

## **CURRICULUM FORMATIVO E DELL'ATTIVITA' SVOLTA**

**Giuseppe Osteria**  
nato a Napoli il 31 Ottobre 1962  
Primo ricercatore  
presso la Sezione INFN di Napoli

### **Curriculum formativo**

1989. Laurea in fisica all'Università Federico II di Napoli, votazione di 110/110 e lode.
1990. Borsa di studio biennale dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, linea di ricerca "Fisica delle particelle e dei fenomeni fondamentali".
1992. Vincitore concorso per un posto da Ricercatore presso la Sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
2006. Vincitore concorso nazionale per un posto Primo Ricercatore presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
2012. Abilitazione Scientifica Nazionale di prima fascia per il settore concorsuale 02/A1 –Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali -

### **Attività di ricerca**

Attività di ricerca svolta prevalentemente nell'ambito della fisica astro-particellare in esperimenti sotterranei, di superficie e su satellite.

Partecipazione all'esperimento MACRO fin dalla tesi di Laurea (1988- 2002).

Partecipazione all'esperimento MINI (SINGAO/ARGO) (1990-1993).

Promotore del progetto NOE/ICANOE (1994-1999).

Partecipazione all'esperimento WIZARD-PAMELA (2000-oggi).

Partecipazione all'esperimento NEMO (2006-2008)

Partecipazione al progetto di esperimento JEM EUSO (2007-oggi).

Partecipazione all'esperimento CSES - Limadou (fine 2014-oggi)

Partecipazione all'esperimento GAPS (fine 2016 - oggi)

Partecipazione all'esperimento HERD - DMP (2018 - oggi)

## **Responsabilità e ruoli ricoperti nell'ambito dell'attività di ricerca**

Responsabile del sistema di acquisizione dei tubi a streamer QTP (Charge and Time Processor) dell'esperimento MACRO. (1990 – 2000)

Responsabile del calorimetro dell'apparato NOE-ICANOE per i test su fascio al Cern. (1998)

Responsabile del programma di R&D preliminare alla proposta tecnica di esperimento NOE-ICANOE. (1994 – 1999)

Responsabile del sistema di tempo di volo e del trigger dell'esperimento WIZARD-PAMELA. (2001 - 2016)

Responsabile del gruppo di lavoro sull'analisi dei nuclei leggeri per l'esperimento WIZARD-PAMELA. (2007 – 2016)

Responsabile scientifico locale dell'esperimento WIZARD-PAMELA dal 2005 al 2013

Membro del Comitato esecutivo dell'esperimento WIZARD-PAMELA. (2004 – 2016)

Membro del Comitato scientifico dell'esperimento WIZARD-PAMELA dal 2005.

Responsabile del test su fascio al GSI dell'esperimento WIZARD-PAMELA (2006)

Responsabile scientifico locale del progetto “The JEM-EUSO Project: observing cosmic rays and neutrinos from the International Space Station” finanziato nell'ambito del programma Studio di Astrofisica delle Alte energie - Proposta di “Nuove Missioni ed occasioni di missione”. (2006-2008).

Responsabile scientifico locale dell'esperimento JEM EUSO dal 2007.

Responsabile internazionale del Data Processor per il progetto JEM EUSO dal 2012.

Responsabile internazionale del Data Processor e delle operazioni di volo per la missione EUSO-Balloon (2013 – 2014).

Responsabile internazionale del Data Processor per TA EUSO dal 2012.

Responsabile internazionale del Data Processor per MINI EUSO dal 2014.

Responsabile internazionale del Data Processor per EUSO-SPB. (2015 – 2017)

Responsabile scientifico del Working Package “Studio e sviluppo sottosistema HW “ nell'ambito del progetto POR Campania “Campus SiHM” (Controllo ed “Health Monitoring and Management” di Sistemi Complessi e Strutture Miste Metallo-Composito operanti in Ambienti Ostili sottoposte a Sollecitazioni Gravose) (2012-2015).

Responsabile scientifico locale dell'esperimento CSES-Limadou dal 2015.

Responsabile dell'elettronica di trigger e di front-end ed acquisizione dati del calorimetro dell'esperimento CSES-Limadou dal 2015.

“Instrument manager” dell'esperimento CSES-Limadou dal 2018.

Responsabile scientifico nazionale dell'Accordo Attuativo n. 2017-8-H0 per EUSO SPB tra INFN e ASI dal 2017.

Responsabile scientifico locale dell'esperimento GAPS dal 2017.

Responsabile scientifico locale dell'esperimento HERD-DMP dal 2018 (presentazione preventivi INFN con richiesta di apertura sigla per il 2019).

### **Attività di coordinamento**

Referente locale per la formazione del personale della Sezione INFN di Napoli dal 1998.

Membro del Comitato scientifico dell'esperimento WIZARD-PAMELA dal 2005.

Revisore di articoli per la rivista Nuclear Instruments and Methods in Physics Research dal 2006.

Consigliere di amministrazione per conto dell'INFN del Centro Regionale di Competenza nei settori Energia, Materiali, Elettronica e Progettazione Industriale della regione Campania (CRdC Tecnologie Scarl) dal 2010 al 2016.

Membro del collegio dei docenti del Dottorato di Ricerca Internazionale in Tecnologie Innovative per Materiali, Sensori ed Imaging (TIMSI) dell'Università di Napoli “Federico II” (2010-2016).

Coordinatore del Servizio Elettronica e Rivelatori della Sezione INFN, del Dipartimento di Fisica e dell'U.O.S. CNR-SPIN di Napoli dal novembre 2011.

Membro della Commissione Esaminatrice della selezione per l'assunzione, presso la Sezione di Roma Tor Vergata dell'INFN, di una unità di personale con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato con profilo di Ricercatore di III livello (cod. di rif. RMTV/R3/533). (Disposizione del Presidente INFN n. 17872)

Presidente della commissione esaminatrice che giudica sui bandi per assegni di ricerca da conferirsi presso la Sezione di Napoli (dal 15 maggio 2017). (Disposizione del Presidente INFN n. 19009)

Membro della Commissione Esaminatrice della selezione per l'assunzione, presso la Sezione di Roma Tor Vergata dell'INFN, di una unità di personale con contratto di lavoro a tempo determinato, da inquadrare nel profilo di Tecnologo di III livello professionale (cod. di rif. RMTV/T3/727). (Disposizione del Presidente INFN n. 19622)

### **Attività di terza missione:**

Trasferimento tecnologico:

Sono stato tra i proponenti del progetto dal titolo “Controllo ed “Health Monitoring and Management” di Sistemi Complessi e Strutture Miste Metallo-Composito operanti in Ambienti Ostili sottoposte a Sollecitazioni Gravose (SiHM)”. con cui un raggruppamento d’imprese campane (Magnaghi SpA come capofila) e il CRdC Tecnologie Scarl e l’INAF – OAC come organismi di ricerca, ha partecipato al “Bando per la concessione di aiuti a progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale per la realizzazione di Campus dell’innovazione in attuazione delle azioni a valere sugli obiettivi operativi 2.1 e 2.2 del POR Campania 2007/2013”. Il progetto ha ottenuto un finanziamento triennale per il periodo 2012 – 2015. Obiettivo primario del CAMPUS è stato sviluppare e portare al livello di effettiva adoperabilità in prodotti industriali materiali innovativi dotati di capacità di “intelligenza” idonee a migliorarne l’impiego, sviluppare prodotti più integrati, migliorare le tecniche di gestione e manutenzione dei prodotti che li incorporano e produrre effetti benefici sull’ambiente attraverso azioni di ottimale utilizzo delle risorse disponibili. Il progetto ha consentito di realizzare un sistema HMM di monitoraggio e controllo da applicare ai dimostratori “Carrello d’atterraggio”, di grande interesse per l’industria avionica, e “Struttura di Terra” per applicazioni di tipo astrofisico (meccanica per i radiotelescopi di SKA (Square Kilometre Array). Nell’ambito di questo progetto sono stato responsabile scientifico del Working Package “Studio e sviluppo sottosistema HW “.

Consigliere di amministrazione per conto dell’INFN del CRdC\* Tecnologie Scarl (2010-2016)

#### \*CRdC Tecnologie Scarl

La mission del CRdC Tecnologie Scarl è di intraprendere iniziative idonee allo sviluppo, nella Regione Campania, di un centro per l’innovazione di prodotto e di processo a beneficio principale anche se non esclusivo delle PMI. Per il perseguimento dello scopo sociale il CRdC Tecnologie scarl svolge attività di ricerca, trasferimento tecnologico, servizi e formazione nei settori dell’ingegneria industriale, con particolare riferimento all’innovazione di prodotto e di processo, in aree tecnologiche quali elettronica, energia e materiali (inclusi materiali per applicazioni biomedicali). Per il raggiungimento di tali obiettivi la Scarl promuove collaborazioni con enti pubblici e privati di ricerca, aziende nazionali ed internazionali, soggetti pubblici e privati.

#### Outreach:

Partecipazione ad alcune delle prime edizioni della mostra “Futuro remoto” (1989-1991).

#### Formazione:

Ho seguito, in qualità di relatore, circa quindici tesi di laurea in Fisica (vecchio ordinamento, triennali e magistrali) presso l’Università di Napoli “Federico II” svolte nell’ambito degli esperimenti a cui ho preso parte.

Anni Accademici 1994/95 - 1996/97 collaborazione didattica al corso di Esperimentazioni di Fisica II per Fisici dell’Università di Napoli “Federico II”.

Titolare, in qualità di professore a contratto, presso l’Università di Napoli “Federico II”, dei seguenti insegnamenti del corso di Laurea in Informatica:

Anni Accademici 2003-2004 e 2004-2005 corso di Laboratorio di Architettura degli elaboratori elettronici.

Anno accademico 2005-2006 corso di Elettronica digitale ed applicazioni.

Anni accademici 2006-2007, 2007-2008 e 2008-2009 corso di Architettura degli elaboratori elettronici modulo B.

Correlatore di una tesi di dottorato in fisica fondamentale svolta nell'ambito del progetto ATLAS presso l'Università di Napoli "Federico II". (2009-2011)

Membro del collegio dei docenti del Dottorato di Ricerca Internazionale in Tecnologie Innovative per Materiali, Sensori ed Imaging (TIMSI) dell'Università di Napoli "Federico II" (2010-2016).

Supervisore di una tesi di dottorato in fisica fondamentale svolta nell'ambito del progetto JEM EUSO presso l'Università di Napoli "Federico II". (2012-2015)

### **Presentazioni a conferenze:**

- 1. Il sistema QTP (Charge and time processor) per i tubi a streamer dell' esperimento MACRO**  
M.Ambrosio et al.  
presentato da G. Osteria  
SIF, LXXVI Congresso Nazionale, Trento, (1990)
- 2. NOE: a scintillating fiber calorimeter to search for long baseline neutrino oscillation**  
G. Osteria et al.  
presentato da G. Osteria  
Frontier Detectors for Frontier Physics - VII Pisa meeting - La Biodola (1997)  
*Nuclear Instruments and Methods A409 (1998), 495-496*
- 3. The NOE detector for long baseline neutrino oscillation experiment**  
G. Osteria et al.  
presentato da G. Osteria  
Advanced Technology and Particle Physics - VI International Conference - Como, (1998)  
*Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) 70 (1999) 223-226*
- 4. Il sistema per la misura del tempo di volo dell' esperimento PAMELA**  
G. Osteria et al.  
presentato da G. Osteria  
SIF, LXXXVIII Congresso Nazionale, Alghero, (2002)
- 5. The PAMELA Time-of-Flight system: status report**  
G. Barbarino et al.  
presentato da G. Osteria  
8th Topical Seminar on Innovative Particle and Radiation Detectors, Siena, (2002)  
*Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) 125 (2003) 298-302*
- 6. The ToF and trigger electronics of the PAMELA experiment**  
G. Osteria et al.  
presentato da G. Osteria  
9th Pisa Meeting on Advanced Detectors, La Biodola, Isola d'Elba, Italy, (May 2003)  
*Nuclear Instruments and Methods A518 (2004), 161-163*
- 7. The ToF and trigger electronics of the PAMELA experiment**  
G. Osteria et al.  
presentato da G. Osteria

- 28th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2003), Tsukuba, Japan (Aug 2003)  
*“Tsukuba 2003, Cosmic ray” 2137-2140*
- 8. The time-of-flight system of the PAMELA experiment on satellite**  
G. Osteria et al.  
presentato da G. Osteria  
10th International Vienna Conference on Instrumentation, Vienna, Austria, (Feb. 2004)  
*Nuclear Instruments and Methods A535 (2004), 152-157.*
  - 9. The ToF and Trigger systems of the PAMELA Experiment: performances of the flight model**  
G. Osteria et al.  
presentato da G. Osteria  
20th European Cosmic Ray Symposium, Lisbona, Portogallo, (Oct. 2006)
  - 10. Light nuclei identification capability of the PAMELA apparatus**  
G. Osteria for the PAMELA Collaboration  
Presentato da G. Osteria  
30th International Cosmic Ray Conference, Merida, Messico, (Lug. 2007)
  - 11. Charge identification in the Pamela experiment: Preliminary measurements of the B/C ratio**  
G. Osteria for the PAMELA Collaboration  
Presentato da G. Osteria  
31th International Cosmic Ray Conference, Lodz, Polonia, (Lug. 2009)
  - 12. Measurements of light nuclei with the Time of Flight system of the PAMELA experiment**  
G. Osteria for the PAMELA Collaboration.  
presentato da G. Osteria  
33<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference, Pechino, Cina, (Aug. 2011)
  - 13. The JEM-EUSO time synchronization system**  
G. Osteria for the JEM-EUSO Collaboration.  
presentato da G. Osteria  
33<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference, Pechino, Cina, (Aug. 2011)
  - 14. The JEM-EUSO time synchronization system and EUSO BALLOON Data Processor**  
G. Osteria e V. Scotti for the JEM-EUSO Collaboration.  
presentato da G. Osteria  
23<sup>th</sup> European Cosmic Ray Symposium, Mosca, Russia, (July. 2012)
  - 15. EUSO Balloon a pathfinder mission for the JEM-EUSO experiment**  
G. Osteria for the JEM-EUSO Collaboration.  
presentato da G. Osteria  
VCI 2013, Vienna, Austria (Feb. 2013)
  - 16. The JEM-EUSO Space mission**  
G. Osteria for the JEM-EUSO Collaboration.  
presentato da G. Osteria (invited talk)  
14<sup>th</sup> ICATPP , Como, Italia, (Sept. 2013)
  - 17. The Data Processor System of EUSO-Balloon: In Flight Performance**  
G. Osteria for the JEM-EUSO Collaboration.  
presentato da G. Osteria  
35<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference, The Hague, Olanda, (Aug. 2015)
  - 18. The Data Processor System of EUSO-SPB**  
G. Osteria for the JEM-EUSO Collaboration.  
presentato da G. Osteria  
35<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference, Bexco, Busan, Korea (Jul. 2017)
  - 19. EUSO-SPB: In Flight Performance**  
G. Osteria e V. Scotti for the JEM-EUSO Collaboration.

presentato da G. Osteria

14<sup>th</sup> Pisa Meeting on Advanced Detectors, La Biodola, Isola d'Elba, Italy, (May 2018)

**20. The HEPD detector on board CSES satellite: in flight performance**

G. Osteria e V. Scotti for the CSES-Limadou Collaboration.

presentato da G. Osteria

14<sup>th</sup> Pisa Meeting on Advanced Detectors, La Biodola, Isola d'Elba, Italy, (May 2018)

**Partecipazione a corsi di formazione INFN:**

Tecnologie Grid e loro utilizzo in ambito scientifico, (2005)

QCD e Modello Standard per LHC, (2007)

La formazione e lo sviluppo delle risorse umane nell'INFN, (2009)

Progettazione digitale VLSI, (2010)

Il RUP - Sez. Napoli, (2010)

Single Board Computer Linux, (2014)

La funzione formazione e sviluppo delle R.U. nell'INFN (II modulo), (2015)

Comunità di pratica dei Referenti locali per la formazione, (2015)

Corso di formazione manageriale per ricercatori e tecnologi INFN, (2017)

Il ciclo della formazione INFN I ed., (2018)

## MACRO

MACRO (Monopole Astrophysics and Cosmic Rays Observatory) è uno degli esperimenti di grandi dimensioni realizzati nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso in presa dati, in differenti configurazioni, ininterrottamente dal 1990 al dicembre 2000. È stato disegnato per la ricerca di monopoli magnetici, per la rivelazione di neutrini da sorgenti astrofisiche e per lo studio estensivo della radiazione cosmica penetrante. Il rivelatore aveva struttura modulare. L'unità base o modulo del rivelatore, era un parallelepipedo di dimensioni (9x12x4.5) m<sup>3</sup> costituito da tre piani di contatori a scintillatore liquido posti a 4.5 m di distanza e 14 piani di tubi a streamer. Il rivelatore era realizzato con 12 di questi moduli posti in successione per complessivi 72 m di lunghezza.

Il mio contributo alla realizzazione dell'apparato è consistito nella progettazione di una parte della catena elettronica d'acquisizione dei tubi a streamer. Questi ultimi erano dotati di due sistemi di lettura indipendenti: il primo, digitale, forniva le coordinate dei fili e delle strips interessate dall'evento; il secondo, QTP (Charge and Time Processor) misurava invece le caratteristiche dinamiche e temporali del segnale prodotto dai tubi; ad esso era interamente affidata la ricerca di Monopoli magnetici con i rivelatori a gas. Ho progettato tutta la sezione digitale del sistema QTP sviluppando un protocollo originale di compressione e trasferimento dati dalle schede di front-end a quelle di acquisizione su CAMAC.

Sono stato nominato quindi responsabile dell'installazione, del collaudo e della messa in acquisizione del sistema sviluppato sui moduli dell'apparato via via realizzati, fino al completamento della costruzione dello stesso avvenuto a metà del 1994.

Una volta completata la costruzione dell'apparato il sistema QTP è stato dotato di un sistema di calibrazione in grado di inviare, a ciascuno dei 2500 canali, sequenze di impulsi di ampiezza, durata e frequenza variabili in maniera da controllare eventuali variazioni dei parametri di conversione. Anche in questo caso mi sono occupato personalmente della progettazione e della realizzazione del sistema.

Nell'ambito dello stesso esperimento ho collaborato alla messa a punto dei sistemi di trigger dell'apparato e di sincronizzazione dei microVax di acquisizione.

Ho preso parte ai test che hanno consentito di stimare l'energia dei muoni rivelati nell'apparato misurandone lo scattering multiplo con il sistema QTP.

Ho fatto parte del Technical Board istituito dalla Collaborazione in qualità di referente per il sistema QTP e del sistema di trigger e sincronizzazione dell'acquisizione dell'apparato.

Ho fatto parte del gruppo di lavoro che si occupava dell'analisi di dati dei tubi a streamer per la ricerca di monopoli magnetici in qualità di responsabile del sistema QTP.

Ho fatto parte del gruppo di lavoro che si occupava dell'analisi degli eventi indotti da neutrini atmosferici provenienti dal basso studiando in particolare le potenzialità dell'apparato per lo studio degli eventi di bassa energia. Dalle difficoltà incontrate nello studio di questi eventi, che peraltro costituiscono la parte più significativa dello spettro energetico dei neutrini atmosferici, si è fatta strada all'interno del gruppo l'idea di progettare un nuovo apparato in grado di superare i limiti di MACRO. Quest'idea si è poi concretizzata nel progetto NOE.

## MINI

Dal 1990 al 1993 ho preso parte all'esperimento MINI, che si proponeva, nell'ambito del progetto SINGAO, di verificare la fattibilità di un apparato di grandi dimensioni per l'astronomia dei

neutrini destinato ad un laboratorio di superficie, e basato sull'impiego su larga scala di Rivelatori a Piani Resistivi (RPC). L'idea alla base del progetto era quella di sfruttare le risoluzioni spaziali e temporali degli RPC per costruire un rivelatore per il tracciamento costituito da piani sensibili di RPC intervallati da strati di assorbitori per puntare una sorgente astronomica di neutrini di alta energia entro frazioni di grado. Studiati i fondi dovuti ai neutrini atmosferici ed ai muoni di back scattering la Collaborazione ha investigato la possibilità di ottenere un potere di reiezione dell'ordine di  $10^{11}$  nel distinguere le tracce prodotte da muoni provenienti dall'alto da quelle prodotte da quelli provenienti dal basso. Allo scopo nel Dipartimento di Fisica dell'Università di Bari è stato costruito un telescopio orizzontale per muoni (MINI) costituito da 10 piani di RPC di  $(2 \times 4) \text{ m}^2$  interposti a nove piani di cemento con la stessa superficie e spessi un metro.

L'esperimento ha dimostrato che è possibile ottenere un tale potere di reiezione con questa tecnica, anche se la migliore conoscenza dei flussi di neutrini da sorgenti astronomiche, intanto maturata, ha reso impraticabile la strada inizialmente proposta dal progetto SINGAO. L'evoluzione di questa idea ha portato al progetto di un apparato per l'astronomia  $\gamma$  composto di una sorta di tappeto di RPC di un centinaio di metri quadrati contornato da un array di piccole stazioni di RPC, progetto proposto alla comunità scientifica con il nome di ARGO.

In quest'esperimento ho curato lo studio e la caratterizzazione dei singoli rivelatori per trovare le migliori condizioni di funzionamento in termini di miscela gassosa e tensione di lavoro. Ho inoltre collaborato alla messa a punto di tutta l'elettronica utilizzata, da quella di front-end a quella d'acquisizione.

### T&T

Il programma di studio e di ottimizzazione degli RPC, cominciato con l'esperimento MINI, ha trovato suo naturale sbocco nel programma di ricerca e sviluppo T&T (Time&Tracking), finalizzato allo studio e alla realizzazione e di un prototipo di elettronica di lettura per RPC in grado di fornire misure di tempo con risoluzione inferiore a due nanosecondi ed ottimizzata per l'impiego su apparati distribuiti su grandi superfici (EAS). Nel corso del programma di R&D è stato studiato il comportamento dei segnali degli RPC su diversi tipi di pick-up (pads) e la trasmissione su strips lunghe. Ho preso parte alla fase di progettazione e sviluppo delle prime schede e ho seguito personalmente la costruzione in sede di un telescopio verticale di sei piani  $1 \times 2 \text{ m}^2$  di RPC e tubi a streamer resosi necessario per la valutazione delle prestazioni dei prototipi di pick-up e di schede via via realizzati. Le soluzioni sviluppate dalla Collaborazione T&T sono state poi utilizzate con successo dall'esperimento per lo studio di sciame estesi GREX/COVER PLASTEX presso l'Università di Leeds in Inghilterra.

### NOE-ICANOE

NOE (Neutrino Oscillation Experiment) è stato uno degli esperimenti proposti per lo studio delle oscillazioni di neutrino da realizzare inviando un fascio di neutrini  $\nu_\mu$  dal CERN verso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso e rivelando nell'apparato gli eventuali neutrini  $\nu_\tau$  o  $\nu_e$  prodotti lungo i circa 730 Km di distanza. L'apparato inizialmente proposto aveva una struttura modulare con moduli composti da un bersaglio ad alta granularità, (TRD con assorbitori di marmo) per lo studio della cinematica dell'evento, seguito da un calorimetro a fibre scintillanti in grado di misurare l'energia residua. La massa complessiva del rivelatore era di circa 8000 tonnellate. Dalla proposta originaria del 1994 alla sua formulazione finale, il progetto ha subito notevoli cambiamenti dei

quali, il più rilevante, è stato il passaggio ad un bersaglio realizzato con argon liquido avvenuto grazie alla collaborazione con il gruppo ICARUS che dal 1998 ha dato luogo alla nascita del progetto ICANOE.

In questo progetto mi sono occupato di tutti gli aspetti della parte calorimetrica del rivelatore, dall'idea originale di sfruttare la tecnica delle fibre scintillanti per costruire un apparato di tali dimensioni, alla scelta dell'assorbitore, valutando, con le industrie coinvolte, la fattibilità delle varie soluzioni in termini di costi e tempi di produzione. Ho inoltre curato sin dall'inizio il disegno, la realizzazione e la caratterizzazione dei singoli elementi calorimetrici e dei diversi prototipi di calorimetro successivamente sviluppati. Sono stato inoltre il responsabile della sezione calorimetro e dell'acquisizione dati nel test beam realizzato a fine '98 in cui un prototipo del modulo base di NOE è stato esposto ad un fascio di particelle d'energia da uno a 10 GeV al PS del CERN. Ho infine curato tutti gli aspetti del programma di R&D necessario per la fase preliminare della proposta tecnica d'esperimento.

### PAMELA

PAMELA è un esperimento realizzato a bordo del satellite russo Resurs DK1 lanciato in orbita il 16 giugno 2006. L'esperimento, progettato per essere concluso nel 2009, ha continuato a prendere dati ininterrottamente dal lancio fino all'inizio del 2016 su un'orbita quasi polare ad un'altezza media di 600 Km

I risultati principali dell'esperimento sono stati la misura dello spettro energetico e della frazione di positroni da 400 MeV a 200 GeV, dello spettro energetico degli antiprotoni nell'intervallo d'energia compreso tra 60 MeV e 350 GeV, dello spettro energetico di elettroni, per la prima volta, fino a 600 GeV e quello di protoni e nuclei di elio fino a 1.2 TV. La misura della composizione nucleare ed isotopica è stata fatta con una precisione mai raggiunta in precedenza in un ampio intervallo di energia.

L'apparato era costituito da un odoscopio di scintillatore plastico per la misura del tempo di volo, da uno spettrometro magnetico, da un calorimetro a microstrips di silicio e da un rivelatore di neutroni.

L'esperimento è stato realizzato da una Collaborazione internazionale di 4 Paesi cui partecipano 12 istituzioni e circa 50 ricercatori.

Il gruppo di Napoli di Pamela, di cui sono stato responsabile scientifico dal 2005 al 2013, si è occupato della progettazione e della realizzazione del sistema di tempo di volo (ToF) e del trigger dell'esperimento, oltre che dello sviluppo del software, con un ruolo importante nella produzione di dati di II livello a partire dai dati raw, e dell'analisi dei dati.

Sono stato responsabile del sistema ToF e del sistema di trigger dell'esperimento dal 2001.

Sono stato responsabile del test beam condotto al GSI nel 2006 per caratterizzare la risposta del rivelatore ai nuclei leggeri.

Sono stato coordinatore del gruppo di analisi dati che si occupa dello studio dei nuclei leggeri.

Sono stato inoltre membro del Comitato scientifico e di quello esecutivo dell'esperimento dal 2005. Tutti i rivelatori ed i sistemi dello strumento realizzati sotto la mia supervisione hanno funzionato in maniera nominale per tutta la durata della missione contribuendo al successo della stessa.

### JEM-EUSO

JEM-EUSO è un esperimento che si propone di studiare la parte più energetica dei raggi cosmici di altissima energia (UHECRs), ovvero le particelle cosmiche con energia  $E > 5 \cdot 10^{19}$  eV, al di sopra della soglia della soppressione Greisen-Zatsepin-Kuz'min dello spettro dei raggi cosmici.

JEM-EUSO è stato progettato per essere installato sul modulo giapponese (JEM) della Stazione Spaziale Internazionale e monitorare dallo spazio l'atmosfera terrestre rivelando la luce ultravioletta generata dagli sciami estesi (EAS) che si propagano attraverso di essa. L'apparato è in grado di ricostruire l'energia, la direzione di arrivo e la natura del raggio cosmico primario registrando, con risoluzione temporale dell'ordine dei microsecondi, la sequenza di arrivo dei fotoni di fluorescenza e Cherenkov prodotti nello sciame.

L'esperimento è proposto da una Collaborazione internazionale di 13 Paesi cui partecipano 80 istituzioni e circa 300 ricercatori. L'attività della Collaborazione è articolata su quattro linee principali:

1. JEM-EUSO sulla ISS
2. EUSO-Balloon: prototipi del telescopio installato su palloni stratosferici. Primo volo (EUSO\_Balloon) effettuato nel 2014 dalla base canadese di Timmins. Secondo volo effettuato nel 2017 dalla base di Wanaka (Nuova Zelanda) su pallone (Super Pressure Balloon) per voli di lunghissima durata (Ultra Long Duration Flight) (EUSO-SPB). Terzo volo, finanziato dalla NASA, su pallone SPB e previsto per il 2021 (EUSO-SPB2).
3. EUSO-TA: prototipo del telescopio installato nel sito dell'esperimento Telescope Array in Utah
4. MINI EUSO: prototipo del telescopio da installare sulla finestra trasparente agli UV presente sul modulo russo della ISS (lancio previsto nel 2019).

La Collaborazione italiana, ha la responsabilità di progettare e realizzare il Data Acquisition System (Data Processor) ed il trigger di primo livello sia per l'esperimento sulla ISS che per i vari prototipi di telescopio. Nel 2011 sono stato nominato responsabile internazionale del Data Processor (DP) per il rivelatore da installare sulla ISS e per i prototipi di telescopi. Mi sono quindi occupato della progettazione del sistema e di coordinare i vari gruppi internazionali che contribuiscono a realizzare i sottosistemi.

Il gruppo di Napoli da me coordinato ha realizzato il sistema di sincronizzazione dell'apparato, l'interfaccia con i ricevitori GPS, il computer di bordo (Main Processor Unit) e il sistema di archiviazione dati nonché la meccanica necessaria ad ospitare e a raffreddare tutto il DP. Gruppi della Collaborazione di diverse nazionalità hanno realizzato il sistema di House-Keeping e il trigger di secondo livello che sono parte del DP. Il primo prototipo di Data Processor realizzato per EUSO-TA è stato integrato e collaudato nei laboratori della Sezione INFN di Napoli da un gruppo internazionale di ricercatori sotto la mia supervisione alla fine del 2012. Successivamente il sistema è stato spedito in USA, nel sito dell'esperimento Telescope Array, per essere integrato con il resto del telescopio. Diverse campagne di misura sono state condotte con successo negli ultimi anni. Per EUSO Balloon è stato realizzato un sistema simile a quello costruito per EUSO-TA, ma reso più complesso dai vincoli imposti dall'operatività sul pallone stratosferico (bassa pressione, intervallo di temperatura molto esteso, telemetria). L'integrazione ed il collaudo hanno avuto luogo

anche in questo caso nei laboratori di Napoli sotto la mia supervisione. Successivamente il sistema è stato integrato con il resto del telescopio e con il sistema di telemetria del CNES a Tolosa prima di essere spedito alla base di Timmins (Canada) per il volo. Il volo del pallone è stato effettuato con successo il 25 agosto 2014. Ho partecipato a tutte le campagne di integrazione in qualità di responsabile del Data Processor e, per la campagna di volo, sono stato nominato responsabile di tutte le operazioni in volo della missione. Tutti i sistemi dello strumento realizzati sotto la mia supervisione hanno funzionato in maniera nominale contribuendo al successo della missione. Per MINI EUSO mi sono occupato della progettazione del sistema di acquisizione sulla base dei requisiti imposti dalla operatività sulla ISS. Attualmente è in corso la costruzione del modello di volo del sistema.

Infine, per EUSO-SPB, è stato realizzato un nuovo sistema DP. Rispetto alla versione che aveva volato su EUSO Balloon il nuovo sistema è stato modificato e migliorato per adattarlo al sistema di telemetria messo a disposizione dalla NASA, per integrare i nuovi dispositivi presenti a bordo e per gestire una missione di lunghissima durata (>50 giorni). Anche in questo caso ho supervisionato le campagne di integrazione dello strumento in Europa, USA e Nuova Zelanda. Il 25 aprile 2017 EUSO-SPB è stato lanciato con successo dalla base di Wanaka in Nuova Zelanda. Nella sede INFN di Napoli è stato allestito, sotto la mia supervisione, il centro europeo di controllo e monitoraggio della missione che, alternandosi con i centri presenti in Giappone e USA, ha consentito di controllare lo strumento 24 ore al giorno per tutta la durata del volo.

A causa di un problema verificatosi sul pallone, il volo è però durato solo 12 giorni e 4 ore. Lo strumento ha funzionato perfettamente per tutto questo periodo ed ha continuato a trasmettere dati verso terra fino ad un attimo prima di inabissarsi nelle acque dell'oceano pacifico. Anche in questo caso tutti i sistemi dello strumento realizzati sotto la mia supervisione hanno funzionato in maniera nominale contribuendo al successo della missione.

L'analisi dei dati trasmessi a terra dallo strumento durante la missione è ancora in corso. Questa attività è finanziata da un accordo ASI-INFN di durata triennale di cui sono il responsabile scientifico nazionale.

La NASA ha finanziato un nuovo volo di pallone, EUSO-SPB2, il cui lancio è previsto per il 2021 dalla Nuova Zelanda. La partecipazione italiana a questa iniziativa è ancora in discussione, ma la collaborazione italiana ha già ricevuto un invito a ricoprire un ruolo almeno pari a quello ricoperto per la missione EUSO-SPB. In particolare mi è stato chiesto di assumere la responsabilità del Data Processor dei tre telescopi previsti per questa missione.

### CSES-LIMADOU

Il satellite cinese CSES (Chinese Seismo Electromagnetic Satellite) ospita l'esperimento CSES-LIMADOU che ha come obiettivo primario quello di studiare le perturbazioni sismo-ionosferiche. In particolare l'esperimento cercherà di rivelare possibili correlazioni spazio temporali tra la variazione di osservabili fisici, tipicamente osservabili dallo spazio, e il verificarsi di terremoti di grande intensità e di studiare i meccanismi alla base di queste correlazioni.

L'esperimento è proposto da una Collaborazione italo-cinese a cui partecipano 20 istituzioni e circa 60 ricercatori.

Il contributo italiano alla missione è denominato LIMADOU ed è consistito, in primo luogo, nella realizzazione di un rivelatore di particelle cariche (High Energy Particle Detector) installato a bordo del satellite. L'HEPD ha il compito di misurare il flusso di elettroni di energia compresa nel range 3 ~ 100 MeV e quello di protoni di energia compresa tra 30 ~ 200 MeV. È stato progettato con due piani di silicio doppia faccia, un piano di scintillatore segmentato in 6 strisce che funge da trigger e un calorimetro non omogeneo formato da una prima serie di scintillatori plastici (16 piani da 1 cm) con in fondo cristalli di LYSO (9 blocchi di circa 4x4x4 cm<sup>3</sup>). Un sistema di veto a scintillatori plastici completa l'apparato.

I modelli di qualifica e di volo dell'HEPD sono stati calibrati con successo alla Beam Test Facility di Frascati e al Proton Therapy Center di Trento. Il modello di volo ha superato tutti i test di accettazione in Cina ed è stato lanciato in orbita con successo il 2 febbraio 2018.

In questo esperimento, il gruppo di Napoli da me coordinato ha avuto la responsabilità della progettazione del sistema di trigger dell'esperimento e dell'elettronica di front-end ed acquisizione dati del calorimetro. Dall'inizio del 2018 sono responsabile dell'intero strumento HEPD (Instrument manager). In questa veste ho seguito l'analisi dei primi dati trasmessi a terra dal satellite e ho supervisionato la fase di *commissioning* suggerendo le configurazioni da usare e le procedure da eseguire a bordo per ottimizzare il funzionamento dello strumento nelle diverse condizioni orbitali. La fase di *commissioning* non è ancora conclusa, ma il rivelatore funziona già in condizioni nominali.

## GAPS

L'esperimento GAPS (General AntiParticle Spectrometer) è stato progettato per studiare la componente di antiparticelle nei raggi cosmici con un focus specifico su antiprotoni ed antideuterio (ed antielio) di bassa energia (< 0.25 GeV/n). L'identificazione per la prima volta di antideuterio nei raggi cosmici sarebbe un segnale quasi certo di nuova fisica permettendo di esplorare una vasta gamma di modelli teorici di materia oscura.

Il rapporto segnale rumore (antideuterio primario rispetto a produzione secondaria) aumenta col diminuire dell'energia ed è ottimale verso i 100 MeV/n, per questo motivo l'esperimento deve essere condotto dove l'influenza del campo magnetico terrestre è minima. Conseguentemente, l'esperimento GAPS verrà realizzato con un volo di lunga durata (>30 giorni) su pallone stratosferico dall'Antartide. Il primo lancio è previsto per l'estate australe 2020-2021.

L'apparato sperimentale è composto da un sistema di tempo di volo realizzato con scintillatori plastici per la misura di tempo di volo e dE/dx che circonda, parzialmente, un tracciatore/calorimetro di 10 piani equipaggiati con rivelatori Si(Li) a strisce (previsti 6x6 rivelatori per piano). Il progetto è stato proposto alla NASA a marzo 2016 ed è stato finanziato a partire dal primo trimestre 2017. L'esperimento sarà realizzato da una Collaborazione internazionale a cui partecipano 20 istituzioni e circa 50 ricercatori provenienti da USA, Italia e Giappone.

Il contributo italiano alla missione, oltre che nello sviluppo del software della simulazione e dell'analisi dei dati, consisterà nella progettazione, prototipazione e produzione del DAQ del tracciatore/calorimetro dell'apparato GAPS.

In particolare il gruppo di Napoli, di cui sono responsabile scientifico, si occuperà dei sistemi di alimentazione di bassa (LV) e alta tensione (HV) nonché del sistema di controllo e acquisizione degli ASIC del tracciatore/Calorimetro. Un primo prototipo del sistema HV, rispondente alle

specifiche richieste dalla Collaborazione, è stato già realizzato e sottoposto a test in camera climatica nella sede di Napoli.

Napoli, 23 luglio 2018

In fede  
Giuseppe Osteria

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Giuseppe Osteria', written in a cursive style.

# CURRICULUM VITAE et STUDIORUM

**Prof. Laura VALORE**

Professore Associato presso Università di Napoli Federico II

## INFORMAZIONI DI CONTATTO

Complesso Univ. Monte Sant'Angelo Dipartimento di Fisica – Edificio 6 – studio 1H09  
via Cinthia 80126  
Napoli (Italia)

Email: [laura.valore@na.infn.it](mailto:laura.valore@na.infn.it)

Telefono: (0039) 081 676 190 | Cellulare: (0039) 349 081 22 36

## ISTRUZIONE

21.12.2007

Dottorato di Ricerca in Fisica Fondamentale ed Applicata, Università di Napoli “Federico II” - giudizio eccellente - Tesi di Dottorato : “*Atmospheric Aerosol Determination using Vertical Laser Tracks in the Pierre Auger Experiment*” [http://people.na.infn.it/~valore/tesi\\_PhD\\_laura\\_valore.pdf](http://people.na.infn.it/~valore/tesi_PhD_laura_valore.pdf)

13.10.2004

Laurea in Fisica , Università di Napoli “Federico II” - voto 110/110 e lode  
Tesi di Laurea: “*Il Sistema Lidar/Lidar Raman per la Misura della Trasparenza Atmosferica nell' Esperimento Auger*”

## ESPERIENZE PROFESSIONALI

1.10.2018 – oggi

**Professore Associato** presso Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli “Federico II”

1.10.2015 – 30.09.2018

**Ricercatore RTD-B** presso Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli “Federico II”

9.05.2012 – 30.09.2015

**Ricercatore RTD-A** presso Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli “Federico II”

8.03.2012 – 8.03.2016

### **RESPONSABILE NAZIONALE progetto FIRB 2010 - ARCADE**

- Atmospheric Research for Climate and Astroparticle Detection (ARCADE) , vincitore del bando “Futuro in Ricerca - Fondo per gli Investimenti alla Ricerca di Base” del 2010. Ammesso a finanziamento per un totale di 502.300€ (codice progetto, RBF10V192). Punteggio globale 74/75 (valutazione revisori 59/60, valutazione audizione 15/15).

04.2014 – 05.2015

### **Visiting Physics Researcher presso Colorado School of Mines of Golden, CO, U.S.A.**

- Coordinatore del gruppo di ricerca per il progetto ARCADE in Colorado

4.05.2011 – 3.05.2012

**Assegno di ricerca INFN** presso la Sezione di Napoli, sul tema “*Monitoraggio della trasparenza atmosferica per la rivelazione di radiazione cosmica di altissima energia con esperimenti nello spazio*”

3.08.2010 – 2.03.2011

**Borsa di ricerca PostDoc** nell'ambito delle attività di ricerca coordinate dal prof. Pasqualino Maddalena del Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università "Federico II" di Napoli, dal titolo "*Caratterizzazione di fotorivelatori basati su nanotubi di carbonio per la rivelazione di radiazione di fluorescenza*"

3.08.2009 – 2.08.2010

**Assegno di ricerca INFN** presso la Sezione di Napoli, sul tema "*monitoraggio della trasparenza atmosferica per la rivelazione di radiazione cosmica di altissima energia con esperimenti nello spazio*"

1.02.2009 – 31.07.2009

**Borsa di ricerca PostDoc** - Svolgimento di attività di ricerca nell'ambito delle attività di ricerca coordinate dal prof. Fausto Guarino del Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università "Federico II" di Napoli, dal titolo "*Studio delle direzioni di arrivo dei raggi cosmici di altissima energia: ricadute di possibili anisotropie su scala extragalattica sullo studio delle sezioni d'urto dei protoni di altissima energia*"

15.10.2008 – 14.01.2009

**Borsa di ricerca PostDoc** - Svolgimento di attività di ricerca nell'ambito delle attività di ricerca coordinate dal prof. Fausto Guarino del Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università "Federico II" di Napoli, dal titolo "*Studio delle direzioni di arrivo dei raggi cosmici di altissima energia: ricadute di possibili anisotropie su scala extragalattica sullo studio delle sezioni d'urto dei protoni di altissima energia*"

1.11.2007 – 31.01.2008

**Borsa di studio** - Svolgimento di attività di ricerca nell'ambito delle attività di ricerca coordinate dal prof. Fausto Guarino del Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università "Federico II" di Napoli dal titolo "*Studio della composizione in massa dei raggi cosmici di altissima energia ( $> 10^{17}$  eV)*"

## GRANTS VINTI

8.03.2012 – 8.03.2016

ARCADE "Atmospheric Research for Climate and Astroparticle Detection" . Progetto finanziato dal MIUR nell'ambito del programma "Futuro in Ricerca - Fondo per gli Investimenti alla Ricerca di Base (FIRB)" del 2010. Ammesso a finanziamento per un totale di 502.300€

## DIDATTICA

A.A. 2018/2019

- Titolare del Corso di Fisica Generale I per Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Informatica, Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria Elettronica ed Ingegneria Biomedica (canale CIS-FER e canale RON-Z, circa 350 studenti)

A.A. 2017/2018

- Titolare del Corso di Fisica Generale I per Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Informatica, Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria Elettronica ed Ingegneria Biomedica (canale CIS-FER)
- assistenza al Corso di Laboratorio di Fisica ed Informatica per il corso di laurea in Biologia (titolari, Proff. De Lellis e Montesi)
- febbraio 2018 – invitata come docente alla Scuola per PostDoc e Dottorandi "XVII Giornate di Studio sui Rivelatori" di Cogne, con lezione su "Lidar and Distant Laser Facilities for the measurement of the aerosol attenuation of UV light in the atmosphere for cosmic ray and gamma ray experiments"

A.A. 2016/2017

- Titolare del Corso di Fisica Generale I per Ingegneria dell'Automazione ed Ingegneria Informatica (canale A-C)
- assistenza al Corso di Laboratorio di Fisica ed Informatica per il corso di laurea in Biologia (titolari, Proff. De Lellis e Montesi)

A.A. 2015/2016

- Titolare del Corso di Fisica Generale I per Ingegneria dell'Automazione ed Ingegneria Informatica (canale A-B)

A.A. 2014/2015

- Assistenza al corso di Laboratorio di Fisica I e di Fisica III , corso di laurea in Fisica

A.A. 2013/2014

- Assistenza al corso di Laboratorio di Fisica I , corso di laurea in Fisica

A.A. 2012/2013

- Assistenza al corso di Laboratorio di Fisica I , corso di laurea in Fisica

2012 – 2015

- Tutor e relatore della tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica Fondamentale ed Applicata presso Università degli Studi di Napoli Federico II del Dott. Mario Buscemi

2014 – 2015

- Correlatore con il Prof. Lawrence Wiencke della Colorado School of Mines per il Senior Design Project degli studenti A.L. Cummings and C. Crook

2018 – 2019

- Relatore della tesi triennale per la Laurea in Fisica presso Università degli studi Napoli Federico II dello studente Federico Auriemma.

## **PREMI / QUALIFICHE / RESPONSABILITA'**

05/2014 - oggi

Task Leader dell'Atmospheric Monitoring Task dell'Esperimento Pierre Auger

5/10/2018

Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore di 1° fascia nel settore concorsuale 02/A1

23/01/2014

Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore di 2° fascia nel settore concorsuale 02/A1

25/10/2008

Insignita di Menzione Speciale nell'ambito del Premio "Giampietro Puppi" della Fondazione Marino Golinelli per una tesi di dottorato su argomento fisico o astrofisico discussa in una Università italiana negli anni accademici 2006/2007 o 2007/2008

## ORGANIZZAZIONE CONFERENZE

- 2016** membro del LOC della conferenza CRIS 2016 - Cosmic Ray International Seminar “*New Eyes on the Universe*” – Ischia 4 – 8 Luglio 2016
- 2018** membro del LOC della conferenza CRIS 2018 - Cosmic Ray International Seminar “*Entering the Era of Multi-messenger Astronomy*” – Portopalo di Capo Passero 18 – 22 Giugno 2018
- 2018** editor e chair della conferenza “AtmoHEAD 2018” - ATmospheric MOnitoring for High Energy Astroparticle Detectors – Anacapri, 24 – 26 Settembre 2018
- 2019** membro del Comitato Organizzatore del convegno “IFAE 2019” - Incontri di Fisica delle Alte Energie – Napoli, 8 – 10 Aprile 2019

## PUBBLICAZIONI

- P.1 “The Lidar System of the Pierre Auger Observatory”**, S.Y. BenZvi, R. Cester, M. Chiosso, B.M. Connolly, A. Filipcic, B.Garcia, A. Grillo, F. Guarino, M. Horvat, M. Iarlori, C. Macolino, J.A.J. Matthews, D. Melo, R. Mussa, M. Mostaf’a, J. Pallota, S. Petrera, M. Prouza, V. Rizi, M. Roberts, J.R. Rodriguez Rojo, F. Salamida, M. Santander, G. Sequeiros, A. Tonachini, L. Valore, D. Veberic, S.Westerhoff, D.Zavrtanik, M. Zavrtanik: Nucl.Instrum.Meth. (2007) A574:171-184
- P.2 “Anisotropy studies around the Galactic Centre at EeV energies with the Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Astropart.Phys. (2007) 27:244-253
- P.3 “An upper limit to the photon fraction in cosmic rays above  $10^{19}$ eV from the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration: Astropart.Phys. (2007) 27:155-168
- P.4 “Multiparametric Topological Analysis (MTA) for the study of the primary CR composition: performances with Auger simulated data”**, D. D’Urso, M. Ambrosio, C. Aramo, F. Guarino, L.Valore for the Auger Collaboration:, Roma International Conference on Astro-Particle physics (RICAP), University La Sapienza, June 20th-22nd 2007, Roma - Italy, NIM A 588 (2008) 171-175
- P.5 “Correlation of the highest energy cosmic rays with nearby extragalactic Objects”**, by Pierre Auger Collaboration, Science (2007) 318:938-943
- P.6 “Upper limit on the cosmic-ray photon flux above  $10^{19}$ -eV using the surface detector of the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Astropart.Phys.29:243-256,2008. astro-ph/0712.1147
- P.7 “Correlation of the highest-energy cosmic rays with the positions of nearby active galactic nuclei”**, by Pierre Auger Collaboration, Astroparticle Physics (2008) 29:188-204, astro-ph/07122843.
- P.8 “Observation of the suppression of the flux of cosmic rays above  $4 \times 10^{19}$ eV”**, by Pierre Auger Collaboration, Phys.Rev.Lett.101:061101,2008. astro-ph/ 0806.4302
- P.9 “Upper limit on the diffuse flux of UHE tau neutrinos from the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Phys.Rev.Lett.100:211101,2008. astro-ph/0712.1909
- P.10 “Upper limit on the cosmic-ray photon fraction at EeV energies from the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Astroparticle Physics 31:399-406,2009.
- P.11 “Limit on the diffuse flux of ultra-high energy tau neutrinos with the surface detector of the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Phys.Rev.D 79:102001, 2009
- P.12 “Atmospheric Effects on extensive air showers observed with the surface detector of the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Astroparticle Phys. 32:89-99, 2009
- P.13 “The fluorescence detector of the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Nucl. Instrum. Meth. A 620:227-251, 2010

- P.14 “Precise determination of muon shower content from shower universality property”**, A. Yushkov, M. Ambrosio, C. Aramo, D. D’Urso, F. Guarino, L. Valore, Phys.Rev.D 81:123004,2010
- P.15 “A study of the effect of molecular and aerosol conditions in the atmosphere on air fluorescence measurements at the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Astroparticle Phys. 33: 108-129, 2010
- P.16 “Measurement of the depth of maximum of extensive air showers above  $10^{18}$  eV”**, by Pierre Auger Collaboration, Phys.Rev.D 104:091101, 2010
- P.17 “Measurement of the energy spectrum of cosmic rays above  $10^{18}$  eV using the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Phys.Lett.B 685: 239-246, 2010
- P.18 “Trigger and aperture of the surface detector of the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Nucl. Instrum. Meth. A 613:29-39, 2010
- P.19 “Update on the correlation of the highest energy cosmic rays with nearby extragalactic matter”**, by Pierre Auger Collaboration, Astroparticle Phys. 34: 314-326, 2010
- P.20 “The exposure of the hybrid detector of the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Astroparticle Phys. 34: 368-381, 2011
- P.21 “Advanced functionality for radio analysis in the Offline software framework of the Pierre Auger Observatory”**, by Pierre Auger Collaboration, Nucl.Instrum.Meth.A635:92-102,2011
- P.22 “The Pierre Auger Observatory scaler mode for the study of solar activity modulation of galactic cosmic rays”**, by Pierre Auger Collaboration, JINST 6 : P01003, 2011
- P.23 “Atmospheric Aerosol characterization using the central laser facility of the Pierre Auger Observatory”**, L. Valore, Nucl. Instrum. Meth. A 630 : 246-250, 2011
- P.24 “Search for First Harmonic Modulation in the Right Ascension Distribution of Cosmic Rays Detected at the Pierre Auger Observatory.”** By The Pierre Auger Collaboration. Astropart.Phys.34:627-639,2011
- P.25 “Anisotropy and chemical composition of ultra-high energy cosmic rays using arrival directions measured by the Pierre Auger Observatory.”** By The Pierre Auger Collaboration. JCAP 1106:022,2011.
- P.26 “The Lateral Trigger Probability function for the ultra-high energy cosmic ray showers detected by the Pierre Auger Observatory.”** By Pierre Auger Collaboration. Astropart.Phys.35:266-276,2011.
- P.27 “The effect of the geomagnetic field on cosmic ray energy estimates and large scale anisotropy searches on data from the Pierre Auger Observatory”**, by the Pierre Auger Collaboration, JCAP 1111:022,2011.
- P.28 “The analog signal processing board for the HEAT telescopes”**. M. Ambrosio, C. Aramo, A. Boiano, M. Cilmo, D. D’Urso, F. Guarino, C. Mangone, L. Valore, A. Yushkov. Nucl.Instrum.Meth.A660:91-103,2011.
- P.29 “A Search for Ultra-High Energy Neutrinos in Highly Inclined Events at the Pierre Auger Observatory”**. by The Pierre Auger Collaboration. Phys.Rev.D84:122005,2011, Phys.Rev.D85:029902,2012
- P.30 “Search for signatures of magnetically-induced alignment in the arrival directions measured by the Pierre Auger Observatory”**, by The Pierre Auger Collaboration. Astropart.Phys.35:354-361,2012
- P.31 “Description of Atmospheric Conditions at the Pierre Auger Observatory using the Global Data Assimilation System (GDAS)”**, by The Pierre Auger Collaboration. Astropart.Phys.35:591-607,2012
- P.32 “The nature and origin of ultra high-energy cosmic rays”**, by The Pierre Auger Collaboration. EUROPHYSICS NEWS, vol. 43, p. 24-27, 2012
- P.33 “The Rapid Atmospheric Monitoring System of the Pierre Auger Observatory”**, by The Pierre Auger Collaboration. JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 7, p. P09001-P09040
- P.34 “Measurement of the proton-air cross-section at  $\sqrt{s} = 57$  TeV with the Pierre Auger Observatory”**, by The Pierre Auger Collaboration. PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 109, p. 062002-1-062002-9, 2012
- P.35 “Measurement of the cosmic ray energy spectrum using hybrid events of the Pierre Auger Observatory”** by The Pierre Auger Collaboration. THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS, vol. 127, p. 1-15, 2012

- P.36 "LARGE-SCALE DISTRIBUTION OF ARRIVAL DIRECTIONS OF COSMIC RAYS DETECTED ABOVE 1018eV AT THE PIERRE AUGER OBSERVATORY"** by The Pierre Auger Collaboration. ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES, vol. 203, p. 34-54, 2012
- P.37 "Antennas for detection of radio emission pulses from cosmic-ray induced air showers at Pierre Auger Observatory"** by The Pierre Auger Collaboration. JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 7, p. P10011, 2012
- P.38 "A search for anisotropy in the arrival directions of ultra high energy cosmic rays recorded at the Pierre Auger Observatory"** by The Pierre Auger Collaboration. JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2012, p. 040-01-040-22, 2012
- P.39 "A SEARCH FOR POINT SOURCES OF EeV NEUTRONS"** by The Pierre Auger Collaboration. THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, vol. 760, p. 148-159, 2012
- P.40 "CONSTRAINTS ON THE ORIGIN OF COSMIC RAYS ABOVE 1018eV FROM LARGE-SCALE ANISOTROPY SEARCHES IN DATA OF THE PIERRE AUGER OBSERVATORY"** by The Pierre Auger Collaboration. THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, vol. 762, p. L13-L21, 2013
- P.41 "An evaluation of the exposure in nadir observation of the JEM-EUSO mission"** by The Pierre Auger Collaboration. ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 44, p. 76-90, 2013
- P.42 "Interpretation of the depths of maximum of extensive air showers measured by the Pierre Auger Observatory."** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, ISSN: 1475-7516, doi: 10.1088/1475-7516/2013/02/026
- P.43 "Techniques for measuring aerosol attenuation using the Central Laser Facility at the Pierre Auger Observatory"** by The Pierre Auger Collaboration (L. Valore corresponding author). *JINST* 8 P04009, 2013
- P.44 "Bounds on the density of sources of ultra-high energy cosmic rays from the Pierre Auger Observatory".** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2013
- P.45 "Identifying clouds over the Pierre Auger Observatory using infrared satellite data".** ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 50-52, p.92-101, 2013
- P.46 "Ultra-high Energy Neutrinos at the Pierre Auger Observatory."** ADVANCES IN HIGH ENERGY PHYSICS, vol. 2013, p. 1-18, ISSN: 1687-7357, doi: 10.1155/2013/708680, 2013
- P.47 "A SEARCH FOR POINT SOURCES OF EeV PHOTONS"** by The Pierre Auger Collaboration, THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, vol. 789, 2014
- P.48 "Probing the radio emission from air showers with polarization measurements".** PHYSICAL REVIEW D, PARTICLES, FIELDS, GRAVITATION, AND COSMOLOGY, 2014, vol. 89, p. 052002-1 -052002-18
- P.49 "Origin of atmospheric aerosols at the Pierre Auger Observatory using studies of air mass trajectories in South America."** ATMOSPHERIC RESEARCH, vol. 149, p.120-135, 2014
- P.50 "Muons in air showers at the Pierre Auger Observatory: Measurement of atmospheric production depth."** PHYSICAL REVIEW D, PARTICLES, FIELDS, GRAVITATION, AND COSMOLOGY, vol. 90, ISSN: 1550-7998, doi: 10.1103/PhysRevD.90.012012, 2014
- P.51 "Large scale distribution of ultra high energy cosmic rays detected at the Pierre Auger Observatory with zenith angles up to 80 degrees."** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, ISSN: 0004-637X, doi: 10.1088/0004-637X/802/2/111, 2014
- P.52 "Depth of Maximum of Air-Shower Profiles at the Auger Observatory: Measurements at Energies above  $10^{17.8}$  eV."** PHYSICAL REVIEW D, PARTICLES, FIELDS, GRAVITATION, AND COSMOLOGY, vol. 90, ISSN: 1550-7998, doi: 10.1103/PhysRevD.90.122005, 2014
- P.52 "Depths of Maximum of Air-Shower Profiles at the Pierre Auger Observatory: Composition Implications."** PHYSICAL REVIEW D, PARTICLES, FIELDS, GRAVITATION, AND COSMOLOGY, vol. 90, ISSN: 1550-7998, doi: 10.1103/PhysRevD.90.122006
- P.53 "A TARGETED SEARCH FOR POINT SOURCES OF EeV NEUTRONS."** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, vol. 789, ISSN: 2041-8205, doi: 10.1088/2041-8205/789/2/L34, 2014
- P.54 "Ultra high energy photons and neutrinos with JEM-EUSO."** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 215-233, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-013-9353-2, 2015
- P.55 "The infrared camera onboard JEM-EUSO".** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 61-89, ISSN:

0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9402-5, 2015

**P.56 “The atmospheric monitoring system of the JEM-EUSO instrument.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 45-60, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9378-1, 2015

**P.57 “The Pierre Auger Cosmic Ray Observatory.”** NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH. SECTION A, ACCELERATORS, SPECTROMETERS, DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT, vol. 798, p. 172-213, ISSN: 0168-9002, doi: 10.1016/j.nima.2015.06.058

**P.58 “The JEM-EUSO observation in cloudy conditions.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 135-152, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9377-2, 2015

**P.59 “The JEM-EUSO mission: An introduction.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 3-17, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-015-9482-x, 2015

**P.60 “The JEM-EUSO instrument.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 19-44, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9418-x, 2015

**P.61 “The EUSO-Balloon pathfinder.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 281-299, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-015-9467-9, 2015

**P.62 “Space experiment TUS on board the Lomonosov satellite as pathfinder of JEM-EUSO.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 315-326, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-015-9465-y, 2015

**P.63 “Searches for anisotropies in the arrival directions of the highest energy cosmic rays detected by the pierre auger observatory.”** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, vol. 804, ISSN: 0004-637X, doi: 10.1088/0004-637X/804/1/15, 2015

**P.64 “Search for patterns by combining cosmic-ray energy and arrival directions at the Pierre Auger Observatory.”** THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. C, PARTICLES AND FIELDS, vol. 75, ISSN: 1434-6044, doi: 10.1140/epjc/s10052-015-3471-0, 2015

**P.65 “Science of atmospheric phenomena with JEM-EUSO.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 239-251, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9431-0, 2015

**P.66 “Performances of JEM-EUSO: energy and X max reconstruction.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 183-214, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9427-9, 2015

**P.67 “Performances of JEM-EUSO: angular reconstruction”** The JEM-EUSO Collaboration. EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 153-177, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-013-9371-0, 2015

**P.68 “Measurement of the cosmic ray spectrum above  $4 \times 10^{18}$  eV using inclined events detected with the Pierre Auger Observatory.”** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2015, p. 049, ISSN: 1475-7516, doi: 10.1088/1475-7516/2015/08/049, 2015

**P.69 “JEM-EUSO: Meteor and nuclearite observations.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 253-279, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9375-4

**P.70 “JEM-EUSO observational technique and exposure.”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 117-134, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-014-9376-3, 2015

**P.71 “Improved limit to the diffuse flux of ultrahigh energy neutrinos from the Pierre Auger observatory.”** PHYSICAL REVIEW D, PARTICLES, FIELDS, GRAVITATION, AND COSMOLOGY, vol. 91, ISSN: 1550-7998, doi: 10.1103/PhysRevD.91.092008, 2015

**P.72 “Ground-based tests of JEM-EUSO components at the Telescope Array site, “EUSO-TA””.** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 301-314, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-015-9441-6, 2015

**P.73 “Erratum: Muons in air showers at the Pierre Auger Observatory: Measurement of atmospheric production depth (Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology (2014) 90 (012012).”** PHYSICAL REVIEW D, PARTICLES, FIELDS, GRAVITATION, AND COSMOLOGY, vol. 92, ISSN: 1550-7998, doi: 10.1103/PhysRevD.92.019903, 2015

**P.74 “Erratum to: Ultra high energy photons and neutrinos with JEM-EUSO (Exp Astron, 10.1007/s10686-013-9353-2).”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 235-237, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-015-9470-1, 2015

- P.75 “Calibration aspects of the JEM-EUSO mission”** EXPERIMENTAL ASTRONOMY, vol. 40, p. 91-116, ISSN: 0922-6435, doi: 10.1007/s10686-015-9453-2, 2015
- P.76 “Ultrahigh-energy neutrino follow-up of gravitational wave events GW150914 and GW151226 with the Pierre Auger Observatory.”** PHYSICAL REVIEW D, vol. 94, ISSN: 2470-0010, doi: 10.1103/PhysRevD.94.122007, 2016
- P.77 “Testing Hadronic Interactions at Ultrahigh Energies with Air Showers Measured by the Pierre Auger Observatory.”** PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 117, ISSN: 0031-9007, doi: 10.1103/PhysRevLett.117.192001, 2016
- P.78 “Search for ultrarelativistic magnetic monopoles with the Pierre Auger observatory.”** PHYSICAL REVIEW D, vol. 94, ISSN: 2470-0010, doi: 10.1103/PhysRevD.94.082002
- P.79 “Search for correlations between the arrival directions of IceCube neutrino events and ultrahigh-energy cosmic rays detected by the Pierre Auger Observatory and the Telescope Array.”** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2016, p. 037, ISSN: 1475-7516, doi: 10.1088/1475-7516/2016/01/037, 2016
- P.80 “Prototype muon detectors for the AMIGA component of the Pierre Auger Observatory.”** JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 11, p. P02012, ISSN: 1748-0221, doi: 10.1088/1748-0221/11/02/P02012, 2016
- P.81 “Nanosecond-level time synchronization of autonomous radio detector stations for extensive air showers”** JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 11, p. P01018, ISSN: 1748-0221, doi: 10.1088/1748-0221/11/01/P01018, 2016
- P.82 “Measurement of the muon production depths at the Pierre Auger Observatory.”** THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL PLUS, vol. 131, ISSN: 2190-5444, doi: 10.1140/epjp/i2016-16301-6, 2016
- P.83 “Measurement of the Radiation Energy in the Radio Signal of Extensive Air Showers as a Universal Estimator of Cosmic-Ray Energy.”** PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 116, ISSN: 0031-9007, doi: 10.1103/PhysRevLett.116.241101, 2016
- P.84 “Evidence for a mixed mass composition at the ‘ankle’ in the cosmic-ray spectrum.”** PHYSICS LETTERS. SECTION B, vol. 762, p. 288-295, ISSN: 0370-2693, doi: 10.1016/j.physletb.2016.09.039, 2016
- P.85 “Energy estimation of cosmic rays with the Engineering Radio Array of the Pierre Auger Observatory.”** PHYSICAL REVIEW D, vol. 93, ISSN: 2470-0010, doi: 10.1103/PhysRevD.93.122005, 2016
- P.86 “Azimuthal asymmetry in the risetime of the surface detector signals of the Pierre Auger Observatory.”** PHYSICAL REVIEW D, vol. 93, ISSN: 2470-0010, doi: 10.1103/PhysRevD.93.072006, 2016
- P.87 “Spectral calibration of the fluorescence telescopes of the Pierre Auger Observatory”** ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 95, p. 44-56, ISSN: 0927-6505, doi: 10.1016/j.astropartphys.2017.09.001, 2017
- P.88 “Search for photons with energies above 1018eV using the hybrid detector of the Pierre Auger Observatory.”** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2017, p. 009, ISSN: 1475-7516, doi: 10.1088/1475-7516/2017/04/009, 2017
- P.89 “Search for High-energy Neutrinos from Binary Neutron Star Merger GW170817 with ANTARES, IceCube, and the Pierre Auger Observatory.”** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, vol. 850, ISSN: 2041-8205, doi: 10.3847/2041-8213/aa9aed, 2017
- P.90 “Prospects for Cherenkov Telescope Array Observations of the Young Supernova Remnant RX J1713.7-3946.”** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, vol. 840, ISSN: 1538-4357, doi: 10.3847/1538-4357/aa6d67, 2017
- P.91 “Observation of a large-scale anisotropy in the arrival directions of cosmic rays above  $8 \times 10^{18}$  eV.”** SCIENCE, vol. 357, p. 1266-1270-1270, ISSN: 0036-8075, doi: 10.1126/science.aan4338, 2017
- P.92 “Muon counting using silicon photomultipliers in the AMIGA detector of the Pierre Auger observatory.”** JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 12, p. P03002, ISSN: 1748-0221, doi: 10.1088/1748-0221/12/03/P03002, 2017
- P.93 “Multi-resolution anisotropy studies of ultrahigh-energy cosmic rays detected at the Pierre Auger Observatory.”** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2017, p. 026,

ISSN: 1475-7516, doi: 10.1088/1475-7516/2017/06/026, 2017

**P.94 “Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger”**. THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, vol. 848, ISSN: 2041-8205, doi: 10.3847/2041-8213/aa91c9, 2017

**P.95 “Inferences on mass composition and tests of hadronic interactions from 0.3 to 100 EeV using the water-Cherenkov detectors of the Pierre Auger Observatory.”** PHYSICAL REVIEW D, vol. 96, ISSN: 2470-0010, doi: 10.1103/PhysRevD.96.122003, 2017

**P.96 “Impact of atmospheric effects on the energy reconstruction of air showers observed by the surface detectors of the Pierre Auger Observatory.”** JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 12, p. P02006, ISSN: 1748-0221, doi: 10.1088/1748-0221/12/02/P02006, 2017

**P.97 “Combined fit of spectrum and composition data as measured by the Pierre Auger Observatory.”** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2017, p. 038, ISSN: 1475-7516, doi: 10.1088/1475-7516/2017/04/038, 2017

**P.98 “Calibration of the logarithmic-periodic dipole antenna (LPDA) radio stations at the Pierre Auger Observatory using an octocopter.”** JOURNAL OF INSTRUMENTATION, vol. 12, p. T10005, ISSN: 1748-0221, doi: 10.1088/1748-0221/12/10/T10005, 2017

**P.99 “A Targeted Search for Point Sources of EeV Photons with the Pierre Auger Observatory”** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, vol. 837, ISSN: 2041-8205, doi: 10.3847/2041-8213/aa61a5, 2017

**P.100 “An Indication of Anisotropy in Arrival Directions of Ultra-high-energy Cosmic Rays through Comparison to the Flux Pattern of Extragalactic Gamma-Ray Sources”** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, vol. 853, ISSN: 2041-8205, doi: 10.3847/2041-8213/aaa66d, 2018

**P.101 “Large-scale Cosmic-Ray Anisotropies above 4 EeV Measured by the Pierre Auger Observatory.”** THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, vol. 868, ISSN: 0004-637X, doi: 10.3847/1538-4357/aae689, 2018

**P.102 “Observation of inclined EeV air showers with the radio detector of the Pierre Auger Observatory.”** JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, vol. 2018, p. 026, ISSN: 1475-7516, doi: 10.1088/1475-7516/2018/10/026, 2018

## CONFERENCE PROCEEDINGS

### 29th International Cosmic Ray Conference Pune – ICRC 2005

**C.P. 1. “The Central laser facility at the Pierre Auger Observatory”**, F. Arqueros, J. Bellido, C. Covault, D. D’Urso, C. Di Giulio, P. Facal, B. Fick, F. Guarino, M. Malek, J.A.J. Matthews, J. Matthews, R. Meyhandan, M. Monasor, M. Mostafa, P. Petrinca, M. Roberts, P. Sommers, P. Travnicek, **L. Valore**, V. Verzi, L. Wiencke, Proceedings of 29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005), astro-ph/0507334

**C.P. 2 “Atmospheric aerosol monitoring at the Pierre Auger Observatory”**, R. Cester, M. Chiosso, J. Chirin, R. Clay, B. Dawson, B. Fick, A. Filipcic, B. Garcia, A. Grillo, M. Horvat, M. Iarlori, M. Malek, J. Matthews, J.A.J. Matthews, D. Melo, R. Meyhandan, M. Mostafa, R. Mussa, M. Prouza, B. Raefert, V. Rizi, M. Roberts, J. Rodriguez, M. Santander, G. Sequeiros, A. Smith, P. Sommers, L. Wiencke, **L. Valore**, D. Veberic, M. Zavrtanik, D. Zavrtanik, , Proceedings of 29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005)

**C.P. 3** The Pierre Auger Collaboration "Performance of the Pierre Auger Observatory surface array" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)

**C.P. 4** The Pierre Auger Collaboration "Performance of the Pierre Auger Observatory fluorescence detectors" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)

**C.P. 5** The Pierre Auger Collaboration "Hybrid performance of the Pierre Auger Observatory" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)

**C.P. 6** The Pierre Auger Collaboration "Statistical and systematic uncertainties in the event reconstruction,  $S(1000)$  and energy determination by the Pierre Auger surface detector" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)

- C.P. 7** The Pierre Auger Collaboration "Upper limit on the primary photon fraction from the Pierre Auger Observatory" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)
- C.P. 8** The Pierre Auger Collaboration "First estimate of the primary cosmic ray energy spectrum above 3 EeV from the Pierre Auger Observatory" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)
- C.P. 9** The Pierre Auger Collaboration "A description of some ultra high energy cosmic rays observed with the Pierre Auger Observatory" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)
- C.P. 10** The Pierre Auger Collaboration "Detection of very inclined showers with the Auger Observatory" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)
- C.P. 11** The Pierre Auger Collaboration "Anisotropy studies around the galactic centre at EeV energies with Auger data" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)
- C.P. 12** The Pierre Auger Collaboration "Search for localized excess fluxes in Auger sky maps and prescription results" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)
- C.P. 13** The Pierre Auger Collaboration "Angular resolution of the Pierre Auger Observatory" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)
- C.P. 14** The Pierre Auger Collaboration "Coverage and large scale anisotropies estimation methods for the Pierre Auger Observatory" - 29th International Cosmic Ray Conference Pune (2005)

### **30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México**

- C.P. 15** "Measurement of Aerosols at the Pierre Auger Observatory", S.Y. BenZvi, F. Arqueros, R. Cester, M. Chiosso, B.M. Connolly, B. Fick, A. Filipcic, B. Garcia, A. Grillo, F. Guarino, M. Horvat, M. Iarlori, C. Macolino, M. Malek, J. Matthews, J.A.J. Matthews, D. Melo, R. Meyhandan, M. Micheletti, M. Monasor, M. Mostafa, R. Mussa, J. Pallotta, S. Petrerá, M. Prouza, V. Rizi, M. Roberts, J.R. Rodríguez Rojo, D. Rodríguez-Frias, F. Salamida, M. Santander, G. Sequeiros, P. Sommers, A. Tonachini, **L. Valore**, D. Verberic, E. Visbal, S. Westerhoff, L. Wiencke, Proceedings of 30th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2007), arXiv:0706.3236[astro-ph]
- C.P. 16** Tokonatsu Yamamoto et al. [Pierre Auger Collaboration]: "The UHECR spectrum measured at the Pierre Auger Observatory and its astrophysical implications", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 17** Pedro Facal San Luis et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Measurement of the UHECR spectrum above 10<sup>19</sup> eV at the Pierre Auger Observatory using showers with zenith angles greater than 60°", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 18** Lorenzo Perrone et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Measurement of the UHECR energy spectrum from hybrid data of the Pierre Auger Observatory", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 19** Markus Roth et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Measurement of the UHECR energy spectrum using data from the Surface Detector of the Pierre Auger Observatory", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 20** Luis Anchordoqui et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Search for Coincidences in Time and Arrival Direction of Auger Data with Astrophysical Transients", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 21** Eric Armengaud et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Search for large-scale anisotropies with the Auger Observatory", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 22** Xavier Bertou et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Search for Gamma Ray Bursts using the single particle technique at the Pierre Auger Observatory", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 23** Diego Harari et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Search for correlation of UHECRs and BL Lacs in Pierre Auger Observatory data", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 24** Silvia Mollerach et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Studies of clustering in the arrival directions of cosmic rays detected at the Pierre Auger Observatory above 10 EeV", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;
- C.P. 25** Edivaldo Santos et al. [Pierre Auger Collaboration]: "A search for possible anisotropies of cosmic

rays with  $0.1 \leq E \leq 10$  EeV in the region of the Galactic Centre“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 26** Oscar Blanch Bigas et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Limits to the diffuse flux of UHE tau neutrinos at EeV energies from the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 27** Matthew Healy et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Composition-sensitive parameters measured with the surface detector of the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 28** Matthew Healy et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Search for Ultra-High Energy Photons with Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 29** Dimitri Semikoz et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Constraints on top-down models for the origin of UHECRs from the Pierre Auger Observatory data“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 30** Michael Unger et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Study of the Cosmic Ray Composition above 0.4 EeV using the Longitudinal Profiles of Showers observed at the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 31** Bruce Dawson et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Hybrid Performance of the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 32** Jaime Alvarez-Muñiz et al. [Pierre Auger Collaboration]: "The sensitivity of the surface detector of the Pierre Auger Observatory to UHE Earth-skimming and down-going neutrinos“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 33** Carla Bleve et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Weather induced effects on extensive air showers observed with the surface detector of the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 34** Piera Ghia et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Testing the surface detector simulation for the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 35** Tiina Suomijärvi et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Performance of the Pierre Auger Observatory Surface Detector“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 36** Maximo Ave et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Reconstruction accuracy of the surface detector array of the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 37** Ralph Engel et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Test of hadronic interaction models with data from the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 38** David Newton et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Selection and reconstruction of very inclined air showers with the Surface Detector of the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 39** Michael Prouza et al. [Pierre Auger Collaboration]: "**Systematic study of atmosphere-induced influences and uncertainties on shower reconstruction at the Pierre Auger Observatory**“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 40** Julian Rautenberg et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Online Monitoring of the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 41** Ad van den Berg et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Radio detection of high-energy cosmic rays at the Pierre Auger Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 42** Alberto Etchegoyen et al. [Pierre Auger Collaboration]: "AMIGA, Auger Muons and Infill for the Ground Array“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 43** Hans Klages et al. [Pierre Auger Collaboration]: "HEAT - Enhancement Telescopes for the Pierre Auger Southern Observatory“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 44** Gustavo Medina Tanco et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Astrophysics Motivation behind the Pierre Auger Southern Observatory Enhancements“, 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>rd</sup>-11<sup>th</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 45** David Nitz et al. [Pierre Auger Collaboration]: "The Northern Site of the Pierre Auger Observatory", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;

**C.P. 46** Gregory Snow et al. [Pierre Auger Collaboration]: "Education and Outreach for the Pierre Auger Observatory", 30<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 3<sup>th</sup>-11<sup>nd</sup> 2007, Mérida, México;

### **31<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 4<sup>th</sup>-12<sup>nd</sup> 2009, Lodz, Poland**

**C.P. 47** [Pierre Auger Collaboration]: "The Cosmic Ray Energy Spectrum and Related Measurements with the Pierre Auger Observatory", 31<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 4<sup>th</sup>-12<sup>nd</sup> 2009, Lodz, Poland;

**C.P. 48** [Pierre Auger Collaboration]: "Studies of Cosmic Rays Composition and Air Shower Structure with the Pierre Auger Observatory", 31<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 4<sup>th</sup>-12<sup>nd</sup> 2009, Lodz, Poland;

**C.P. 49** [Pierre Auger Collaboration]: "Astrophysical Sources of Cosmic Rays and Related Measurements with the Pierre Auger Observatory", 31<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 4<sup>th</sup>-12<sup>nd</sup> 2009, Lodz, Poland;

**C.P. 50** [Pierre Auger Collaboration]: "Operations and Future Plans for the Pierre Auger Observatory", 31<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 4<sup>th</sup>-12<sup>nd</sup> 2009, Lodz, Poland;

**C.P. 51 "Calibration and Monitoring for the Pierre Auger Observatory" – "Atmospheric Aerosol Measurements at the Pierre Auger Observatory"**, L. Valore for the Pierre Auger Collaboration: 31<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 4<sup>th</sup>-12<sup>nd</sup> 2009, Lodz, Poland;

**C.P. 52 "New approach to primary mass composition analysis with simultaneous use of ground and fluorescence detectors data"**, A. Yushkov, M. Ambrosio, C. Aramo, F. Guarino, D. D'Urso, L. Valore, 31<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 4<sup>th</sup>-12<sup>nd</sup> 2009, Lodz, Poland;

### **32<sup>nd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Aug 2011, Beijing, China**

**C.P. 53** "The Pierre Auger Observatory I: The Cosmic Ray Energy Spectrum and Related Measurements." 32<sup>nd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Aug 2011, Beijing, China;

**C.P. 54** "The Pierre Auger Observatory II: Studies of Cosmic Ray Composition and Hadronic Interaction models." 32<sup>nd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Aug 2011, Beijing, China;

**C.P. 55** "The Pierre Auger Observatory III: Other Astrophysical Observations" 32<sup>nd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Aug 2011, Beijing, China;

**C.P. 56 "The Pierre Auger Observatory IV: Operation and Monitoring"** 32<sup>nd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Aug 2011, Beijing, China;

**C.P. 57** "The Pierre Auger Observatory V: Enhancements" 32<sup>nd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Aug 2011, Beijing, China;

### **33<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Rio de Janeiro (Brazil), July 2013**

**C.P. 58** "Measuring Atmospheric Aerosol Attenuation at the Pierre Auger Observatory" L. Valore for The Pierre Auger Collaboration, 33<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Jul 2013, Rio de Janeiro, Brazil;

**C.P. 59** "LIDAR treatment inside the ESAF simulation framework for the Jem-Euso mission" L. Valore for the Jem-Euso Collaboration, 33<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Jul 2013, Rio de Janeiro, Brazil;

**C.P. 60** "The ARCADE project : characterization of aerosol attenuation properties in the near UV for astroparticle experiments" A.S. Tonachini for ARCADE group, 33<sup>rd</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Jul 2013, Rio de Janeiro, Brazil;

---

**C.C.61.** "ARCADE – Atmospheric Research for Climate and Astroparticle Detection" M. Buscemi for the ARCADE group - AtmoHEAD 2013, June 2013, Saclay, France

**C.P. 62** "ARCADE : description of the project and setup of the LIDAR/AMT system" L. Valore for the ARCADE group - AtmoHEAD 2014, May 2014, Padova, Italia

**C.C.63.** "The ARCADE project" A.S. Tonachini for the ARCADE group, RICAP 2014, September 2014, Noto, Italia

#### **34<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), The Hague (Netherlands) Aug 2015**

---

**C.P. 64** "The ARCADE project" L. Valore - 34nd International Cosmic Ray Conference (ICRC), August 2015, The Hague, Netherlands

**C.P. 65** "The ARCADE Raman Lidar system for the Cherenkov Telescope Array" L. Valore for the CTA Consortium - 34nd International Cosmic Ray Conference (ICRC), August 2015, The Hague, Netherlands

**C.P. 66 "The ARCADE project"** - invited at RICAP 2016, June 2016, Monte Porzio Catone - Roma, Italia

**C.P. 67 "The ARCADE project anf the future in CTA"** - invited at AtmoHEAD 2016, September 2016, Olomouc – Czech Republic

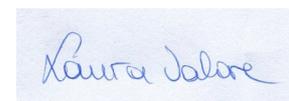
#### **35<sup>th</sup> International Cosmic Ray Conference (ICRC), Busan (South Korea) July 2017**

**C.P. 67** "The ARCADE Raman Lidar and atmospheric simulations for the Cherenkov Telescope Array" 35nd International Cosmic Ray Conference (ICRC), July 2017, Busan, South Korea

**C.P. 68** "Atmospheric aerosol attenuation effect on FD data analysis at the Pierre Auger Observatory" UHECR 2018, 8-12 October 2018, Paris, France (*in press on EPJ Web of Conferences*)

Napoli, 8 Maggio 2019

Firma

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Laura Valore".

# CURRICULUM VITAE

## INFORMAZIONI PERSONALI

Nome	<b>BOIANO ALFONSO</b>
Indirizzo	<b>VIA DIOMEDE CARAFA 58 NAPOLI</b>
Telefono	<b>347 6553167</b>
E-mail	<b>boiano@na.infn.it</b>
Nazionalità	Italiana
Madre lingua / Altra lingua	Italiano / Inglese
Data di nascita	27/04/1965

## ESPERIENZA LAVORATIVA INFN

### Data Assunzione

- Dal 16/02/1985 al 01/03/1986
  - Dal 01/03/1986 al 01/01/1996
  - Dal 01/01/1996 al 01/04/2004
  - Dal 01/04/2004 al 01/01/2008
    - Dal 01/01/2008
- Principali mansioni e responsabilità
- Classificato

16/02/1985  
Operatore Tecnico presso il laboratorio di elettronica ai LNL  
CTER VI livello presso il Servizio di Elettronica e Rivelatori (S.E.R.) sezione di Napoli  
CTER V livello presso il S.E.R. sezione di Napoli ( Bando 5419/95)  
CTER IV livello presso il S.E.R. sezione di Napoli ( Bando 9989/03)  
CTER IV livello 1° progressione economica presso il S.E.R. sezione di Napoli (Bando 13054/08)  
Progettista di elettronica, rappresentante del personale  
Radioesposto tipo B

## ISTRUZIONE

- Data (1979)
- Data (26/6/82)
- Data (21/1/85)

Diploma di Scuola media inferiore (all.0)  
Diploma di Qualifica professionale di Apparecchiatore Elettronico (all.1)  
Diploma di Perito Industriale in Telecomunicazione con la valutazione di 55/60° (all.2)

## DOCENZE

- Data (1996)
- Dal 22/03/97 al 26/04/97
- Dal 05/10/11 al 07/10/11

24 ore di docenza su “ Condizionamento di un segnale “, nell’ambito del progetto post qualifica per l’istituto IV IPSIA di Toiano (all.3)  
24 ore di docenza su “ Condizionamento di un segnale “, nell’ambito del progetto post qualifica per l’istituto IV IPSIA di Bagnoli (all.4)  
Corso nazionale INFN dal titolo “Signal Integrity con HyperLynx”

## FORMAZIONE

- Data (27/06/1988)
- Data (21/05/1990)
- Data (09/01/1997)
  - Novembre 2002
- Data (05/11/2002)

Corso di specializzazione elettronica sull’elaborazione di segnali da rivelatori ed elettronica di front-end, presso i LNL  
Corso di specializzazione elettronica sull’elaborazione analogica dei segnali e tecniche di riduzione del rumore, presso i LNL (all.5)  
Corso di formazione sulla radioprotezione (all.6)  
Corso di specializzazione su “Reti informatiche” (all.7)  
Corso di specializzazione su “Programmazione ad oggetto” (all.8)

- Ottobre 2002
  - Data (16/06/03)
  - Maggio 2004
  - Data (25/10/2004)
  - Data (13/12/2004)
  - Data (15/02/2005)
  - Data (18/04/2006)
  - Data (08/05/2006)
  - Data (05/11/2008)
  - Data (05/10/2009)
  - Data (25/05/2010)
  - Data (13/06/2010)
  - Data (28/03/2011)
  - Data (14/11/2011)
- Corso di formazione sul sistema operativo "Linux" (all.9)
  - Corso di formazione dal titolo "LabVIEW Base" (all.10)
  - Corso di formazione dal titolo "Linguaggio C e microcontrollore Infineon Xc167" (all.11)
  - Corso di formazione dal titolo "Elettronica di Front-end per rivelatori di particelle" (all.12)
  - Corso di formazione dal titolo "Introduction to VHDL" "Advanced VHDL" (all.13)
  - Corso di formazione dal titolo "ORCAD" (all.14)
  - Corso di formazione dal titolo "Virtuoso Analog Design Environment" (all.15)
  - Corso di formazione dal titolo "VHDL Corse" (all.16)
  - Corso di formazione dal titolo "L'utilizzo degli FPGA con segnali high-speed" (all.17)
  - Corso di formazione dal titolo "LHC - La Fisica, La Macchina, Gli Esperimenti" (all.18)
  - Corso di formazione dal titolo "Elettronica a larga banda e basso rumore" (all.19)
  - Corso di formazione dal titolo "HyperLynx S.I. Analysis Course" (all.20)
  - Corso di formazione dal titolo "Il RUP" (all.21)
  - Corso di formazione su "Progettazione HW e SW di sistemi embedded Xilinx"

## ATTIVITÀ SVOLTE

- Dal 16/02/1985 al 01/03/1986  
Presso i Lab. LNL
- Ha realizzato numerosi prototipi di circuiti, molti dei quali per il sistema di acquisizione dati al Tandem. In particolare ha progettato e realizzato un circuito di controllo di temperatura utilizzando celle "Peltier" e un circuito per il controllo e la misura della velocità di un sistema centrifugo per il laboratorio bersagli.
- Ha partecipato all'implementazione di un sistema CAD, ( un prodotto della EIE ) sfruttando le conoscenze acquisite con la frequenza di un corso di specializzazione della EIE. Tale esperienza gli ha consentito la realizzazione di numerosi circuiti di elevata complessità.
- In particolare avvalendosi del sistema CAD ha progettato e realizzato una scheda CAMAC, che connessa tra il sistema di acquisizione dati SADAT ed una scheda di memoria anch'essa CAMAC prodotta dalla CES, permette la costruzione di spettri e matrici per l'analisi on-line.
  
- Dal 1/3/86  
Attività nel lab.S.E.R.  
presso la sezione di NAPOLI.
- Esperimento MACRO.
- L'esperimento che si è svolto presso i LNGS ha avuto come obiettivo la ricerca di monopoli magnetici, lo studio della fisica dei neutrini atmosferici e infine la ricerca di sorgenti di raggi cosmici. Si è inizialmente occupato della progettazione di una scheda di front-end per il read-out delle strip del rivelatore. Le difficoltà che sono state affrontate e risolte durante la progettazione, erano legate alle piccole ampiezze dei segnali generati dalle strip (tip. 2mV) ed al loro elevato tempo di salita (tip. 100nS).
- Per il test e la caratterizzazione della scheda, ha progettato e realizzato numerosi circuiti assumendo inoltre la responsabilità del collaudo delle schede per l'intero apparato.
- Ha progettato e realizzato un sistema automatico di test "Test Box" per il controllo di qualità e l'analisi dei guasti delle suddette schede. Esso fa uso del sistema "bed of nails" per il prelievo dei segnali. Il sistema effettua in maniera automatica, test di tipo statico e dinamico, ed in particolare tra questi il test di efficienza, di cross-talk e degli shift register. Ogni eventuale anomalia delle schede sotto test, viene segnalata, in modo da individuare l'inconveniente in maniera univoca.
- Ha collaborato alla progettazione di una scheda "QTP" (charge and time processor) per la misura dei segnali provenienti dalle camere a streamer. Essa è composta da 3 canali separati ognuno dei quali è formato da un QDC e un TDC. La sezione QDC fa' uso di un integratore di carica lineare e di un Flash ADC ad 8 bit. Per risolvere il problema legato all'ampia dinamica (3 - 3000 pC) mantenendo una buona risoluzione per i segnali bassi si è adottata una curva di conversione non lineare. La sezione TDC è essenzialmente composta da un contatore a 16 bit (free counting) con clock di 6.6MHz che permette una risoluzione temporale di 150ns.
- Ha condotto uno studio per modificare le schede di read-out dei tubi a streamer. Tale studio verte sulla possibilità di inserire un sommatore di segnali attivo che avesse un'alta attenuazione inversa. Ha realizzato un prototipo della scheda modificata sul quale ha condotto numerosi test.
  
- Gruppo di struttura della materia  
(laboratori di Ottica diretti dai Prof. E. Santamato e Prof. Pasquale Maddalena).
- Ha contribuito alla realizzazione di apparati sperimentali finalizzati a misure di proprietà ottiche non lineari in Cristalli Liquidi ed in particolare ha progettato uno strumento capace di misurare l'ampiezza e la fase relativa (con la risoluzione del grado) di due segnali a 40MHz provenienti da due fotodiodi montati all'uscita di un interferometro-polarimetro. In questo progetto oltre alle difficoltà legate alle alte frequenze ha dovuto risolvere problemi legati alle piccolissime ampiezze

dei segnali trattati (centinaia di  $\mu\text{V}$ ). A tal fine ha progettato e realizzato due preamplificatori a basso rumore e a larga banda per fotodiodi. Per rendere più agevole le misure ha fornito lo strumento di uno sfasatore variabile da  $-180^\circ$  a  $+180^\circ$ .

- Per la stabilizzazione attiva di un interferometro si è proceduto all'incollaggio di uno degli specchi su di un piezoelettrico. A tale scopo ha progettato e realizzato un circuito per il pilotaggio di un trasduttore piezoelettrico ad alta tensione (1 kV) con segnali analogici con banda passante che va dalla DC a 10 kHz. Il circuito è stato dotato di due sezioni in modo da poter operare in collegamento a ponte o separatamente. In entrambe le sezioni è possibile sommare al segnale amplificato una tensione di "offset" variabile che determina il punto di lavoro a riposo del piezoelettrico. Un voltmetro elettronico posto sul pannello indica il valore medio del segnale applicato al piezoelettrico. Il circuito ha richiesto un accurato studio della rete di reazione al fine di ottenere una buona stabilità in ogni condizione di carico. Molto delicata è stata la scelta dei transistor finali i quali tra le altre caratteristiche dovevano essere in grado di sopportare, lavorando in zona attiva, la tensione di 1 kV.

Esperimento CHARM2 - -L'esperimento CHARM2 realizzato presso il CERN di Ginevra si prefigge di osservare interazioni neutrino-elettrone. In quest'ambito si è occupato dei problemi inerenti alle scariche nelle camere a streamer. Per risolvere tali inconvenienti ha messo a punto una tecnica che grazie all'uso di due circuiti (progettati e realizzati ad hoc) ha permesso di identificare ed isolare rapidamente tutte le sezioni delle camere danneggiate.

**Esperimento VIRGO** - - L'esperimento ha come scopo la rivelazione interferometrica delle onde gravitazionali. In sezione si è condotto la messa a punto del sistema di allineamento degli specchi dell'interferometro di Virgo. Le specifiche, in relazione al rumore, sono quasi al limite delle attuali tecnologie e per sfruttare a pieno la dinamica dei convertitori (ADC VME a 14 bit) i segnali provenienti dai fotodiodi sono stati amplificati cercando di minimizzare il rumore del segnale. Il candidato ha progettato e realizzato un amplificatore a basso rumore ( $2,5 \mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$ ) con guadagno variabile (da 1 a 10000) e vari tipi di accoppiamenti AC, DC e AC-DC. Quest'ultima funzione è risultata molto utile in quanto permette di amplificare in maniera indipendente i segnali di errore da quelli di posizione evitando in tal modo la saturazione dei convertitori. A tal fine si è anche occupato della progettazione e realizzazione di un prototipo di un sistema computerizzato (basato su  $\mu\text{P}$  INTEL 8051) per la regolazione automatica dell'amplificazione in base all'entità del segnale di ingresso.

Per il controllo di un interferometro a masse sospese e dotate di attuazione elettrostatica, il candidato ha progettato e realizzato un convertitore Analogico digitale, con risoluzione di 18 bit e massima frequenza di campionamento pari a 800 kHz, gestibile da interfaccia parallela standard. Tale convertitore è stato dotato di un sistema di controllo della calibrazione e di uno stadio di controllo dell'amplificazione del segnale d'ingresso al fine di ottimizzarne le caratteristiche in termini di rumore e di dinamica. Dai test sul prototipo con una dinamica d'ingresso di 10V si è ottenuto un rumore pari a circa 1LSB

Progetto di gruppo V T&T - - Ha condotto dei test finalizzati alla comprensione del comportamento dei segnali generati da rivelatori RPC lungo le strip, ed ha realizzato un sommatore attivo a 16 ingressi per segnali provenienti da pads di  $12 \times 12 \text{ cm}^2$  montate su RPC. Le caratteristiche principali di tale circuito sono oltre all'elevata attenuazione inversa e la notevole dinamica anche una risposta temporale dell'ordine del ns in quanto i segnali trattati hanno durata max di 15ns e tempi di salita di 1 ns.

Per la misura di rapporti isotopici  $^{14}\text{C}/^{13}\text{C}$  nell'ambito della spettrometria di massa presso l'acceleratore Tandem di Napoli - -Ha progettato e realizzato un chopper elettronico per il controllo della intensità del fascio dell'isotopo abbondante di C. Il chopper è stato realizzato mediante l'applicazione di un campo elettrico tra due armature. Il circuito è composto da due sezioni, una parte di potenza che comprende un generatore di HV (switching) e uno stadio finale montato in configurazione push-pull, posta in prossimità delle armature e l'altra parte composta da un generatore di impulsi al quarzo programmabile posto in consolle. Il circuito riesce a generare impulsi con durata minima di 500 ns e di ampiezza massima di 1 kV, caratteristiche ben al di sopra delle specifiche richieste, in modo da poter operare con maggior grado di precisione e sensibilità in detto campo ed eventualmente anche con specifiche diverse per future esigenze.

-Sempre nell'ambito della spettrometria di massa, ha progettato un modulo per la lettura ed integrazione della corrente raccolta in un pozzo di Faraday. La misura della corrente dell'isotopo abbondante è un elemento importante per la precisione della misura, a tal fine è stato progettato uno speciale pozzo di Faraday costituito da 10 elettrodi isolati e spazati tra loro che consentono oltre la misura della carica anche la misura della posizione del fascio. Il modulo suddetto

permette l'integrazione separata della corrente in due posizioni del pozzo selezionabile e la misura istantanea del loro rapporto. Il range dinamico del modulo va da 20 pA a 1  $\mu$ A con la precisione del 1%. Uno strumento digitale con auto scala, progettato e realizzato ad hoc, permette la lettura della corrente dell'intero intervallo. Le difficoltà connesse alla progettazione di tale modulo erano legate alla scelta di un amplificatore operazionale che avesse corrente di leakage di decine di fA e all'eliminazione della tensione di offset.

- Esperimento CTNAS - SERPE -
- L'esperimento si occupa dello studio di  $\gamma$  in coincidenza con i frammenti carichi emessi in collisioni tra ioni pesanti e che si è svolto in un primo momento presso il Tandem del CEN - Saclay (Parigi) nell'ambito di una collaborazione fra i gruppi INFN di Napoli, Catania e Roma e di un gruppo francese del CEN. L'esperimento è continuato presso i NNL usando fasci Tandem post-accelerati da ALPI e i LNS usando fasci del ciclotrone superconduttore. Ha partecipato alla progettazione, messa a punto e debugging del master trigger del sistema di acquisizione che gestisce circa 100 rivelatori di particelle e  $\gamma$ . Il sistema di acquisizione era in un primo momento un sistema integrato FERA-VME, in seguito è stato usato il sistema FAIR, un sistema più veloce ed affidabile.
  - Ha condotto uno studio approfondito del bus FERA mediante l'uso di un analizzatore di stati logici che ha permesso di individuare tra l'altro un funzionamento anomalo dell'ADC driver FERA prodotto dalla LeCroy.
  - Il bus FERA nel sistema di acquisizione viene usato per il trasferimento veloce dei dati dai convertitori ADC, QDC e TDC. Gli "strobe" a questi convertitori devono arrivare in tempo con i segnali d'ingresso, a tale scopo ha progettato e realizzato un modulo CAMAC (MRB) che genera segnali (ECL) a durata e ritardo programmabili (con uno jitter di pochi ps). Esso è composto da 16 vie indipendenti. Tutte le funzioni sono gestibili oltre che da CAMAC anche manualmente, tramite l'ausilio di un mini display a 3 cifre il quale consente la lettura del canale, del ritardo e della durata impostata. Vista l'elevata complessità il modulo, utilizza dispositivi logici programmabili (PLD) e un circuito stampato multistrato. L'utilizzo del CAD in un progetto così impegnativo è stato determinante.
  - La gestione del bus FERA, richiede l'implementazione di una logica, che generi, dall'esterno, tutti i segnali indispensabili al suo corretto funzionamento (p.e. GATE e CLR). Esso inoltre necessita della generazione di temporizzazioni estremamente rigide e dipendenti dalla configurazione del sistema le quali tengano conto dei tempi di conversione, di scaricamento e di azzeramento. A tal fine ha progettato e realizzato un modulo CAMAC (EBOFERA) che permette la gestione del bus FERA in maniera totalmente trasparente e senza l'ausilio di nessuna logica esterna, inoltre il modulo svolge anche la funzione di pattern (a 96 bit) e di contatore di evento. Il modulo può essere programmato anche come semplice generatore di pattern ed essere letto oltre che dal FERA anche esclusivamente dal CAMAC. Con configurazioni del FERA in sistemi MULTI CRATE e quindi con la creazione di un bus molto lungo, si possono verificare problemi sul segnale di request (REQ). Tale inconveniente è stato superato con l'utilizzo del modulo. Per la realizzazione del circuito si è avvalso quasi esclusivamente di circuiti logici programmabili (PLD). Per l'elevata velocità richiesta dal FERA si è reso necessario, per la gestione della scheda, l'uso di una macchina a stati realizzata con componenti programmabili molto veloci.
  - Tra i rivelatori utilizzati nell'esperimento CTNAS vi sono dei rivelatori a "microstrip" di silicio adoperati per ottenere informazioni temporali e di posizione. In misura era stata osservata una cattiva risoluzione temporale di questi rivelatori e quindi si è condotto uno studio utilizzando un sistema di simulazione analogica che ha permesso di comprendere il fenomeno e di trovare una soluzione.
  - Ha progettato e realizzato un discriminatore a frazione costante (CF8BOW) ad otto canali su standard CAMAC, nel quale sono state integrate tutte le funzioni riguardanti il trattamento del segnale. A tale scopo ha dotato ciascuna via di: un'uscita rapida (ECL differenziale), due uscite con ritardo e durata programmabili (ECL differenziale) e un'uscita in corrente (programmabile) per la misura del tempo di arrivo dei segnali (time to charge converter). I tempi possono essere misurati in modalità stop comune o start comune. Inoltre ha dotato il modulo di un'uscita OR (sia analogica che digitale) ed un'uscita molteplicità (sia analogica che digitale). Tutte le funzioni sono programmabili oltre che via CAMAC, anche attraverso l'uso di due pulsantini ed un display. L'intera gestione del modulo è affidata ad un  $\mu$ Controllore serie ST6 della SGS. Il modulo si auto testa segnalando ogni anomalia. L'elevata complessità del circuito ha richiesto l'uso di tecnologie adeguate quali l'uso di componenti SMD e di circuiti stampati multistrati. Tutte le funzioni logiche di interfacciamento sono state implementate in dispositivi logici programmabili (PLD).
- Esperimento EXOTIC -
- L'esperimento SERPE è stato chiuso nel 2000 e si è aperto l'esperimento EXOTIC che si

interessa di 2 argomenti: lo studio di moti collettivi (risonanze giganti, dipolo dinamico) ed effetti di isospin in nuclei eccitati usando fasci di ioni pesanti stabili ai LNL e LNS (continuazione della linea di ricerca di SERPE) e studio di meccanismi di reazione e di struttura di nuclei esotici. Nell'ambito di questo esperimento è stata realizzata una facility per la produzione di fasci di ioni esotici leggeri mediante reazioni in cinematica inversa su bersagli leggeri utilizzando il fascio di alta intensità dell'acceleratore Tandem XTU dei LNL. Il progetto attualmente è completato e tre fasci esotici ricchi di protoni sono stati prodotti: un fascio di  $^{17}\text{F}$  con un'intensità di  $3 \cdot 10^5$  pps, un fascio di  $^7\text{Be}$  con  $5 \cdot 10^5$  pps e un fascio di  $^8\text{B}$  con  $10^3$  pps.

-Nell'ambito di questo esperimento si usano i rivelatori a scintillazione costituiti da Fluoruro di Bario (BaF2) per le loro caratteristiche eccellenti nella rivelazione di raggi  $\gamma$  di alta energia. Tuttavia, se usati in esperimenti di lunga durata, essi presentano delle instabilità della luce di scintillazione che comportano delle problematiche variazioni nella retta di calibrazione degli spettri energetici prodotti. Risulta, quindi, di notevole importanza la realizzazione di un sistema di monitoraggio della luce di scintillazione che permetta di contenere l'imprecisione entro limiti di tolleranza prestabiliti (entro 0.2%). Il sistema di monitoraggio in questione è stato progettato e realizzato in laboratorio dal sottoscritto. Esso richiede l'impiego di una sorgente luminosa pulsata e di un apparato di ripartizione che sia in grado di distribuire in maniera più uniforme possibile la luce prodotta da ciascun impulso luminoso fra i diversi rivelatori BaF2. Per quanto riguarda la sorgente luminosa, è stato impiegato un diodo emettitore di luce (LED blu) pilotato da un circuito di commutazione ad alta velocità. L'energia degli impulsi luminosi generati dalla sorgente utilizzata presenta, tuttavia, una dipendenza dalla temperatura. È stato pertanto necessario progettare e realizzare un circuito di stabilizzazione termica della sorgente luminosa utilizzata entro un intervallo di temperature di circa  $0,1^\circ\text{C}$ . Il sistema di ripartizione dell'energia degli impulsi luminosi è stato realizzato impiegando un fascio di fibre ottiche. Un sistema di monitoraggio di questo tipo è di particolare rilevanza in esperimenti di fisica nucleare in quanto permette di controllare periodicamente le eventuali variazioni di calibrazione.

Questo lavoro è stato argomento di una tesi di laurea in Fisica (2002): "Controllo e monitoraggio della risposta di un insieme di cristalli di BaF2".

Il sottoscritto ha realizzato un modulo per la discriminazione di eventi di pile up tra raggi  $\gamma$  e particelle o tra particelle che arrivano nello stesso bunch di un fascio pulsato, quindi con differenze temporali molto piccole. Questi eventi non possono essere discriminati con il metodo usato abitualmente tramite l'integrazione di diverse parti del segnale dello scintillatore di BaF2. Il modulo realizzato, usato durante il turno di misura effettuato ai LNS (marzo 2007), dà un segnale all'uscita proporzionale all'ampiezza del segnale del BaF2. Essendo un modulo molto veloce dà ampiezze diverse nel caso 2 segnali arrivino con una differenza temporale uguale o maggiore di 1-2 ns.

Per i fasci radioattivi, considerata la loro debole intensità (5 ordini di grandezza inferiore rispetto a fasci di isotopi stabili) e l'ampia gamma di reazioni che possono essere indotte da nuclei debolmente legati, è stato necessario sviluppare apparati di rivelazione che assicurino un'alta granularità, un'elevata copertura di angolo solido e un costo moderato. Sono stati costruiti due apparati sperimentali designati per la rivelazione di frammenti di reazione. L'apparato di rivelazione EXODET, che è stato rimosso nel 2009 e il nuovo apparato sperimentale EXPADES. L'apparato sperimentale EXPADES è costituito da 8 telescopi a 2 o 3 stadi a seconda dell'energia e della massa degli ioni da rivelare: un rivelatore DE al silicio a doppia segmentazione (DSSD) da 40 mm e un rivelatore E al Silicio DSSD da 300 mm. Questi rivelatori hanno una superficie di  $64 \times 64 \text{ mm}^2$  e 32 strips per ogni faccia orientate in modo ortogonale che definiscono un pixel di  $2 \times 2 \text{ mm}^2$ . Ove necessario, si usa come stadio DE una camera a ionizzazione. Per il tracciamento del fascio radioattivo sono previsti due rivelatori Parallel Plate Avalanche Counters (PPAC) sensibili alla posizione. EXPADES è un apparato sperimentale molto compatto e versatile. L'elevato numero di canali da trattare ha reso necessario l'uso di elettronica appositamente sviluppata e molto compatta. Il candidato ha messo a punto l'elettronica dei vari turni di misura realizzato di volta in volta l'elettronica di trigger dei vari esperimenti. Ha curato la messa a punto dei telescopi realizzando alcune schede di integrazione tra i segnali.

#### **Esperimento FAIR (FAst Inter-crate Read-out bus)**

- L'aumento della complessità degli apparati di rivelazione per gli esperimenti di fisica nucleare e subnucleare, richiedono sistemi di acquisizione dati sempre più veloci e capaci di gestire un sempre crescente numero di parametri. Lo scopo di tale esperimento è stato quello di dare una soluzione capace di soddisfare tale esigenze, coniugando nello stesso tempo le esigenze di prestazioni elevate con la semplicità d'uso. A tal fine si è sviluppato un Bus dedicato all'acquisizione di dati ad alta velocità. Si tratta di un Bus a due livelli. A livello inferiore

colloquiano i singoli moduli di Front-End (ADC, TDC, ecc.) con il controllore di segmento (SEGC) mediante la connessione su uno o più backplane. A livello superiore colloquiano i singoli SEGC con il controllore di sistema (SYSC). Ciascun modulo di Front-End è dotato di una memoria FIFO (First In First Out) nella quale immagazzina il risultato dell'acquisizione. Una serie di processori VME svolge il compito di analizzare i dati provenienti dall'intero BUS ed immagazzinarli in unità disco o nastro. La visualizzazione dei dati acquisiti è la gestione del sistema è stata effettuata da una work-station HP/UNIX (o in alternativa anche un PC/Linux)

Le caratteristiche salienti di questo Bus sono:

- a) Alta velocità di trasferimento 1.4Gbit/s (parole a 32bit in 22ns) ;
- b) 32 linee dati;
- c) 16 linee di Trigger sul Bus ed un non limitato numero di Trigger esterni individuali;
- d) Read-Out parallelo alla digitalizzazione dei segnali (PIPELINING);
- e) Impacchettamento automatico dei dati (soppressione degli zeri ed "event builder");
- f) Autoconfigurazione (riconoscimento automatico del tipo di moduli e della loro posizione nel sistema) tramite un network seriale a due fili "FNET";
- g) Bus multi-segmento con capacità di gestione di fino a 106 parametri a 22bit.

Tutte le suddette operazioni di "read-out" sono gestite a basso livello (senza nessun protocollo software), in modo completamente trasparente per l'utilizzatore. Per l'elevata velocità di trasferimento del FAIR la definizione delle specifiche ha richiesto un intenso lavoro oltre che per lo studio dell'intero sistema anche per lo studio degli effetti dei tempi di propagazione dei segnali sul corretto funzionamento del bus. A tal fine è stato simulato l'intero Back-Plane ed è stato necessario un approfondito studio per la minimizzazione dei fenomeni di riflessione alle varie condizioni di carico. L'utilizzo del sistema di sviluppo per logiche programmabili (PLD) ALTERA ha permesso al candidato di simulare e sviluppare parti funzionali del bus, come per esempio la gestione dei Trigger, la lettura delle FIFO ed il controllo del network seriale FNET. L'implementazione di FNET è stata effettuata utilizzando un uP della serie 80x51 della Philips. Tale uP gestisce il protocollo di comunicazione del network e l'accesso ai registri della scheda. Il modulo SEGC (Segment Controller), svolge la funzione di interfacciamento tra i moduli di front-end alloggiati nel segmento (crate) ed il SYSC (System Controller), nonché quella di gestore dei segnali di trigger ed infine svolge la funzione di pattern. Esso è stato interamente ideato, progettato, realizzato e testato dal candidato. I dati provenienti dai moduli di front-end vengono automaticamente letti dal SEGC e memorizzati in una memoria FIFO temporanea. L'intera operazione viene svolta in "Pipelining" con i cicli di acquisizione dai moduli in modo da minimizzare i tempi morti. Essendo l'operazione di lettura dei moduli di front-end effettuata in contemporanea su tutti i segmenti presenti nel sistema, si otterrà come risultato lo spostamento automatico dei dati dai moduli di front-end ai SEGC. Di conseguenza la lettura dei dati da parte del SYSC risulterà molto più semplice e di conseguenza veloce. I segnali di trigger provenienti dai connettori frontali del modulo vengono trattati dal modulo e resi disponibili ai diversi moduli di front-end. La funzione di pattern permette di scaricare nel flusso dei dati proveniente dai moduli di front-end anche una parola che permette la ricostruzione del tipo di trigger che ha generato quella sequenza. Per l'elevata velocità di funzionamento del sistema (1.4Gbit/s) la progettazione del modulo è stata molto complessa.

Il modulo SYSC (System Controller), svolge la funzione di interfacciamento tra i vari moduli SEGC ed il VME. Essendo quest'ultimo molto lento rispetto al flusso dei dati provenienti dal bus FAIR, il modulo è stato ideato per funzionare in parallelo con più moduli, in modo da dividere il flusso dei dati su più crate VME. Analogamente al modulo SEGC anche il SYSC esegue le operazioni di lettura dei dati in maniera automatica e senza necessità di software. Inoltre il modulo svolge la funzione di gestione del ciclo di trigger e di master per le funzioni di controllo dell'FNET. Esso è stato ideato in modo da svolgere l'operazione di lettura dei dati dal bus FAIR in parallelo a quelli di lettura da parte del VME. Questo è stato realizzato dotando il modulo di due banchi di memoria che commutano tra loro. I banchi di memoria di cui è dotato il modulo devono essere estremamente rapidi in modo da non rallentare il flusso di dati provenienti dal FAIR e devono avere ampia capacità in modo da contenere molti eventi anche di grosse dimensioni. Esso è stato interamente ideato, progettato, realizzato e testato dal candidato.

Il Bus è attualmente utilizzato a pieno dai seguenti esperimenti.

8PLP, GARFIELD, SERPE, EXOTIC, LUNA, ERNA

## NUCLEX.Sperim Rivelatore 8 $\pi$ LP

Il Rivelatore 8 $\pi$ LP è stato progettato e realizzato nell'ambito di una collaborazione nazionale tra i gruppi INFN di Napoli, LNL, Padova e Firenze. L'apparato è costituito da 262 telescopi a due stadi, silicio+Csl, e copre il 90% dell'angolo solido. Esso è in grado di rivelare particelle cariche leggere e ioni pesanti, utilizzando per la loro identificazione le tecniche E- $\Delta$ E, TOF e PSDA. Il

totale dei parametri da acquisire è 786, di cui un terzo sono parametri tempo e due terzi energia. L'elevato numero di canali ha reso necessario lo studio di due moduli di front-end, un ADC ed un TDC ad elevato grado di compattazione. Il modulo ADC svolge la funzione di ADC di picco a 12bit (con risoluzione di 3mV) su di essa prendono posto 32 canali, il tempo di conversione e soppressione degli zero per tutti i 32 canali è di 15us. Il TDC misura tempi entro un range da 200 –1200ns F.S. con risoluzione a 12bit (per 200nsFS la risoluzione è di 100ps). Esso è dotato di 32 canali, la conversione e la soppressione degli zero avviene in 15us. Tali moduli sono stati sviluppati interamente dal candidato in collaborazione con la ditta Silena ed in particolare ha progettato l'interfaccia di adattamento al sistema di read-out FAIR. Tutti i test ed i miglioramenti nell'ambito della linearità e del cross-talk sono stati condotti dal candidato.

Per l'ottimizzazione del rapporto segnale-rumore dei rivelatori allo Ioduro di Cesio accoppiati con fotodiodi, ha condotto una serie di test effettuati presso i Laboratori Nazionali di Legnaro. Il risultato di tali test ha permesso di scegliere, tra i diversi modelli di cristalli e di fotodiodi quelli che meglio rispondevano alle esigenze. Dalle misure si è anche evidenziata la necessità di dover connettere i preamplificatori direttamente a contatto coi fotodiodi al fine di minimizzare il rumore. Per la scelta del preamplificatore si è dovuto tener conto oltre che del rumore anche di altri fattori quali : dimensioni, assorbimento e costo (visto il numero elevato dei rivelatori ). Ha progettato e realizzato la scheda miniaturizzata sulla quale montare il circuito ibrido di preamplificazione ed i componenti per il filtraggio delle tensioni. La posizione di questa scheda tra fotodiodo e struttura di supporto, ha ridotto al punto tale lo spazio disponibile da richiedere oltre all'uso di componenti a montaggio superficiale, una disposizione degli elementi particolarmente delicata.

Per la misura dei tempi di volo con il rivelatore per frammenti di fissione CORSET (progetto della FLNR di Dubna). Il candidato ha progettato e collaudato un prototipo di un TAC analogico, che ha permesso l'integrazione dei segnali con l'intero apparato. Inoltre ha realizzato la logica necessaria al trigger dell'apparato.

- Esperimento GARFIELD** - L'esperimento GARFIELD è un esperimento di Gr.III costruito presso i Laboratori Nazionali di Legnaro. Esso è essenzialmente costituito da tre tipi di rivelatore. Un primo rivelatore anulare composto da 180 telescopi a tre stadi. Un secondo composto da due camere a deriva con microstrip a gas. Ed un terzo, composto da tre Parallel Plate Avalanche Counters sensibili alla posizione. Per l'elevato numero di parametri da acquisire si è adottato per il sistema di acquisizione il FAIR. L'intero esperimento prevede un totale di circa 300 vie di TDC con range di 2us e 800 di ADC di picco. Per l'allaggiamento dei moduli di front-end sono stati necessari sei crate FAIR. Per la temporizzazione dei segnali logici acquisiti dai TDC, con il segnale proveniente dal trigger, ogni segnale di ingresso è stato opportunamente ritardato e formato. A tal fine ha ideato, progettato e realizzato un modulo FAIR di ritardo a 32 vie DDM (Digital Delay Module). Esso genera ritardi e durate programmabili tra 25 e 6300ns con jitter di soli 50ps esso si basa su un circuito oscillatore a linea di ritardo. Il DDM accetta segnali ECL differenziale ed inoltre dotato di due uscite di molteplicità. Per l'elevata densità dei componenti necessari, la realizzazione del modulo è stata ai limiti della fattibilità. Per migliorare la stabilità termica del modulo, un opportuno circuito a PLL è stato introdotto in modo da misurare e correggere eventuali fluttuazioni dei circuiti oscillatori.
- Per l'acquisizione di "Pattern", "Rate" e tempo, il candidato ha ideato, progettato e realizzato un modulo FAIR a 16 vie (FEM).

- ENVIRAD + RAMONA** - Per il Laboratorio di Radio Protezione, nell'ambito di un progetto per il monitoraggio del Radon in aria. Ha progettato e realizzato un sistema per il trattamento il condizionamento e l'acquisizione di segnali provenienti da un sistema formato da una cella a raccolta elettrostatica con all'interno un rivelatore al silicio. Inoltre si dovevano acquisire parametri ambientali quali l'umidità, la pressione e la temperatura. Il sistema è stato realizzato in maniera compatta in formato NIM. Esso comunica i dati convertiti ad un PC tramite linea seriale. E' possibile schematizzare il progetto come costituito da tre parti. La prima è la sezione lineare, che svolge le funzioni di pulse shaping, amplificazione, stretching e discriminazione del segnale dal rivelatore a silicio. La seconda di conversione analogico-digitale, composto da un adc a 12bit seriale ed un multiplexer ad 8 ingressi. La terza composta dalla logica per la comunicazione RS232 e gestione del modulo. E' inoltre possibile la misura del tempo morto in tempo reale.

In seguito è stato sviluppato un nuovo dispositivo portatile nell'ambito del progetto "Ramona". Ramona (monitoraggio e acquisizione radon) è un dispositivo compatto, sviluppato in laboratorio, avente lo scopo di eseguire il monitoraggio continuo del decadimento del radon

raccolto su un rivelatore di silicio mediante un campo elettrostatico. L'elettronica è stata interamente sviluppata per realizzare un sistema compatto e portatile. Il dispositivo è dotato di un microprocessore che ospita il software necessario per l'intera gestione del sistema, ed effettua l'interfacciamento Ethernet. I primi prototipi di Ramona sono stati testati con successo e sono installati in una serie di scuole al fine di realizzare una rete per il monitoraggio radon nel suolo. Il candidato ha progettato e testato parte dell'elettronica del dispositivo.

- Esperimento STUFENA - Produzione di nuclei vicini alla "drip line" per protoni.
- Nell'ambito di tale esperimento svolto presso i LNL, utilizzando i fasci di ALPI e il sistema di rivelazione per  $\gamma$  e particelle cariche (GASP + ISIS), una misura di coincidenze  $\gamma$  - frammenti complessi ( $Z > 2$ ). Per la realizzazione di questa misura il rivelatore ISIS, costituito da 40 telescopi al Si, è stato modificato per poter rivelare ed identificare anche frammenti con  $Z > 2$ . La soluzione scelta è stata quella di sostituire i telescopi con rivelatori al Si singoli da  $500 \mu\text{m}$  di spessore montati con la faccia a basso campo rivolta verso il bersaglio ("reverse mode"). In tale modo per particelle di una data energia, il tempo di salita del segnale dipende dalla carica della particella stessa. La misura del tempo di salita in funzione dell'energia fornisce una matrice bidimensionale in cui si separano luoghi caratteristici di uguale Z. Il candidato ha progettato e realizzato una nuova versione del discriminatore CF8BOW che, per ogni via d'ingresso, fornisce in uscita due segnali: il primo con compensazione per tempo di salita e ampiezza; l'altro, opportunamente ritardato, sensibile al tempo di salita, ottenuto scegliendo una frazione del 100%. I due segnali possono essere utilizzati quali start e stop per un susseguente TDC o TAC. Il modulo però fornisce anche un segnale in corrente, di ampiezza programmabile via CAMAC e/o localmente, di durata proporzionale alla differenza di tempo fra start e stop, che può quindi essere direttamente integrato da un QDC.
- Esperimento BABAR - -BABAR è un esperimento di fisica delle particelle condotto presso l'acceleratore PEP-II nei laboratori di SLAC. Il gruppo di Napoli ha avuto la responsabilità dei rivelatori RPC, dove ha curato l'elettronica di front-end e di trasporto dei suoi segnali. Il candidato ha progettato e realizzato un sistema automatico di test, capace di testare e caratterizzare le schede di front-end (FEC). Con esso sono state collaudate le schede dell'intero l'apparato. Il sistema è capace di generare segnali simili a quelli prodotti dagli RPC con diverse ampiezze. Questi segnali sono inviati agli ingressi delle FEC in modo da simulare "Pattern" di eventi diversi. Il sistema è in grado anche di misurare i tempi di risposta dei singoli canali. Per la realizzazione del sistema, ha usato una scheda a uP della INTEL serie 80C31, esso si interfaccia ad un terminale (o un PC) tramite linea seriale.
- Esperimento LUNA - -L'esperimento LUNA (Laboratory Underground for Nuclear Astrophysics) ha lo scopo di studiare processi nucleari di interesse astrofisico e la misura delle rispettive sezioni d'urto. Per la schermatura dal fondo cosmico, esso è situato nei laboratori sotterranei del Gran Sasso. Dal punto di vista dell'acquisizione dati, il lungo tempo di presa dati, dell'ordine di decine di mesi, ha richiesto il progetto e la realizzazione di un sistema di controllo e acquisizione dei parametri dell'acceleratore (tensione, intensità del fascio, misura del vuoto) integrato con il sistema di acquisizione basato sul bus FAIR. Il candidato ha realizzato tale sistema integrando su di un unico crate le varie funzioni, in modo da avere un sistema molto compatto.
- Per la discriminazione del fondo intrinseco di cristalli di BaF<sub>2</sub>, il candidato ha ideato, progettato e realizzato un modulo per la discriminazione attraverso l'analisi della forma del segnale. (all.74)
- Esperimento ERNA - -L'esperimento ERNA (European Recoil separator for Nuclear Astrophysics) è la misura della sezione d'urto della  $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$  in cinematica inversa. Il sistema di rivelazione è costituito da un separatore di ioni di rinculo per rivelare gli ioni di  $^{16}\text{O}$  prodotti nel corso della reazione e un gruppo di scintillatori al BaF<sub>2</sub> per la misura in coincidenza dei raggi  $\gamma$ . Il candidato ha realizzato il sistema di acquisizione utilizzando il bus FAIR, integrando le varie funzioni su un unico crate VME.
- Per il lungo tempo di volo degli ioni di rinculo che generano il trigger, la messa in tempo dei segnali pone dei problemi. Il candidato ha condotto una serie di modifiche dei moduli ADC a 32 vie per la soluzione del problema.
- Un altro aspetto rilevante dell'apparato ERNA è costituito dai dispositivi di controllo e di diagnostica del fascio ed in particolare è richiesta la conoscenza del profilo del fascio dopo il magnete dipolare a  $60^\circ$ . A tal scopo ha progettato e realizzato un'unità di controllo di una coppa di Faraday segmentata, che permette di leggere la corrente su ognuno dei segmenti singolarmente e di fare la somma di un qualsiasi loro combinazione. Tale unità è provvista di

interfaccia RS485 che ne permette la lettura ed il controllo via calcolatore.(all.75)

**Esperimento CMS** - - L'esperimento CMS(Compact Muon Solenoid) è uno degli esperimenti all'acceleratore protone-protone LHC dei laboratori del CERN di Ginevra. Scopo di questo progetto è quello di studiare il Minimal Standard Model ed il Minimal Supersymmetric Standard Model in range di energia fino ad ora inesplorato. Il gruppo di Napoli insieme ad altri due gruppi Italiani, si occupa della progettazione e realizzazione di un trigger per muoni basato su rivelatori RPC. Uno degli item principali del gruppo di Napoli è quello di progettare e realizzare un sistema di alimentazione ad "High Voltage" per gli RPC e "Low Voltage" per le loro schede di front-end ed acquisizione. Tale sistema è composto da due parti. Una parte commerciale posta nella sala di controllo ed una parte "custom" da porre nell'area sperimentale, la quale dovrà lavorare in condizioni estreme sia perché molto vicina al magnete (campi di 5-6Tesla) sia perché sottoposto ad un fondo radioattivo molto alto. Proprio per superare queste difficoltà tecniche, gli esperimenti di LHC stanno lavorando ad un progetto comune dell'INFN in collaborazione con la CAEN. Il candidato ha lavorato a tutta la fase di progettazione occupandosi in prima persona sia dei test in campo magnetico ed in radiazioni che della progettazione e realizzazione di un sistema automatico di test. Questo sistema ha il compito di far lavorare per lungo periodo ed in condizioni estreme i prototipi degli alimentatori in modo da evidenziare eventuali anomalie. Il sistema di test permette di essere usato in maniera locale e comunica con l'utente tramite un display LCD ed una tastiera. Inoltre comunica tramite una connessione seriale con un computer per il controllo remoto automatizzato. L'intero strumento è stato progettato avvalendosi di un uP della serie "PIC" della Microchip. Il firmware lo ha scritto in linguaggio "C". Il software per il controllo dello strumento tramite PC è stato scritto in LabVIEW.(all.76,98,125)

Gli esperimenti CHORUS e OPERA - - Gli esperimenti CHORUS e OPERA analizzano lastre di emulsioni nucleari esposte a fasci di neutrini allo scopo di rivelare oscillazioni tra diverse famiglie. L'analisi si basa su microscopi automatizzati provvisti di telecamere ad alto "frame-rate" ed alta risoluzione e software per il riconoscimento automatico delle tracce. Il candidato ha realizzato alcune schede di interfaccia per la movimentazione automatica di un microscopio. Ha inoltre curato la messa in funzione del microscopio per la produzione di massa, curando l'intera sistemazione hardware.(all.77)  
Per l'elevata velocità di acquisizione della telecamera, al fine di abbassare la velocità di trasferimento dei dati, essa è dotata di due uscite dati differenziali a 12bit riferite ognuna a mezza immagine. Al fine di minimizzare l'elaborazione dei dati da parte della scheda di acquisizione, e di conseguenza aumentare la velocità di acquisizione, si è realizzata un'interfaccia, capace di trattare i segnali provenienti dalla telecamera in modo da svolgere, per ogni burst di dati relativi ad una riga, l'operazione di "LIFO" (Last In First Out). In questo modo si ottiene l'inversione (riversaggio) di una delle due uscite. Il progetto ha previsto l'uso di dispositivi a logica programmabile ad elevata densità ed ad alta velocità (serie 10K dell'Altera). L'interfaccia svolge anche il compito di rigeneratore dei segnali digitali e di distributore delle alimentazioni. (all.78)

**Esperimento AUGER** - - L'esperimento AUGER che studia raggi cosmici ad altissima energia ( $10^{20}$ eV) sin dall'inizio del progetto prevedeva due siti, uno nell'emisfero Sud ed un secondo nell'emisfero Nord per una copertura totale della volta celeste. La costruzione dell'Osservatorio Sud in Argentina è stata di recente terminata. In un secondo tempo la collaborazione ha deciso di estendere verso il basso l'intervallo di energia esplorabile ( $10^{17}$ - $10^{18}$  eV) con un programma di upgrade del sito Sud. L'upgrade in corso del rivelatore di luce di fluorescenza (HEAT) consiste nell'aggiunta di tre telescopi ottimizzati per la rivelazione di sciame di bassa energia. Tali sciame producono poca luce di fluorescenza e di conseguenza devono essere necessariamente vicini per poter essere rivelati, inoltre gli sciame attraversano il campo di vista del telescopio in un tempo inversamente proporzionale alla distanza dal rivelatore, quindi sciame di bassa energia richiedono un'elettronica veloce per essere correttamente registrati. A tal fine il candidato ha progettato, realizzato e testato autonomamente l'elettronica di condizionamento del segnale provenienti dai fotomoltiplicatori di HEAT. La necessità di un bassissimo rumore ( $\sim 4nV/\sqrt{Hz}$ ) ha richiesto l'uso di componenti (sia attivi che passivi) con particolari caratteristiche. Visto gli ottimi risultati ottenuti l'elettronica così sviluppata sarà utilizzata anche per il sito Nord in Colorado attualmente in fase di progettazione (all.126)

**Esperimento NA62** - -L'esperimento NA62 si prefigge di misurare, in due anni di presa dati, il Branching Ratio (BR) del decadimento ultrararo  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu$  neutrino antineutrino con una precisione di circa il 10%, utilizzando un fascio positivo non separato estratto dall'SPS al CERN. La misura è di grande

interesse perché la previsione teorica nel Modello Standard per questo decadimento è molto precisa e perché il valore di tale BR è molto sensibile alla presenza di nuova fisica oltre il Modello Standard. Siccome il BR da misurare è estremamente basso (circa  $8 \cdot 10^{-11}$ ) e siccome la segnatura sperimentale è caratterizzata dal solo  $\pi^+$  come particella rivelabile, è di cruciale importanza avere un sistema di veto per fotoni che abbia un'altissima efficienza, al fine di rigettare il fondo da  $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0$  che è circa  $10^{10}$  volte più grande del segnale di interesse. In questo contesto il sistema di veti a grande angolo, la cui realizzazione è di responsabilità della Sezione di Napoli (insieme a LNF e Pisa) costituisce un elemento chiave, e il controllo del livello di efficienza degli oltre 2500 blocchi di vetro a piombo che costituiscono il sistema, assume grande rilevanza. A tal fine il candidato ha progettato e realizzato una prima versione di un sistema di impulsaggio a LED con i quali sono stati caratterizzati i primi blocchi ed ha inoltre progettato e realizzato la versione finale dell'impulsatore a LED avente 5 canali indipendenti. Esso genera impulsi luminosi da 420nm con tempi di salita di circa 5nS. Una problematica riscontrata nell'utilizzo dei LED come sorgenti luminose sta nel fatto che esse sono molto dipendenti dalla temperatura ed è per questo che si è reso necessario una stabilizzazione termica entro  $0,1^\circ\text{C}$ . Il controllo dei parametri dell'impulsatore è stato realizzato tramite connessione ethernet. Un altro aspetto del progetto è stato lo studio della rete di distribuzione della luce tramite fibre ottiche per l'intero apparato che permetterà di monitorarne le performance durante tutto l'arco temporale del loro utilizzo. Per capire l'importanza di tale sistema basti pensare che una perdita di efficienza dell'ordine di qualche percento, su una frazione di qualche per mille dei blocchi utilizzati sarebbe sufficiente a causare un livello di fondo tale da mettere in serio pericolo la possibilità di realizzare l'esperimento. (all.100)

**Sistema di misura PetDose** - - PetDose: nato da un progetto di spin-off e trasferimento tecnologico con l'Istituto Nazionale per la fisica della materia (INFN), ha progettato e realizzato in collaborazione un calibratore di dose per misure di sorgenti gamma. Lo strumento può essere utilizzato sia per misura di sorgenti gamma in ambito di ricerca che per uso medico in medicina nucleare, allo scopo di controllare la dose di materiale radioattivo da preparare ed iniettare ai pazienti sottoposti a scintigrafie gamma. Il candidato ha progettato testato e realizzato l'intera elettronica ed in particolare l'elettrometro con precisione di circa 50fA. Per il cambio di portata è stato sviluppato un particolarissimo commutatore a stato solido con bassissime correnti di perdita.

Il progetto ha vinto il "Design-IN 2002 Award" presso la fiera dell'Elettronica di Vicenza. (all.120)

**NUCLEX. FAZIA** - - La collaborazione internazionale Fazio, raccogliendo l'eredità del progetto italo-francese AZ4 $\pi$  e sfruttandone i risultati, intende realizzare un multirivelatore di nuova generazione per particelle cariche basato su telescopi Si-Si-CsI(Tl). Il progetto prevede

- una copertura quasi completa dell'angolo solido,
- un'elevata granularità per un totale di ~ 12000 telescopi,
- basse soglie d'identificazione,
- risoluzione migliore di una unità sulla misura della carica fino a  $Z \sim 70$  e della massa fino ad  $A \sim 50$ .

A questo scopo si utilizzeranno rivelatori al silicio nTD e la discriminazione in forma sia della corrente che della carica generate dai prodotti di reazione nei rivelatori a stato solido ed acquisite mediante uno speciale preamplificatore. Per l'elevato numero di telescopi si è puntato ad integrare l'elettronica con la struttura meccanica del telescopio. In questo modo si avranno i preamplificatori montati il più vicino possibile ai rivelatori ed i segnali saranno digitalizzati sin dal principio, eliminando del tutto la catena degli amplificatori. Questa scelta obbliga a concentrare, sotto vuoto numerosi dispositivi che assorbono molta potenza con la conseguente necessità di dissipare il calore generato. Inoltre, data la compattezza del sistema e l'elevato numero di canali, l'elettronica di front-end (FEE) dovrà contenere sia l'hardware che il software del trigger di primo livello. Il candidato ha proposto soluzioni originali per la gestione con fibre ottiche ad alta velocità dei segnali di trigger, di temporizzazione e di trasferimento dei dati acquisiti. Inoltre l'uso della fibra ottica riduce ulteriormente il rumore e garantisce l'isolamento elettrico fra i vari dispositivi. L'aspetto di sincronizzazione tra i diversi blocchi al fine di permettere misure di tempo con precisione dell'ordine di 100ps ha reso necessario lo studio di particolari PLL e Jitter cleaner e l'implementazione di particolari accorgimenti per la gestione delle latenze che nel caso specifico devono essere necessariamente a latenza fissa. La scelta dei clock è stata attuata per permettere l'uso di GPS Disciplined Oscillator che permettono la determinazione del tempo assoluto di arrivo degli eventi. Questo facilita enormemente l'accoppiamento di Fazio con altri apparati di rivelazione. L'elevata velocità di funzionamento della fibra, circa 3Gbps consente di

sostenere elevati rate di trigger ed inoltre la fibra elimina gli ingombri dei vecchi cavi, ne facilita il cablaggio riducendo il numero di passanti da vuoto della camera di reazione. Il candidato ha anche progettato realizzato e testato l'intera distribuzione delle alimentazioni mediante la progettazione di Alimentatori Switching ad alta efficienza ed adatti per lavorare sotto vuoto. Ha progettato gli alimentatori ad alta tensione per i rivelatori ed ha usato sistemi galvanicamente isolati al fine di prevenire loop di massa con conseguente pick-up di rumore. (all.99,106)

#### **ALTRE ATTIVITÀ**

Articoli su riviste di Elettronica

PROTEZIONE CONTRO SOVRATENSIONI DI RETE (ELECTRONICS ESTATE 1995)

SEMPLICE ALIMENTATORE UNIVERSALE CONTROLLATO IN V&I (CQ ELETTRONICA MARZO1997)

PRATICO ANTIFURTO PER IL GARAGE (CQ ELETTRONICA FEBBRAIO 1999)

