. Shih.

2000: 1 agosto – 31 ottobre, University of Maryland, Baltimore County (UMBC), Dipartimento di Fisica, coordinatore prof. Y. Shih.

2001: 1 agosto – 30 Settembre, University of Maryland, Baltimore County (UMBC), Dipartimento di Fisica, coordinatore prof. Y. Shih.

2002: 15 aprile – 30 giugno, University of Maryland, Baltimore County (UMBC), Dipartimento di Fisica, coordinatore prof. Y. Shih.

- 2003:** 15 Gennaio – 28 Febbraio, University of Maryland, Baltimore County (UMBC), Dipartimento di Fisica, coordinatore prof. Y. Shih.
- 2003:** 10 ottobre – 17 ottobre, University of Maryland, Baltimore County (UMBC), Dipartimento di Fisica, coordinatore prof. Y. Shih.
- 2003:** 18 ottobre – 14 Novembre, Oak Ridge National Laboratories, Oak Ridge (TN), Center for Engineering Science Advanced Research - Computer Science and Mathematic Division, coordinatore, Dr. J. Bahren.
- 2004:** 04 Agosto – 29 Agosto, University of Maryland, Baltimore County (UMBC), Dipartimento di Fisica, coordinatore prof. Y. Shih.
- 2006:** 15 Ottobre – 15 Dicembre, University of Roma “La Sapienza” – Quantum Optics Group, Prof. F. De Martini and P. Mataloni.
- 2015:** 01 Agosto – 31 Agosto, Universidade Federal de Minas Gerais – Quantum Optics Group, Prof. C.H. Monken.
- 2021:** 01 maggio – 31 ottobre, Università Roma3 – Quantum Optics Group, Prof. Marco Barbieri.

Attività Scientifica

1985-1987: *Fotoconducibilità in semiconduttori amorfi, Analisi dell'influenza della densità degli stati localizzati nella Gap del a-Si sui processi fotoconduttivi.*

Il problema della determinazione della densità degli stati localizzati presenti nella gap del a-Si è uno dei problemi principali dello studio di tale materiale, ciò perché si è in presenza di un quasi-continuo di livelli nella gap e la assenza di una struttura reticolare ordinata induce la scomparsa di alcune regole di selezione ottica aumentando la probabilità di assorbimento e rendendo tale materiale molto interessante per le applicazioni fotovoltaiche. Risulta allora importante determinare la densità degli stati inter-gap proprio a partire da misure di fotoconducibilità, essendo queste le misure più semplici ed al tempo stesso le più importanti da condurre su campioni di cui si voglia investigare la loro attitudine alla conversione fotovoltaica ad efficienze elevate. L'attività svolta ha condotto alla elaborazione di un modello che, a partire dalle ipotesi di Taylor sulla conducibilità in a-Si e di Cohen-Fritzsche-Ovshinsky sulla forma funzionale della densità degli stati (DOS) localizzati presente nella gap del a-Si, generalizza tale forma funzionale sommando alle due code di banda (band-tail) due distribuzioni gaussiane di stati, e che si può risalire alla forma della DOS a partire dalle misure di fotoconducibilità. Inoltre, si è estesa l'analisi sulla forma funzionale della densità degli stati (DOS) allo studio dell'effetto di campo (FE) nei semiconduttori amorfi ed al suo possibile utilizzo per la caratterizzazione del a-Si.

Pubblicazioni:

- 1) V. Augelli, V. Berardi, R. Murri, L. Schiavulli, M. Leo, R. A. Leo and G. Soliani, *Analytical determination of the Density-of-Gap-States distribution in amorphous semiconductors.*, Phys.Rev. B **35**, 614 (1987);
- 2) V. Augelli, V. Berardi, R. Murri and L. Schiavulli, *Evaluation of Density of States distribution in amorphous silicon films by photoconductivity measurements*, J.non-Cryst.Solids **30**, 123 (1987);
- 3) V. Augelli, V. Berardi, R. Murri and L. Schiavulli, *Photoconductivity measurements as a tool for the Evaluation of the Density of States distribution in amorphous silicon*, Physica Scr. **38**, 188 (1988);

1987-1990: *Fisica Atomica sperimentale. Attività di ricerca svolta nel quadro del Dottorato di Ricerca.*

Sono stati studiati i processi di ionizzazione a molti fotoni (MPI), con sorgenti laser pulsate, con particolare attenzione ai fenomeni di ionizzazione sopra soglia (ATI). In particolare, è stato messo a punto un sistema laser Nd:YAG pulsato, mode-locked, la cui uscita è un treno di 8-9 impulsi della durata di 30ps separati da circa 7ns, uno di essi, il più energetico, viene selezionato e quindi amplificato per raggiungere una energia di 40mJ, effettuando, attraverso l'utilizzo di una metodologia specificatamente sviluppata nel corso dell'attività di tesi, una completa caratterizzazione della sorgente soffermandosi sia sui fenomeni legati alla stabilità della durata dell'impulso che a quelli legati alla lunghezza di coerenza. In questo quadro, dopo aver progettato l'intero esperimento realizzando

anche una camera di scattering munita di due spettrometri a tempo di volo in modo da registrare contemporaneamente sia il segnale ionico che quello elettronico, le misure condotte hanno permesso di verificare la teoria di Geltmann relativa alla ionizzazione multipla in campi laser intensi.

Pubblicazioni:

- 4) R. Bruzzese, V. Berardi, F. Cappiello, S. Solimeno, N. Spinelli, A. Cutolo and L. Zeni, *Experimental investigation of macropulse fluctuations in a picosecond neodymium-doped yttrium aluminium garnet laser*, J.Phys.D: Appl.Phys. **21**, 1710 (1988);
- 5) A. Cutolo, L. Zeni, V. Berardi, R. Bruzzese, S. Solimeno and N. Spinelli, *Measurement of pulse lengthening with pulse energy increase in single picosecond Nd:Yag laser pulses*, J.Appl.Phys. **65**, 2187 (1989);
- 6) A. Cutolo, L. Zeni, V. Berardi, R. Bruzzese, S. Solimeno and N. Spinelli, *Mode size and time duration fluctuations in a picosecond Nd:Yag Laser*, Opt. Lett. **14**, 494 (1989);
- 7) V. Berardi, R. Bruzzese, F. Esposito, S. Solimeno, N. Spinelli and S. Bakhramov, *Electron Theory of Multiple Ionisation of Xenon by Intense Laser Pulse*, Il Nuovo Cimento **13D**, 423 (1991);

1991-1997: *Fisica Atomica sperimentale. Studio della ionizzazione di atomi e molecole per impatto elettronico, degli effetti di plasma in esperimenti di fisica atomica. Sviluppo di tecniche di spettrometria di Massa a tempo di volo.*

Esperimenti di ionizzazione di H₂, D₂, e CO₂ con fasci di elettroni.

Nel quadro di questa attività ho collaborato alla misura della distribuzione di energia cinetica di H⁺ e D⁺, identificando, nell'intervallo di energia investigato, il contributo degli stati autoionizzanti nel processo di ionizzazione dissociativa, nonché la produzione dei complessi di collisione H₃ e D₃ a lunga vitamedia. Ho inoltre realizzato una misura di vitamedia di tali complessi basata sull'analisi della forma degli spettri di massa ottenuti con la tecnica della spettrometria a tempo di volo. Nello studio della ionizzazione per impatto elettronico della molecola di CO₂ ho collaborato alla misura della distribuzione di energia cinetica dei frammenti. In tal modo è stato possibile valutare il contributo dei processi indiretti alla autoionizzazione del CO₂, misurando la soglia per la produzione del C²⁺, e valutando anche i possibili canali di produzione.

Studio dei fenomeni collettivi di carica spaziale in esperimenti di fisica atomica su bersagli gassosi.

Nel quadro di tale linea di ricerca ho approfondito lo studio di alcuni effetti secondari che si verificano in sistemi gassosi con particolare attenzione ai fasci atomici procedendo alla caratterizzazione dell'intrappolamento della radiazione di risonanza a $\lambda=53.7$ nm (3¹P→1¹S) in un fascio di atomi di elio eccitato trasversalmente per mezzo di un fascio di elettroni. In seguito a tale processo un fotone di risonanza, emesso da un atomo per diseccitazione radiativa, viene continuamente riassorbito e rimesso all'interno del mezzo gassoso, a causa della grande quantità di atomi nello stato fondamentale presenti nel mezzo. I risultati conseguiti mostrano che anche nei fasci atomici, nonostante questi siano di

dimensioni ridotte, l'intrappolamento della radiazione di risonanza può essere rilevante negli esperimenti di spettroscopia ottica.

Finanziamenti ricevuti:

- **1996.** CNR Progetto coordinato *Studio delle correlazioni elettroniche con spettroscopie di coincidenza.*, coordinatore nazionale prof. G. Stefani (Univ. ROMA III).

Pubblicazioni:

- 8) F. Esposito, N. Spinelli, R. Velotta and V. Berardi, *Dead Time Corrections in Time of Flight Spectrometry*, Rev.Sci.Instrum. **62**, 2822 (1991);
- 9) V. Berardi, N. Spinelli, R. Velotta, M. Armenante and A. Zecca, *Experimental analysis of H_3 and D_3 molecules autoionization*, Phys. Rev. A **47**, 986 (1993);
- 10) F. Giammanco, M. Armenante, V. Berardi, N. Spinelli, R. Velotta, *Continuous electron beam focusing induced by collective plasma interactions in D_2 and H_2* , Phys. Rev. E **47**, 1960 (1993);
- 11) G. Arena, V. Berardi, N. Spinelli, R. Velotta, M. Armenante, *Electron impact ionisation of H_2 (D_2) molecules: kinetic energy distributions of H^+ (D^+)*, Int. J. Mass Spectrom. Ion Phys. **127**, 57 (1993);
- 12) V. Berardi, N. Spinelli, T. M. Di Palma, R. Velotta, M. Armenante, F. Giammanco, *Neutral long lived collision complex production in e^- -impact ionisation of H_2 and D_2 molecules: influence of collective effects*, Anales de Fisica **90**, 267 (1994);
- 13) V. Berardi, N. Spinelli, R. Velotta, M. Armenante, F. Giammanco, *Space-charge effects in electron impact experiments*, Anales de Fisica **90**, 262 (1994);
- 14) R. Velotta, P. Di Girolamo, V. Berardi, N. Spinelli, M. Armenante, *Kinetic Energy Distributions of charged fragments from CO_2 dissociative ionisation*, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **27**, 2051 (1994);
- 15) F. Giammanco, V. Berardi, N. Spinelli, R. Velotta, *Electron beam focussing by collective effects*, in **Plasma Collective Effects in Atomic Physics**, ed. by F. Giammanco and N. Spinelli, pp.108-126 (Edizioni ETS, Pisa, 1996).
- 16) A. Amodeo, V. Berardi, R. Capobianco, G. Pica and N. Spinelli, *VUV resonance radiation trapping in an effusive He beam*, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **30**, 483 (1997);

1995-1998: *Fisica dell'Atmosfera. Sviluppo ed applicazione di sistemi Lidar per il Remote Sensing Ottico dell'Atmosfera.*

Nell'ambito della Fisica dell'Atmosfera ho partecipato, occupandomi della progettazione del sistema di acquisizione e della sorgente laser, alla realizzazione di due sistemi Lidar a retrodiffusione Raman; il primo progettato e realizzato durante il periodo di attività come ricercatore a tempo determinato presso il CNR (Istituto di Metodologie Avanzate di Analisi Ambientale, Area della Ricerca di Potenza), il secondo presso il Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università di Napoli. La successiva attività di ricerca ha riguardato lo studio dei parametri che caratterizzano la composizione chimico fisica dell'atmosfera mediante l'applicazione di metodi di remote sensing ottico. Ho eseguito diverse campagne di misura riguardanti: i) l'evoluzione del carico aerosolico stratosferico dovuto all'eruzione del vulcano Piñatubo (Filippine); ii) la misura della concentrazione di

vapor d'acqua e iii) la misura di profili di trasparenza. Nel settembre 1994 ho partecipato alla campagna di misure Lidar correlate con la NASA nell'ambito dell'esperimento LITE (Lidar In space Technology Experiment).

Pubblicazioni:

- 17) V. Cuomo, P. Di Girolamo, R. V. Gagliardi, G. Pappalardo, N. Spinelli, R. Velotta, A. Boselli, V. Berardi, B. Bartoli, *Lidar measurements of atmospheric transmissivity*, Il Nuovo Cimento **18C**, 209 (1995);
- 18) P. Di Girolamo, R. V. Gagliardi, G. Pappalardo, R. Velotta, V. Berardi, N. Spinelli, *Two wavelength lidar analysis of stratospheric aerosol size distribution*, J. Aerosol Sci. **26**, 989 (1995).
- 19) P. Di Girolamo, G. Pappalardo, N. Spinelli, V. Berardi, R. Velotta, *Lidar observations of the stratospheric aerosol layer over Southern Italy in the period 1991-1995*, J. Geophys Res. **101**, 18765 (1996);
- 20) G. Arena, V. Berardi, P. Di Girolamo, R. Gagliardi, N. Spinelli *Air humidity measurements by Raman lidar: preliminary results* in **Selected Papers on Laser Beam Diagnostics** Robert N. Hindy and Jeffrey H. Hunt, Editors, SPIE Milestone Series vol.126, 249 (1996);
- 21) V. Cuomo, P. Di Girolamo, F. Esposito, G. Pappalardo, C. Serio, N. Spinelli, M. Armenante, B. Bartoli, V. Berardi, R. Bruzzese, C. Bellecci, G. E. Caputi, F. De Donato, P. Gaudio, M. Valentini, H. Melfi, M. P. McCormick, *The LITE Correlative Measurements Campaign in Southern Italy: Preliminary Results*, Appl. Phys. B **64**, 553 (1997);
- 22) G. Pappalardo, P. Ambrico, A. Amodeo, V. Berardi, A. Boselli, R. Capobianco, P. Di Girolamo, N. Spinelli, R. Velotta, *Multiparametric tunable Lidar system based on IR OPO laser sources*, Proc. SPIE **3104**, 158-166 (1997);
- 23) G. Pappalardo, V. Cuomo, N. Spinelli, P. Di Girolamo, V. Berardi, R. Bruzzese, *Southern Italy correlative Lidar measurements for L.I.T.E.*, in **Advances in Atmospheric Remote Sensing with Lidar**, A. Ansmann, R. Neuber, P. Rairoux and U. Wandinger Editors, p.173, (Springer-Verlag, Berlin 1997);
- 24) P.F. Ambrico, A. Amodeo, S. Amoruso, M. Armenante, V. Berardi, A. Boselli, R. Bruzzese, R. Capobianco, P. Di Girolamo, L. Fiorani, G. Pappalardo, N. Spinelli, R. Velotta, *Multiparametric Lidar system spanning from UV to mid IR*, **Laser und Optoelektronik** **29(5)**, 62 (1997); (INVITED PAPER)
- 25) P.F. Ambrico, A. Amodeo, S. Amoruso, M. Armenante, V. Berardi, A. Boselli, R. Bruzzese, R. Capobianco, P. Di Girolamo, L. Fiorani, G. Pappalardo, N. Spinelli, R. Velotta, *"Multiparametric lidar system spanning from UV to mid IR"*, in **Laser Radar Technology and Applications III**, Proc. SPIE **3380**, 12 (1998);
- 26) P. F. Ambrico, A. Amodeo, S. Amoruso, M. Armenante, V. Berardi, A. Boselli, R. Bruzzese, R. Capobianco, G. Pappalardo, N. Spinelli, R. Velotta, X. Wang, *Tunable lidar system based on IR OPA laser source*, in **Optical Remote Sensing for Industry and Environmental Monitoring**, Proc SPIE Vol. **3504**, 111 (1998);
- 27) V. Cuomo, P. Di Girolamo, G. Pappalardo, N. Spinelli, M. Armenante, V. Berardi, M. P. McCormick, *The LITE Correlative Measurements Campaign in Potenza, Southern Italy*: J. geophys. Res. **103**, 11455 (1998);

1992-1999: *Studio dell'Interazione Laser-Superficie con tecniche di spettrometria di massa a tempo di volo (TOFMS).*

Nel quadro di questa attività ho studiato i processi di ablazione laser di materiali metallici e superconduttori con tecniche di spettroscopia ottica e spettroscopia di massa per la diagnostica dei plasmi prodotti nell'interazione laser-solido. Ciò è stato fatto progettando uno spettrometro di massa a tempo di volo specificatamente pensato per l'analisi dei prodotti carichi negli esperimenti di interazione laser-superficie, impiegando questo apparato per lo studio del plasma prodotto nell'ablazione di superconduttori ad alta temperatura di transizione, materiali piezoelettrici, fullereni e metalli. Ho inoltre sviluppato una tecnica di analisi degli spettri a tempo di volo basata sullo studio della autocorrelazione negli spettri di TOF (mappe di covarianza) attraverso la quale è stato possibile evidenziare, nel caso dell'YBCO, che, nella prima fase dell'espansione, la composizione del plume è caratterizzata dalla presenza di ioni monoatomici e ossidi semplici, i quali, nella successiva espansione, danno luogo alla formazione di grossi aggregati (cluster di ossidi), sebbene più leggeri di $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$. La tecnica di analisi è stata quindi applicata anche al processo di ablazione laser del PZT dimostrato che il processo di ossidazione delle specie ablate ha luogo a distanze molto vicine al plume. A partire dal 2003 è incominciata una collaborazione volta ad estendere lo studio dell'interazione laser superficie ai plasmi prodotti nei processi di saldatura laser.

Finanziamenti ricevuti:

- **1993.** CNR: Progetto Strategico *Fotodeposizione laser di nuovi materiali*, coordinatore nazionale prof. E. Arimondo (Univ. Pisa).
- **1997.** INFM: Progetto del Network Applicativo *Sviluppo di uno spettrometro di massa a tempo di volo a doppia riflessione elettrostatica*.

Pubblicazioni

- 28) M. Allegrini, E. Arimondo, C. Callegari, F. Fuso, A. Iembo, G. Masciarelli, V. Berardi, N. Spinelli, S. Rossini, R. Danieli, *Laser ablation and deposition of graphite, lanthanum and lanthanum doped fullerene*, in **FULLERENES: STATUS AND PERSPECTIVES**, edited by G. Taliani, G. Ruani and R. Zamboni, pag.31-37 (World Scientific, Singapore, 1992);
- 29) V. Berardi, N. Spinelli, R. Velotta, M. Allegrini, E. Arimondo, F. Fuso, *In situ ion diagnostics in laser deposition of YBCO*, in **Laser Deposition of Advanced Materials**, edited by M. Allegrini, A. Giardini Guidoni, A. Morone, pag. 38-46 (Edizioni ETS, Pisa, 1992);
- 30) F. Fuso, F. Lazzeri, F. Callegari, M. Allegrini, E. Arimondo, V. Berardi, and N. Spinelli, *Time of Flight mass spectroscopy investigation in laser ablation of pure and doped fullerenes*, in **Laser Deposition of Advanced Materials**, edited by M. Allegrini, A. Giardini Guidoni, A. Morone, pag. 127-131 (Edizioni ETS, Pisa, 1992);
- 31) A. Iembo, F. Fuso, M. Allegrini, E. Arimondo, V. Berardi, N. Spinelli, F. Leccabue, B. E. Watts, G. Franco, G. Chiorboli, *In-situ diagnostics of the laser ablation deposition of ferroelectric lead zirconate titanate on Si substrates*, Appl. Phys. Lett. **63**, 1194 (1993);

- 32) V. Berardi, N. Spinelli, R. Velotta, M. Armenante, F. Fuso, M. Allegrini, E. Arimondo, *Correlation analysis of laser ablated ions from YBCO*, Phys. Lett. A **179**, 116 (1993);
- 33) V. Berardi, S. Amoruso, N. Spinelli, M. Armenante, R. Velotta, F. Fuso, M. Allegrini, E. Arimondo, *Diagnostics of $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ laser plume by Time of Flight Mass Spectrometry*, J. Appl. Phys. **76**, 8077 (1994);
- 34) S. Amoruso, V. Berardi, N. Spinelli, M. Armenante, R. Velotta, F. Fuso, M. Allegrini, E. Arimondo, *Time of Flight Mass Spectrometry and Covariance Mapping Technique investigation of charged specie evolution in $Pb(Ti_{0.48}Zr_{0.52})O_3$ laser ablation*, Appl. Surf. Science **86**, 35 (1995);
- 35) V. Berardi, S. Amoruso, N. Spinelli, M. Armenante, R. Velotta, F. Fuso, M. Allegrini, E. Arimondo, *Covariance mapping of charged species evolution in $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ laser ablation*, Int. J. Mass Spectrom. Ion Proc. **144**, 1 (1995);
- 36) S. Amoruso, V. Berardi, A. Dente, N. Spinelli, M. Armenante, R. Velotta, F. Fuso, M. Allegrini, E. Arimondo, *Laser ablation of $Pb(Ti_{0.48}Zr_{0.52})O_3$ target: characterization and evolution of charged species*. J. Appl. Phys. **78**, 494 (1995);
- 37) S. Amoruso, V. Berardi, R. Bruzzese, R. Capobianco, R. Velotta, M. Armenante, *High fluence laser ablation of Aluminum targets: time-of-flight mass analysis of plasma produced at wavelengths 532nm and 355nm*, Appl Phys. A **62**, 533 (1996).
- 38) S. Amoruso, V. Berardi, R. Bruzzese, *Time of flight mass spectrometry analysis of laser produced plasmas*, in **Plasma Collective Effects in Atomic Physics**, ed. by F. Giammanco and N. Spinelli, pp.244-272 (Edizioni ETS, Pisa, 1996).
- 39) S. Amoruso, V. Berardi, R. Bruzzese, N. Spinelli, R. Velotta, M. Armenante, *Laser produced plasmas in high fluence ablation of metallic surfaces probed by time of flight mass spectrometry*, Appl. Surf. Science **96-98**, 175 (1996).
- 40) S. Amoruso, M.Armenante, V.Berardi, R.Bruzzese, G.Pica, R.Velotta, *Charged species analysis as a diagnostic tool for laser produced plasma characterization*, Appl. Surf. Sci. **106**, 507 (1996);
- 41) M. Allegrini, E. Arimondo, C. Callegari, F. Fuso, A. Iembo, G. Masciarelli, V. Berardi, N. Spinelli, S. Rossini, R. Danieli *Laser ablation and deposition of graphite, lanthanum and lanthanum-doped fullerene* in **Selected Papers on Laser Beam Diagnostics** Robert N. Hindy Jeffrey H. Hunt, Editors, SPIE Milestone Series vol.126, p.93 (1996);
- 42) S. Amoruso, V. Berardi, R. Bruzzese, *Time-of-Flight distribution analysis of laser ablation plasmas of aluminum targets*, Proc. SPIE **3093**, 213 (1997);
- 43) S. Amoruso, M. Armenante, V. Berardi, R. Bruzzese, N. Spinelli, *Absorption and saturation mechanisms in Aluminum laser ablated plasmas*, Appl. Phys. A **65**, 265 (1997);
- 44) S. Amoruso, V. Berardi, R. Bruzzese, N. Spinelli, X. Wang, *Kinetic energy distribution of ions in the laser ablation of copper targets*, Appl. Surf. Science **127-129**, 953 (1998).
- 45) S. Amoruso, M. Armenante, V. Berardi, R. Bruzzese, R. Velotta, X. Wang, *High fluence visible and ultraviolet laser ablation of metallic targets*, Appl. Surf. Science **127-129**, 1017 (1998).
- 46) S. Amoruso, V. Berardi, R. Bruzzese, R. Velotta, N. Spinelli, X. Wang, *XeF excimer laser ablation of metallic targets probed by energy-selective time-of-flight mass spectrometry*, Appl. Surf. Science **138-139**, 1 (1999).

1999-2006: *Ottica Quantistica. Interferometria con Specchi a coniugazione di fase. Esperimenti con sorgenti di radiazione altamente correlate (entangled).*

Nell'ambito dell'Ottica Quantistica ho incominciato, facendo seguito al mio trasferimento presso l'Univ. Di Bari, ad occuparmi del problema della funzione di correlazione utilizzata nell'analisi di esperimenti di tipo EPR (Einstein-Podolski-Rosen) per i test volti a determinare il carattere (eventualmente) non locale della meccanica quantistica. In questo quadro ha avviato una collaborazione con il gruppo di Ottica Quantistica dell'Università di Baltimora coordinato dal Prof. Shih conducendo esperimenti di interferenza con l'utilizzo di luce ottenuta attraverso il processo della Parametric Down Conversion.

Pubblicazioni

- 47) V. Berardi, A. Garuccio and V. L. Lepore, *Correlation functions in EPR-type experiments: the low-detection-efficiency loophole*, J. Opt. B: Quantum Semiclass. Opt. **2**, 476 (2000);
- 48) Yoon-Ho Kim, Vincenzo Berardi, Maria V. Chekhova, Augusto Garuccio and Yanhua Shih, *Temporal indistinguishability and quantum interference*, Phys. Rev. **A62**, 043820 (2000);
- 49) Yoon-Ho Kim, Vincenzo Berardi, Maria V. Chekhova and Yanhua Shih, *Anticorrelation effect in femtosecond-pulse pumped type-II spontaneous parametric down-conversion*, Phys. Rev. **A64**, 011801(R) (2001).
- 50) V. Berardi, *As time goes by....*, in **La natura del tempo. Propagazioni superluminali, paradosso dei gemelli, teletrasporto** (Edizioni Dedalo, Bari, 2002).
- 51) A. Garuccio and V. Berardi, *On the validity of Clauser-Horne factorizability*, Found. Of Physics **33**, 637 (2003).
- 52) M. V. Chekhova and O. A. Ivanova, V. Berardi and A. Garuccio, *Spectral properties of three-photon entangled states generated via three-photon parametric down-conversion in a $\chi(3)$ medium*, Phys. Rev. A **72**, 023818 (2005).
- 53) G. Scarcelli, V. Berardi, and Y. Shih, *Thermal Light two photon imaging: magic mirrors*, Proc. SPIE Int. Soc. Opt. Eng. **5893**, 58930C (2005)
- 54) G. Scarcelli, V. Berardi and Y. Shih, *Phase-conjugate Mirror via Thermal Light Two-Photon Imaging*, Applied Physics Letter **88**, 061106 (2006);
- 55) G. Scarcelli, V. Berardi and Y. Shih, *Can Two-Photon correlation of chaotic light be considered as correlation of intensity fluctuations?*, Physical Review Letters **96**, 063602 (2006).
- 56) Giuseppe Vallone, Enrico Pomarico, Paolo Mataloni, Francesco de Martini, Vincenzo Berardi, *Realization and Characterization of a Two-Photon Four-Qubit Linear Cluster State*, Physical Review Letters **98**, 180502 (2007).
- 57) G. Scarcelli, V. Berardi and Y. Shih, *Quantum interference approach to two-photon correlation phenomena of chaotic light*, J. Mod. Optics **53**, 2279 (2007);
- 58) G. Scarcelli, V. Berardi and Y. Shih, *Scarcelli, Berardi, and Shih Reply:*, Physical Review Letters **98**, 39302 (2007).

2004–2009: *Studio dell'Interazione Laser-Superficie nei processi di saldatura laser.*

Nel quadro di questa attività ho studiato le caratteristiche spettroscopiche del plasma prodotto nel processo di ablazione laser di leghe di alluminio. In particolare si è applicata la tecnica dell'analisi di covarianza sugli spettri di emissione del plasma prodotto nella interazione laser-superficie metallica. Abbiamo in questo modo evidenziato la presenza di una stretta correlazione fra l'emissione ottica proveniente dagli elementi leganti e la qualità del giunto

saldato, nonché l'influenza del gas di schermaggio sull'intero processo di saldatura.

Pubblicazioni

- 59) T Sibillano, A Ancona, V Berardi, P M Lugarà, *Correlation analysis in laser welding plasma*, Optics Communication **251**, 139 (2005);
- 60) Teresa Sibillano, Antonio Ancona, Vincenzo Berardi, Emanuela Schingaro, Giuseppe Basile, Pietro Mario Lugarà, *A study of the shielding gas influence on the laser beam welding of AA5083 aluminium alloys by in-process spectroscopic investigation*, Optics and Laser in Engineering **44**, 1039 (2006);
- 61) Teresa Sibillano, Antonio Ancona, Vincenzo Berardi, Emanuela Schingaro, Paola Parente, Pietro Mario Lugarà, *Correlation spectroscopy as a tool for detecting losses of ligand elements in laser welding of Aluminium Alloys*, Optics and Laser in Engineering **44**, 1324 (2006);
- 62) T. Sibillano, A. Ancona, V. Berardi, , E. Schingaro, G. Basile and P.M. Lugarà, *Optical detection of conduction/keyhole mode transition in laser welding*, Journal of Materials Processing Tech. **191**, 364 (2007);
- 63) T Sibillano, A Ancona, V Berardi, P M Lugarà, *Real-time monitoring of laser welding by correlation analysis: The case of AA5083*, Optics and Laser in Engineering **45**, 1005 (2007);
- 64) T Sibillano, A Ancona, V Berardi, P M Lugarà, *A Real-Time Spectroscopic Sensor for Monitoring Laser Welding Processes*, Sensors **9**, 3376 (2009).

Brevetti:

- **2008.** *Inventor: A. ANCONA, BERARDI V., P. M. LUGARA', T. SIBILLANO. A method for instantly evaluating the quality of a weld. European Patent n. 1987910A1. T.E.R.N.I. Research Ionizing Radiation S.p.A.*

2004-oggi : Fisica Subnucleare: Esperimento TOTEM.

Dalla fine del 2003 ho cominciato una collaborazione con il gruppo INFN coordinato dalla Dott. M.G.Catanesi su problematiche relative al sistema DAQ e alla logica di trigger dell'esperimento TOTEM, proposto nel 1997, approvato nel 1999 e la cui presa dati è attualmente in corso. TOTEM misurerà la sezione d'urto assoluta con una precisione di 1 mb e studierà lo scattering elastico e la produzione diffrattiva ad LHC. Il gruppo di Bari è responsabile del DAQ e della logica di trigger e conseguentemente abbiamo progettato e realizzato nei dettagli il sistema di acquisizione dell'esperimento in modo da prevedere tutte le funzionalità richieste. Particolare attenzione è stata posta all'integrazione del DAQ di TOTEM con quello di CMS (con cui condividiamo l'area sperimentale) in vista di programmi di presa dati comuni. Nel quadro dell'attività di sviluppo del DAQ sono stato personalmente responsabile della realizzazione del cluster online. Sono stato relatore di tre tesi di laurea specialistica sulle tematiche dello sviluppo del firmware dell'elettronica, dell'implementazione del sistema FEC/VME e nello sviluppo del DAQ standalone. L'esperimento è attualmente ancora in fase di commissioning. Durante il 2010 abbiamo però iniziato l'analisi dei primi dati provenienti dal telescopio a GEM (T2), che è stata l'argomento di una tesi di laurea specialistica di cui sono stato relatore. Nei prossimi anni è prevista la sostituzione del Telescopio T1 (attualmente equipaggiato con rivelatori CSC) con piani che utilizzano grabdi GEM; siamo impegnati come gruppo e io

personalmente nello studio dell'upgrade di tale rivelatore. Nel corso del 2010 ho presentato l'esperimento TOTEM alla VCI (Vienna Conference on Instrumentation).

Pubblicazioni

- 65) The TOTEM Collaboration, *TOTEM Technical Design Report*, CERN, ISBN: 92-9083-219-3;
- 66) Ruggiero G. et al, *Planar Edgeless Silicon Detectors for the TOTEM Experiment*, IEEE Transactions on Nuclear Science **52**, 1899-1902 (2005);
- 67) Noschis E. et al, *Final size planar edgeless silicon detectors for the TOTEM experiment*, Nucl. Instrum. and Methods **A563**, 41 (2006);
- 68) Albrow, M. and others, *Prospects for diffractive and forward physics at the LHC*, CERN-LHCC-2006-039, (2007);
- 69) Anelli G. et al, *The TOTEM Experiment at the CERN Large Hadron Collider*, Journal of Instrumentation **3**, S08007 (2008);
- 70) Antchev G. et al, *The TOTEM Detector at LHC*, Nucl. Instrum. and Methods **A617**, 62-66 (2010);
- 71) Antchev G. et al, *Proton-proton Elastic Scattering at the LHC Energy of $\sqrt{s}=7$ TeV*, Europhysics Letters **95**, 41001 (2011)
- 72) Antchev G. et al, *First Measurement of the Total Proton-proton Cross-section at the LHC Energy of $\sqrt{s}=7$ TeV*, Europhysics Letters **96**, 21002 (2011);
- 73) Antchev G. et al, *Measurement of the Forward Charged-particle Pseudorapidity Density in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV with the TOTEM experiment*, Europhysics Letters **98**, 31002 (2012);
- 74) Csorgo T et al, *Elastic Scattering and Total Cross-Section in pp Reactions - As Measured by the LHC Experiment TOTEM at $\sqrt{s}=7$ TeV*, Progr. Theor. Phys. **193**, 180-183 (2012);
- 75) Antchev G. et al, *Measurement of Proton-proton Elastic scattering Cross-section at $\sqrt{s}=7$ TeV*, Europhysics Letters **101**, 21002 (2013);
- 76) Antchev G. et al, *Measurement of Proton-proton Inelastic scattering Cross-section at $\sqrt{s}=7$ TeV*, Europhysics Letters **101**, 21003 (2013);
- 77) Antchev G. et al, *Luminosity-independent Measurement of the Proton-proton Total Cross Section at $\sqrt{s}=7$ TeV*, Europhysics Letters **101**, 21004 (2013);
- 78) Alagoz E. et al, *Performance of Almost Edgeless Silicon Detectors in CTS and 3D-planar Technologies*, Journal of Instrumentation **8**, P06009 (2013);
- 79) Antchev G. et al, *Luminosity-independent Measurement of the Proton-proton Total Cross Section at $\sqrt{s}=8$ TeV*, Physical Review Letters **111**, 012001 (2013);
- 80) Antchev G. et al, *Double Diffractive Cross-Section Measurement in the Forward Region at the LHC*, Physical Review Letters **111**, 262001 (2013);
- 81) Baechler J. et al, *Status of the TOTEM Experiment at LHC*, Nucl. Instrum. and Methods **A718**, 21-25 (2013);
- 82) Antchev G. et al, *PERFORMANCE OF THE TOTEM DETECTORS AT THE LHC*, Int. J. Mod. Phys. **A28**, 1330046 (2013);
- 83) Antchev G. et al, *Measurement of pseudorapidity distributions of charged particles in proton-proton collisions at root $\sqrt{s}=8$ TeV by the CMS and TOTEM experiments*, Eur. Phys. J. **C74**, 3053 (2014);
- 84) Antchev G. et al, *LHC optics measurement with proton tracks detected by the Roman pots of the TOTEM experiment*, New J. Phys. **16**, 103041 (2014);
- 85) Antchev G. et al, *Evidence for non-exponential elastic proton proton differential cross-section at low vertical bar t vertical bar and $\sqrt{s}=8$ TeV by TOTEM*, Nucl. Phys. **B899**, 527 (2015);
- 86) Antchev G. et al, *Measurement of the forward charged particle pseudorapidity density in pp collisions at root $\sqrt{s}=8$ TeV using a displaced interaction point*, Eur. Phys. J. **C75**, 126 (2015).

- 87) G.Antchev et al., Diamond detectors for the TOTEM timing upgrade, 2017, JOURNAL OF INSTRUMENTATION 12, P03007;
- 88) A.M.Sirunyan et al., Observation of proton-tagged, central (semi)exclusive production of high-mass lepton pairs in pp collisions at 13 TeV with the CMS-TOTEM precision proton spectrometer, 2018, JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 07 153;
- 89) G.Antchev et al., First determination of the ρ parameter at $\sqrt{s}=13$ TeV: probing the existence of a colourless C-odd three-gluon compound state: TOTEM Collaboration, 2019, THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS 79, 785;
- 90) G.Antchev et al., Elastic differential cross-section measurement at $\sqrt{s}=13$ TeV by TOTEM, 2019, THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS 79, 861;
- 91) G.Antchev et al., First measurement of elastic, inelastic and total cross-section at $\sqrt{s}=13$ TeV by TOTEM and overview of cross-section data at LHC energies: TOTEM Collaboration, 2019, THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS 79, 103;

2008 - oggi: Fisica Astroparticellare: Esperimento T2K, SuperK

Nel quadro dell'esperimento T2K il cui scopo e' la misura dei parametri di oscillazione di neutrino ho partecipato insieme al gruppo di Bari al design e alla realizzazione delle TPC, le prime che prevedono un readout realizzato con Micromegas, attualmente in presa dati a Tokai-Mura (laboratorio JPARC). Dei moduli Micromegas ho anche seguito la caratterizzazione e la loro calibrazione. Ho anche seguito personalmente la realizzazione e l'installazione, sempre a JPARC, del sistema di distribuzione del GAS della TPC. Ho partecipato alla caratterizzazione e alla calibrazione dei moduli di Micromegas che costituiscono il sistema di readout delle 3 TPC. Attualmente seguo la presa dati e mi occupo, all'interno del gruppo di Bari, dell'analisi con raggi cosmici utilizzando il rivelatore vicino. Scopo di quest'analisi e' la valutazione degli errori sistematici nella misura di eventi CC ν_μ nel rivelatore vicino.

Pubblicazioni

- 92) N. Abgrall et al., *Time Projection Chambers for the T2K Near Detector*, Nucl. Instrum. and Methods **A637**, 25-46 (2011);
- 93) Abe, K. et al, *The T2K experiment*, Nucl. Instrum. and Methods **A659**, 106-135 (2011);
- 94) Abe, K. et al, *Indication of Electron Neutrino Appearance from an Accelerator-Produced Off-Axis Muon Neutrino Beam*, Phys. Rev. Lett. **107**, 041801 (2011);
- 95) Abe, K. et al, *First muon-neutrino disappearance study with an off-axis beam*, Physical Review **D85**, 031103 (2012);
- 96) Abe, K. et al, *Measurement of the T2K neutrino beam properties using the INGRID on-axis near detector*, Nucl. Instrum. and Methods **A694**, 211-223 (2012);
- 97) Abe, K. et al, *T2K neutrino flux prediction*, Physical Review **D87**, 012001 (2013);
- 98) Abe, K. et al, *Measurement of the Inclusive NuMu Charged Current Cross Section on Carbon in the Near Detector of the T2K Experiment*, Physical Review **D87**, 092003 (2013);
- 99) Abe, K. et al, *Evidence of electron neutrino appearance in a muon neutrino beam*, Physical Review **D88**, 032002 (2013);

- 100) K. Abe et al., *Measurement of Neutrino Oscillation Parameters from Muon Neutrino Disappearance with an Off-axis Beam*, Phys. Rev. Lett. **111**, 211803 (2013);
- 101) K. Abe et al., *Observation of Electron Neutrino Appearance in a Muon Neutrino Beam*, Phys. Rev. Lett. **112**, 061802 (2014);
- 102) K. Abe et al., *Measurement of the intrinsic electron neutrino component in the T2K neutrino beam with the ND280 detector*, Phys. Rev. **D89**, 092003 (2014), Phys. Rev. **D89**, 099902 (E) (2014);
- 103) K. Abe et al., *Recent Results from the T2K Experiment*, Nucl. Phys. Proc. Suppl. **246-247**, 23-28 (2014);
- 104) K. Abe et al., *Precise Measurement of the Neutrino Mixing Parameter θ_{23} from Muon Neutrino Disappearance in an Off-axis Beam*, Phys. Rev. Lett. **112**, 181801 (2014);
- 105) K. Abe et al., *Measurement of the inclusive $\nu\mu$ charged current cross section on iron and hydrocarbon in the T2K on-axis neutrino beam*, Phys. Rev. **D90**, 052010 (2014);
- 106) K. Abe et al., *Measurement of the neutrino-oxygen neutral-current interaction cross section by observing nuclear de-excitation γ -rays*, Phys. Rev. **D90**, 072012 (2014);
- 107) K. Abe et al., *Measurement of the Inclusive Electron Neutrino Charged Current Cross Section on Carbon with the T2K Near detector*, Phys. Rev. Lett. **113**, 241803 (2014);
- 108) K. Abe et al., *Search for short baseline ν_e disappearance with the T2K near detector*, Phys. Rev. **D91**, 051102 (2015);
- 109) K. Abe et al., *Neutrino oscillation physics potential of the T2K experiment*, Prog. Theor. Exp. Phys. **2015**, 043C01 (2015);
- 110) K. Abe et al., *Measurements of neutrino oscillation in appearance and disappearance channels by the T2K experiment with 6.6×10^{20} proton on target*, Phys. Rev. **D91**, 072010 (2015);
- 111) K. Abe et al., *Physics potential of a long-baseline neutrino oscillation experiment using a J-PARC neutrino beam and Hyper-Kamiokande*, Prog. Theor. Exp. Phys. **2015**, 053C02 (2015);
- 112) K. Abe et al., *Measurement of the $\nu\mu$ charged current quasi-elastic cross section on carbon with the T2K on-axis neutrino beam*, Phys. Rev. **D91**, 112002 (2015);
- 113) K. Abe et al., *Measurement of the electron neutrino charged-current interaction rate on water with the T2K ND280 π^0 detector*, Phys. Rev. **D91**, 112010 (2015);
- 114) K. Abe et al., *Measurement of the $\nu\mu$ charged-current quasielastic cross section on carbon with the ND280 detector at T2K*, Phys. Rev. **D92**, 112003 (2015);
- 115) K. Abe et al., *Upper bound on neutrino mass based on T2K neutrino timing measurements*, Phys. Rev. **D93**, 012006 (2016);
- 116) K. Abe et al., *Measurement of the muon neutrino inclusive charged-current cross section in the energy range of 1-3 GeV with the T2K INGRID detector*, Phys. Rev. **D93**, 072002 (2016);
- 117) K. Abe et al., *Measurement of Muon Antineutrino Oscillations with an Accelerator-Produced Off-Axis Beam*, Phys. Rev. Lett. **116**, 181801 (2016);
- 118) K. Abe et al., *Measurement of double-differential muon neutrino charged-current interactions on C_8H_8 without pions in the final state using the T2K off-axis beam*, Phys. Rev. **D93**, 112012 (2016);
- 119) K. Abe et al., *Measurement of Coherent $\pi^{(+)}$ Production in Low Energy Neutrino-Carbon Scattering*, Phys. Rev. Lett. **117**, 192501 (2016);
- 120) Xx
- 121) K. Abe et al., *Updated T2K measurements of muon neutrino and antineutrino disappearance using 1.5×10^{21} protons on target, 2017*, PHYSICAL REVIEW **D96**, 011002;

- 122) K.Abe et al., Measurement of $(\nu\mu)$ and $\nu(\mu)$ charged current inclusive cross sections and their ratio with the T2K off-axis near detector, 2017, PHYSICAL REVIEW D96, 052001;
- 123) K.Abe et al., Measurement of neutrino and antineutrino oscillations by the T2K experiment including a new additional sample of $\nu(e)$ interactions at the far detector, 2017, PHYSICAL REVIEW D96, 092006;
- 124) K.Abe et al., Search for Lorentz and CPT violation using sidereal time dependence of neutrino flavor transitions over a short baseline, 2017, PHYSICAL REVIEW D95, 111101;
- 125) K.Abe et al., First measurement of the muon neutrino charged current single pion production cross section on water with the T2K near detector, 2017, PHYSICAL REVIEW D95, 012010;
- 126) K.Abe et al., Combined Analysis of Neutrino and Antineutrino Oscillations at T2K, 2017, PHYSICAL REVIEW LETTERS 118, 151801;
- 127) K.Abe et al., Measurement of the single $\pi(0)$ production rate in neutral current neutrino interactions on water, 2018, PHYSICAL REVIEW D97, 032002;
- 128) K.Abe et al., Search for CP Violation in Neutrino and Antineutrino Oscillations by the T2K Experiment with 2.2×10^{21} Protons on Target, 2018, PHYSICAL REVIEW LETTERS 121, 171802;
- 129) K.Abe et al., Measurement of inclusive double-differential charged-current cross section with improved acceptance in the T2K off-axis near detector, 2018, PHYSICAL REVIEW D98, 012004;
- 130) K.Abe et al., Characterization of nuclear effects in muon-neutrino scattering on hydrocarbon with a measurement of final-state kinematics and correlations in charged-current pionless interactions at T2K, 2018, PHYSICAL REVIEW D98, 032003;
- 131) K.Abe et al., Physics potentials with the second Hyper-Kamiokande detector in Korea, 2018, PROGRESS OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PHYSICS 2018, 063C01;
- 132) K.Abe et al., Search for light sterile neutrinos with the T2K far detector Super-Kamiokande at a baseline of 295 km, 2019, PHYSICAL REVIEW D99, 071103;
- 133) K.Abe et al., First measurement of the $\nu(\mu)$ charged-current cross section on a water target without pions in the final state, 2018, PHYSICAL REVIEW D97, 012001;
- 134) K.Abe et al., Measurement of the muon neutrino charged-current cross sections on water, hydrocarbon and iron, and their ratios, with the T2K on-axis detectors, 2019, PROGRESS OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PHYSICS 2019, 093C02;
- 135) K.Abe et al., Search for heavy neutrinos with the T2K near detector ND280, 2019, PHYSICAL REVIEW D100, 052006;
- 136) K.Abe et al., Search for neutral-current induced single photon production at the ND280 near detector in T2K, 2019, JOURNAL OF PHYSICS. G, NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS 46, 8LT01;
- 137) K.Hagiwara et al., Search for Astronomical Neutrinos from Blazar TXS 0506+056 in Super-Kamiokande, 2019, THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS 887, L6;
- 138) C.Simpson et al., Sensitivity of Super-Kamiokande with Gadolinium to Low Energy Antineutrinos from Pre-supernova Emission, 2019, THE ASTROPHYSICAL JOURNAL 885, 133;

2009-oggi: Sviluppo di nuovi rivelatori per la Fisica delle Alte Energie, collaborazione RD51 ed Esperimento Hyper-Kamiokande

Dal 2008, ho cominciato ad applicare le conoscenze acquisite nell'ambito dell'interazione laser superficie allo sviluppo dei rivelatori a micro-pattern (MPGD) partecipando all'attività della collaborazione RD51. In questo ambito mi sto occupando della realizzazione di rivelatori GEM utilizzando la tecnica della microlavorazione laser. I primi test hanno dato risultati confortanti e stiamo procedendo alla realizzazione di prototipi di dimensioni ridotte per i primi test. In parallelo stiamo studiando la possibilità di realizzare una mesh da utilizzare all'interno di un rivelatore Micromegas realizzata in modo tale da presentare fori del diametro di 10-15 micron, spazati di 25 micron. Questa attività è condotta in collaborazione con l'Istituto di Fotonica del CNR – Unità di ricerca del Dipartimento di Fisica di Bari ed è oggetto di un PRIN il cui Coordinatore Nazionale è il Prof. Salvatore Nuzzo e a cui partecipo. Infine è stata installata una Micromegas nel laboratorio MPGD di Bari per lo studio e l'ottimizzazione delle miscele di gas. Durante il 2010 ho contribuito, come co-chairman locale, alla organizzazione del 6 Workshop della collaborazione RD51, che si è tenuto a Bari dal 7 al 10 ottobre. A partire dal 2015 partecipo allo sviluppo del nuovo rivelatore MultiPMT che è uno dei possibili rivelatori che saranno installati nel sito sperimentale dell'esperimento Hyper-Kamiokande.

Pubblicazioni

- 139) Agarwalla, S. K. et al., *The mass-hierarchy and CP-violation discovery reach of the LBNO long-baseline neutrino experiment*, J. High Energy Phys. **5**, 094 (2014);
- 140) Spina, Roberto; Tricarico, Luigi; Berardi, Vincenzo; De Rosa, Gianfranca; Ruggeri, Alan C.; Mastrorilli, Piero, Study of PMMA materials for a digital optical module, 2018, Proceedings of 21st International ESAFORM Conference on Material Forming (ESAFORM 2018)
- 141) Berardi, V., The Hyper-Kamiokande detector: R&D studies of a new generation of photosensors, 2017, JOURNAL OF INSTRUMENTATION **12**, C06029;
- 142) Spina, Roberto; Tricarico, Luigi; Berardi, Vincenzo; De Rosa, Gianfranca; Ruggeri, Alan C., Acrylic studies for Hyper-Kamiokande experiment, 2018, NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A, ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT **902**, 149-157

Finanziamenti ricevuti:

- * **2011.** RD51 “Common Project”: *Thin and high-pitch laser-etched mesh manufacturing and bulking.*

ALTRE PUBBLICAZIONI

Relazioni ed articoli su Invito

- 1) V. Berardi, *Tecniche spettroscopiche per la misura della concentrazione di H_2O in atmosfera*, **relazione su invito al LXXX Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica**, Lecce, Italia.
- 2) P.F. Ambrico, A. Amodeo, S. Amoruso, M. Armenante, V. Berardi, A. Boselli, R. Bruzzese, R. Capobianco, P. Di Girolamo, L. Fiorani, G. Pappalardo, N. Spinelli, R. Velotta, *Multiparametric Lidar system spanning from UV to mid IR*, **Laser und Optoelektronik** **29(5)**, 62 (1997); (INVITED PAPER);
- 3) V. Berardi, *Classical vs. quantum imaging*, **International Workshop on Recent Advances in Foundations of Quantum Mechanics and Quantum Information**, 19-20 Maggio 2003, ISTITUTO ELETTRONICO NAZIONALE (IEN), Torino;
- 4) V. Berardi, *Entanglement and cosmology*, **International Workshop on Advances in Foundations of Quantum Mechanics and Quantum Information with atoms and photons**, 26-28 April 2004, ISTITUTO ELETTRONICO NAZIONALE (IEN), Torino.

Note interne, TDR and experiment proposals

- 1) V. Berardi, *Charged species analysis and covariance mapping technique in laser ablation experiments*, CNR-IMAA TECHNICAL REPORT N° 11/96, Tito scalo (Pz), 1996.
- 2) The TOTEM Collaboration, TOTEM Technical Design Report, CERN, ISBN: 92-9083-219-3.
- 3) Albrow, M. and others, *Prospects for diffractive and forward physics at the LHC*, CERN-LHCC-2006-039, (2007);
- 4) A. Stahl et al., *Expression of Interest for a very long baseline neutrino oscillation experiment (LBNO)*, CERN-SPSC-2012-021, SPSC-EOI-007;
- 5) S.K. Agarwalla et al., *The mass-hierarchy and CP-violation discovery reach of the LBNO long-baseline neutrino experiment*, arXiv:1312.6520;
- 6) K. Abe et al., *A Long Baseline Neutrino Oscillation Experiment Using J-PARC Neutrino Beam and Hyper-Kamiokande*, arXiv:1412.4673;
- 7) C. Andreopoulos et al., *TITUS: the Tokai Intermediate Tank for the Unoscillated Spectrum*, arXiv:1606.08114;
- 8) V. Berardi et al., *CCQE antineutrino Interaction: a preliminary analysis*, T2K-TN-086, <http://www.t2k.org/docs/technotes/086> ;
- 9) V. Berardi et al., *CC antineutrino event selection in the ND280 tracker using Run 5c antineutrino beam data*, T2K-TN-224, <http://www.t2k.org/docs/technotes/224>;
- 10) V. Berardi et al., *ND280 Tracker analysis of Nu Contamination In AntiNu Beam in run5 data*, T2K-TN-227, <http://www.t2k.org/docs/technotes/227>;
- 11) V. Berardi et al., *CC anti-nu event selection in the ND280 tracker using Run 5c and Run 6 anti-neutrino beam data*, T2K-TN-246, <http://www.t2k.org/docs/technotes/246>;
- 12) V. Berardi et al., *CC numu background event selection in the ND280 tracker using Run 5c+Run 6 anti-neutrino beam data*, T2K-TN-248, <http://www.t2k.org/docs/technotes/248>;
- 13) V. Berardi et al., *Measurement of the inclusive anti-numu CC cross-section in the FGD1 using the tracker*, T2K-TN-249, <http://www.t2k.org/docs/technotes/249>.

Attività Didattica

- **Attività Didattica**

2 maggio 1991 - 31 ottobre 1993: esercitazioni ed esami presso il corso di Fisica Generale II, Corso di Laurea in Matematica; esercitazioni ed esami presso il corso di Laboratorio di Fisica II, Corso di Laurea in Fisica

1 novembre 1993 - 31 ottobre 1995: esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Laboratorio di Fisica I e Laboratorio di Fisica II, corso di Laurea in Fisica.

1 novembre 1995 – 31 ottobre 1996 esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Fisica Sperimentale II, corso di Laurea in Scienze Geologiche; esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Laboratorio di Fisica II, corso di laurea in Fisica;

1 novembre 1996 – 31 ottobre 1997 esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Fisica Generale I, corso di Laurea in Fisica; esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Laboratorio di Fisica II, corso di laurea in Fisica;

1 novembre 1997 – 30 settembre 1998 esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Fisica Generale II, corso di Laurea in Fisica; esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Laboratorio di Fisica II, corso di laurea in Fisica;

1 novembre 1998 – 31 ottobre 1999 esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Fisica Generale I, corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Bari; esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Fisica Generale I, corso di laurea in Ingegneria Elettronica, Politecnico di Bari.

1 novembre 1999 – 31 ottobre 2000 Supplenza sul Corso di Fisica, corso di Laurea in Medicina Veterinaria, Università di Bari;

1 novembre 1999 – 31 ottobre 2001 esercitazioni, assistenza didattica ed esami presso il corso di Fisica Generale I, corso di laurea in Ingegneria Elettronica, Politecnico di Bari. Esercitazioni, assistenza didattica

ed esami presso il corso di Esperimentazioni di Fisica III, corso di Laurea in Fisica, Università di Bari.

- 1 novembre 2001 – 31 ottobre 2002** esercitazioni, assistenza didattica ed esami, Fisica Generale I, CdL in Ingegneria Elettronica, Politecnico di Bari. Esercitazioni, assistenza didattica ed esami, Esperimentazioni di Fisica III, CdL in Fisica, Università di di Bari. Corso di Metodi di Osservazione, corso di Laurea Triennale in Informatica e Comunicazione Digitale, Università di Bari.
- 1 novembre 2002 – 31 ottobre 2003** Supplenza di Metodi di Osservazione, corso di Laurea Triennale in Informatica e Comunicazione Digitale, Università di Bari.
- 1 novembre 2002 – 31 ottobre 2003** Supplenza sul Corso di Laboratorio di Ottica e Dispositivi a giunzione, corso di Laurea Triennale in Scienza dei Materiali, Università di Bari;
- 1 novembre 2002 – 31 Ottobre 2011** Titolare del corso di Fisica Generale, CdL triennale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Bari.
- 1 novembre 2005 – 31 ottobre 2007** Titolare sul Corso di Fisica Generale, Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Ambientale e del territorio, Politecnico di Bari.
- 1 novembre 2004 – 31 ottobre 2008** Supplenza sul Corso di Fisica dello Stato Solido, Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica, Politecnico di Bari.
- 1 novembre 2011 – 31 ottobre 2016** Titolare del corso di Fisica Generale, CdL triennale in Ingegneria Meccanica, Politecnico di Bari.
- 1 novembre 2017 – oggi** Titolare del corso di Fisica Generale – Classe A, Corsi Comuni di Ingegneria, Politecnico di Bari.
- 1 novembre 2019 – oggi** Titolare del corso di Fisica dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica, CdL triennale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione, Politecnico di Bari.

Tesi

Laurea quadriennale in Fisica (dal 1998):

2000: Giuliano Scarcelli. *Progettazione e realizzazione di uno specchio a coniugazione ottica di fase.*

- 2001:** Antonia Gambacorta. Influenza dello scattering multiplo nello studio degli aerosoli atmosferici con la tecnica LIDAR.
- 2002:** Carmela Cornacchia. Sviluppo di un sistema Lidar per la validazione di dati satellitari.
- 2002:** Maria Rosaria Martino. Misure di Vapor d'acqua in atmosfera con un sistema Lidar Raman.
- 2003:** Marco Barbieri. Violazione del realismo locale in meccanica quantistica con stati a due fotoni prodotti da una nuova sorgente ultrabrillante.
- 2004:** Vincenzo Bellantone. Determinazione delle caratteristiche microfisiche degli aerosols atmosferici con il metodo inverso di montecarlo.
- 2005:** Silvio Di Savino. Tecnica LIDAR ad assorbimento differenziale per la misura di ozono in troposfera
- 2005:** Girolamo Mincuzzi. Monitoraggio della Bassa troposfera con tecniche Lidar: i casi di Napoli e Pontecagnano.

Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica:

- 2007:** Gianfranco Rella. Data selection, handling and integration into front-end chip for the TOTEM experiment at CERN;
- 2007:** Giovanni Notarnicola. Software and hardware tools dedicated to configuration and calibration of front-end chips for the totem experiment at CERN
- 2008:** Michele Quinto. Development and setup of ttc (timing, trigger and control) system for the TOTEM experiment at CERN.

Laurea Magistrale in Fisica:

- 2007:** Rosaria Annalisa Intonti. Sviluppo di rivelatori a GEM in vista dell'upgrade dell'esperimento Totem
- 2010:** Lorenzo Magaletti. Caratterizzazione e analisi dei primi dati raccolti dal telescopio a GEM dell'esperimento TOTEM a LHC

Dottorato in Fisica

- 1995-1997:** Salvatore Amoruso. Caratterizzazione di plasmi prodotti in processi di ablazione laser da superfici metalliche.
- 2002-2005:** Giuliano Scarcelli. Two Photon Phenomena with Classical and Quantum Radiation Sources.
- 2007-2011:** Angela Maria Florio. Characterization of two photons entanglement in view of its quantum engineering.
- 2010-2013:** Lorenzo Magaletti. Measurement of muon antineutrino CC interactions with the ND280 detector of the T2K experiment.
- 2017-2020:** Rosaria Annalisa Intonti. Development of a Beam Monitor for the Calibration of SuperKamiomande.

Bari, 30 Novembre 2021

Firmato digitalmente