

# Curriculum VITAE et STUDIORUM

## Giovanni Marsella

---

Settore Concorsuale 02/A1 - Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali dal 31/10/2011

Settore Scientifico Disciplinare FIS/04 - Fisica sperimentale dal 01/09/2017

Qualifica: Professore Associato

Anzianità nel ruolo: 01/09/2017

H-INDEX: 42

Sede universitaria: Università degli Studi del SALENTO

Dipartimento di Matematica e Fisica "Ennio De Giorgi"

### **Carriera Universitaria e principali esperienze all'estero**

[1990] Summer Student presso il "Fermi National Accelerator Laboratory" a Chicago dal 4 luglio al 30 settembre 1990 sotto la supervisione del Dott. Jim Freeman. Ha collaborato alla realizzazione di un prototipo di calorimetro elettromagnetico a "scintillator tales".

[1993] Laurea in Fisica presso l'Università degli Studi di Pisa. Voto di laurea 100/110. Tesi sperimentale dal titolo: "Rivelazione di luce Cerenkov ultravioletta negli sciami atmosferici per mezzo di camere fotosensibili multistep", relatore il Dott. A. Menzione. con installazione di un primo telescopio Cerenkov presso l'Istituto Astrofisico de Canarias, sito a La Palma, isole Canarie, Spagna.

[1994] Corso di perfezionamento in Fisica tenuto presso il Dipartimento di fisica dell'Università di Pisa.

[1994-1996] Borsa di studio (2 anni) post-laurea dell'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). Gran parte del lavoro si è svolto presso l'IAC (Istituto de Astrofisica de Canarias) nell'isola di La Palma nelle Canarie (Spagna).

[1996-1999] Frequentato il corso di Dottorato di ricerca in Fisica XI ciclo presso l'Università degli Studi di Lecce. Conseguito il titolo di Dottore di Ricerca il 22 febbraio 1999 con una tesi sperimentale dal titolo: " High altitude atmospheric shower detection techniques for gamma-ray Astronomy".

[1999-2000] Usufruito di tre contratti trimestrali con l'Università di Lecce nell'ambito della collaborazione ARGO-YBJ.

[2000] Vincitore di un assegno di ricerca INFN della durata di 4 anni per la realizzazione dell'elettronica di FRONT-END e dell'ON-LINE relativo per la collaborazione ARGO-YBJ.

[2001] Vincitore di un concorso da ricercatore settore B01A presso la facoltà di SS.MM.FF.NN dell'Università di Lecce.

[2004] Confermato ricercatore settore B01A (poi FIS-01) presso la facoltà di SS.MM.FF.NN dell'Università di Lecce.

[2013] Abilitazione Scientifica Nazionale a professore di seconda fascia nel settore concorsuale 02/A1.

[2017] Vincitore di un concorso da professore di seconda fascia nel settore concorsuale 02/A1, SSD FIS/04.

## **affiliazioni a enti di ricerca nazionali ed internazionali**

[1992-1995] associazione INFN presso la sezione di Pisa.

[1996-2000] associazione INFN presso la sezione di Lecce.

[2001-2019] incarico di ricerca INFN presso la sezione di Lecce.

[2014-2019] affiliazione CERN.

## **Responsabilità, Attività organizzative e gestionali:**

### **Responsabilità**

[1998] Cofondatore della sezione locale dell'Associazione Dottorandi e Dottori di Ricerca (ADI), che si occupa della valorizzazione e promozione della figura del Dottore di Ricerca.

[1997-2000] Responsabile del sistema di Test dei TDC dell'esperimento ARGO-YBJ.

[1999] Coordinatore del gruppo di lavoro ADI-aziende di Lecce, all'interno dell'Associazione Dottorandi e Dottori di Ricerca, che si occupa della promozione della figura del Dottore di Ricerca al di fuori dell'Università e cerca di favorire i contatti tra ricerca e industria.

[2000] Coordinatore Nazionale del gruppo di lavoro ADI-aziende (Associazione Dottorandi e Dottori di Ricerca Italian).

[2000-2013] Co-responsabile del sistema di Acquisizione dell'esperimento ARGO-YBJ.

[2004-2013] Run coordinator dell'esperimento ARGO-YBJ. In questa fase G. Marsella ha avuto la responsabilità della qualità e continuità della presa dati dell'apparato sperimentale della collaborazione ARGO-YBJ presso l'osservatorio ad alta quota di Raggi Cosmici di YangBaijing, a 4300 m asl, Tibet, China.

[2007] Nominato coordinatore tecnico del progetto INTERREGIII "IT PORT- Tecnologie innovative della Comunicazione per servizi portuali a favore dello sviluppo locale".

[2007] Nominato responsabile tecnico per l'Università del Salento per l'organizzazione dell'evento finanziato dalla comunità europea "La notte dei ricercatori 2007".

[2010] Responsabile per la collaborazione AUGER del sistema di test dei PMT presso il laboratorio SDECO a Malargue, Mendoza (Argentina). Nel laboratorio operano 2 tecnici in pianta stabile per la manutenzione dei fotomoltiplicatori.

[2012-2015] Responsabile locale per la collaborazione ARGO-YBJ. Nell'ambito di questa attività il G. Marsella ha coordinato l'attività di 6 fisici, 3 tecnici e diversi post-doc, dottorandi e laureandi dell'Università del Salento e della sezione di Lecce dell'INFN nell'ambito della collaborazione internazionale italo-cinese ARGO-YBJ.

[2013-2019] Da Luglio 2013 responsabile del work package 1 dell'upgrade dell'elettronica della collaborazione internazionale AUGER e che riguarda la progettazione del front-end e dell'ADC a 12 bit e 120 MHz di frequenza di campionamento del nuovo sistema di DAQ dell'esperimento. Il G. Marsella coordina l'attività di un tecnologo e di un tecnico della sezione INFN di Lecce ed è membro del gruppo dei coordinatori del task di upgrade dell'elettronica della collaborazione AUGER.

**[2014-2018]** Responsabile per l'INFN per il progetto regionale "RIESCO- Ricerca ImprESa COnoscenza: l'innovazione dal laboratorio all'impresa in Puglia" insieme a CNR, ENEA e Confindustria. In questo progetto il G. Marsella ha coordinato le attività dell'INFN pugliese concernenti la costituzione di una rete ILO-Puglia degli enti di ricerca, finanziato dalla Regione Puglia per un importo totale di 128 kEuro, di cui 16 kEuro per INFN.

**[2014-2015]** Responsabile per l'INFN per la realizzazione di un dispositivo per la misurazione dei tassi di "sinking" di fito-plancton in grandi volumi. Il dispositivo è stato realizzato come attività conto-terzi per il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali dell'Università del Salento per un importo totale di 24 kEuro.

### **Organi collegiali d'Ateneo**

**[2005]** Eletto membro del Senato Accademico dell'Università degli Studi di Lecce per il triennio 2005-2008

**[2005]** Nominato componente della commissione edilizia del Senato Accademico

**[2007]** Nominato componente della commissione per la programmazione triennale dell'Università del Salento

**[2008]** Rieletto membro del Senato Accademico dell'Università degli Studi del Salento

**[2008]** Nominato membro della commissione bilancio dell'Università degli Studi del Salento per il quadriennio 2008-2012

**[2008]** Nominato componente della commissione per la programmazione triennale dell'Università del Salento per il quadriennio 2008-2012

### **Terza Missione (Trasferimento Tecnologico e divulgazione)**

**[2000 - 2003]** Referente per Lecce della Commissione Nazionale per il Trasferimento Tecnologico dell'INFN, nell'ambito del quale si è occupato di numerose iniziative per il trasferimento tecnologico dalla Ricerca alle imprese.

**[2004]** Nominato membro della commissione brevetti dell'INFN. Tale commissione, composta da 5 membri, ha il compito di valutare le proposte di brevettazione sottoposte dai ricercatori dell'ente.

**[2004]** Nominato membro della nuova commissione di trasferimento tecnologico dell'INFN in qualità di esperto.

**[2005]** Nominato dalla Regione Puglia valutatore di progetti della misura 3.13 del P.O.R.

**[2006]** Organizzata la partecipazione di INFN in collaborazione con il CERN alla fiera "Innovaction" a Udine, per illustrare i progetti di trasferimento tecnologico nati dalla ricerca della fisica delle particelle elementari.

**[2006]** Nominato dalla Regione Puglia valutatore di progetti dell'APQ SJ 008 "ICT per rinnovare il vantaggio competitivo della componentistica auto barese.

**[2006]** Nominato dalla Regione Puglia membro del Nucleo di Valutazione per la misura 4.1 "Aiuti al sistema industriale, artigiano e PMI - azione a) servizi reali alle imprese".

**[2006]** Nominato dalla Regione Puglia membro del comitato tecnico scientifico regionale per i rifiuti.

**[2007]** Organizzata la partecipazione di INFN in collaborazione con il CERN alla fiera "Innovaction" a Udine, per illustrare i progetti di trasferimento tecnologico nati dalla ricerca della

fisica delle particelle elementari.

**[2012-2019]** Nominato referente locale per la sezione di Lecce del comitato nazionale del trasferimento tecnologico dell'INFN.

**[2014-2017]** Nominato membro del Comitato Nazionale per il Trasferimento Tecnologico dell'INFN.

**Partecipazione a comitati editoriali e organizzazione di convegni nazionali e internazionali e altre attività:**

**[2006]** Organizzatore del convegno internazionale, in collaborazione con il CERN, "LE FRONTIERE TECNOLOGICHE IN SANITA' Dalla Fisica delle Particelle alla Diagnostica Medica: L'esperienza dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e la ricerca e innovazione in Puglia". Invitato quale Relatore principale: Prof. D. Townsend, padre della PET.

**[2010]** Pierre Auger Observatory Analysis Workshop. (Lecce 14-18 giugno 2010) Conferenza Internazionale, 180 partecipanti. Comitato organizzatore

**[2012]** Editore Phys Nucl B Proceedings Suppl. Scineghe 2012. Conferenza internazionale (Lecce 20-22 giugno 2012), 70 partecipanti.

**[2014]** Program Committee Scineghe 2014. Conferenza internazionale (Lisbona, Portugal, 4-6 June 2014), 60 partecipanti

**[2015]** Cosmic Ray International Seminar CRIS2015. Conferenza internazionale (Gallipoli 14- 16 settembre 2015), 100 partecipanti.

**[2016]** Program Committee Scineghe 2016. Conferenza internazionale (Pisa, Italia, 18-21 October 2016), 80 partecipanti

**[2018]** Program and Scientific Committee Gemma (Gravitational waves, Electromagnetic and Dark Matter) Physics Workshop 2018. Conferenza internazionale (Lecce, Italia, 4-7 June 2018), 60 partecipanti

**Referaggi**

- Partecipa la referaggio dei prodotti ANVUR VQR 2004-2010
- Referee per il MIUR nell'ambito "Futuro in Ricerca 2013"
- Referee per DAAD (Servizio Tedesco per lo Scambio Accademico)

**Invited speaker Conferenze internazionali**

- TAUP 2005 – 10/09-14/09 – Zaragoza, Spain
- ICHEP 2010 – 22/07-28/07 – Paris, France
- XIII ICATTP – 03/10-07/10 – Villa Olmo, Como, Italia
- "Les Rencontres de Physique de la Vallée d'Aoste" – 24/02-02/03/2013 – La Thuile – Valle D'Aosta
- NOW 2014 – 7/09-13/09 – Conca Specchiulla, Otranto, Italia
- XVIII LOMONOSOV Conference on Elementary Particle Physics - Moscow State University, Moscow, 24 – 30 August, 2017
- XIVth Pisa Meeting on Advanced Detectors 2018 – La Biodola - Isola d'Elba, 27 maggio – 2 giugno, 2018

## **Supervisione di tesi di dottorato, assegni e altre attività che denotino la capacità di guidare la crescita di giovani studiosi**

### **Correlatore delle seguenti tesi in ingegneria informatica:**

Stefano Trombetta "Aspetti del sistema di acquisizione dell'esperimento ARGO" a.a. 1999-2000.

Sergio Stefano "Controllo Online dell'elettronica di Front-End dell'esperimento ARGO" a.a. 2000-2001.

### **Relatore delle seguenti tesi:**

Serena Valzano "studio di densità della mammella con una stazione CAD mammografica" a.a. 2006-2007.

Gabriele Petronelli "Studio delle strutture temporali negli sciami da raggi cosmici con il rivelatore ARGO-YBJ" a.a.2006-2007.

Matteo Nestola "Test di un ADC a 12 bit per l'esperimento Auger" a.a. 2012-2013.

Angelo De Benedetto "Test del nuovo Front-end dell'esperimento Auger" a.a. 2013-2014.

Irene Paladini "Test del PMT per l'Esperimento AUGER" a.a. 2014-2015.

Gianluigi D'Alessandro "Development of X-band High Power RF load for CLIC applications using additive manufacturing techniques" a.a. 2014-2015.

Gianluigi D'Alessandro Technical Student al CERN. Il Dott. Marsella è stato presentatore e referente per la candidature dello Studente Gianlui D'Alessandro come Technical Student al CERN. Durante l'anno passato al CERN lo studente ha lavorato sullo sviluppo di un "damper" per radio frequenze per l'esperimento CLIC. Dal lavoro svolto al CERN è stata realizzata la tesi di laurea triennale dello studente D'Alessandro con Relatore il Dott. G. Marsella e correlatore il Tutor al CERN dello student, Dott. Alexej Grudiev.

Michele Fornaro "INIZIALIZZAZIONE DELL'ADC DELLA NUOVA ELETTRONICA PER L'ESPERIMENTO AUGER" a.a. 2014-2015.

Francesca Alemanno "Studi di rumore sulla nuova scheda di front-end dell'ossarvatorio Pierre Auger" a.a. 2015-2016.

Emanuele De Vito "Caratterizzazione dei segnali di ingress della nuova scheda di fornt-end dell'esperimento Auger" a.a. 2015-2016.

Irene Paladini "Implementazione di un sistema di test per i moduli SSD utilizzati per l'upgrade dell'esperimento AUGER" a.a. 2016/2017.

Gianluigi D'Alessandro " Studies on the AugerPrime Engineering Array of the Pierre Auger Observatory" a.a. 2016/2017.

### **Responsabile dell'assegno di ricerca :**

Carla Bleva per l'esperimento ARGO-YBJ a.a. 2014 e 2015

### **Dottorati:**

**[2006-2010]** membro del collegio del dottorato Centro Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC) dell'Università del Salento.

[2011-2017] membro del collegio del dottorato in Ecologia-CMCC dell'Università del Salento

[2017-2019] membro del collegio del dottorato in fisica e nanoscienze dell'Università del Salento

#### **Invito Stranieri per attività di ricerca:**

Prof. Shuwang Cui, Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing: Ospite con fondi FAI dal 12/04/2012 al 31/05/2012 per lavorare sotto la supervisione del Dott. Marsella allo studio sulle anisotropie della radiazione cosmica primaria sulle medie e larghe scale.

Dott.ssa Zhen Tian, Post-Doc, Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing: Ospite con fondi FAI dal 8/06/2015 al 8/08/2015 per lavorare sotto la supervisione del Dott. Marsella allo studio delle strutture temporali degli sciami atmosferici nell'ambito della collaborazione ARGO-YBJ.

Prof.ssa Xunxiu Zhou, Associate Professor School of Physical Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu, China. Ospite dal 2/12/2016 al 31/08/2017 per lavorare sotto la supervisione del Dott. Marsella allo studio dei GRB e delle strutture temporali degli sciami atmosferici nell'ambito della collaborazione ARGO-YBJ.

#### **Altre attività per la formazione e la crescita di giovani studiosi:**

[2016 - 2019] Referente per l'organizzazione di un corso extra-curricolare sull'utilizzo di ARDUINO nell'ambito delle attività della commissione paritetica degli studenti del corso di laurea in fisica dell'Università del Salento

[2016 - 2018] Proposta di progetto di Alternanza Scuola-Lavoro, in convenzione tra il Dipartimento di Matematica e Fisica E. De Giorgi - Università del Salento, e il Liceo Scientifico G. Banzi Bazoli .Lecce Progettare e creare con Arduino e il "physical computing", dal laboratorio di Fisica alla Domotica e alla Robotica, in collaborazione con il Dott. De Nunzio

### **Attività Scientifica**

L'Attività Scientifica di G. Marsella è sempre stata di carattere sperimentale e principalmente nel campo della fisica astroparticellare, con esperienze maturate nella costruzioni e utilizzo di rivelatori di particelle, di sistemi di acquisizione, dello sviluppo di elettronica di front-end e dell'analisi dei dati, anche mediante l'utilizzo di tecniche di simulazione Montecarlo. In particolare si è interessato dello studio dello sviluppo degli sciami atmosferici in vari intervalli energetici e delle sorgenti e meccanismi di accelerazione dei raggi cosmici. Ha sempre operato nell'ambito di collaborazioni internazionali spendendo gran parte della sua attività presso i laboratori esteri in cui avevano sede gli esperimenti a cui ha partecipato. Nell'ambito di queste attività ha prodotto più di 180 pubblicazioni su riviste internazionali referenziate. Attualmente il suo indice h-factor è 42 (ISI e SCOPUS).

L'attività Scientifica di G. Marsella viene presentata per esperimento a cui ha collaborato.

### **Esperimento CLUE**

Il primo Esperimento al quale G. Marsella ha partecipato è l'esperimento CLUE (Cerenkov Light Ultraviolet Experiment). L'idea era di costruire un dispositivo per lo studio degli sciami atmosferici da raggi cosmici in un intervallo di energia da poche decine di GeV ad alcune decine di TeV che rendesse possibile applicare le tecniche di rivelazione Cerenkov su un dispositivo con grande aperture angolare e grande "duty Cycle". I rivelatori Cerenkov che operano nel visibile sono affetti da una forte component di "rumore" di fondo data dal cielo stellato e dalla presenza della Luna. Al fine di ridurre questa componente sono costretti ad operare con dispositivi di

piccola apertura angolare e per un numero ridotto di ore per giorno, corrispondenti alle ore notturne e in assenza di Luna. La collaborazione CLUE ha proposto di utilizzare un rivelatore sensibile all'ultravioletto e con scarsa sensibilità al visibile, operante tra i 190 nm e i 240 nm, con un picco di efficienza a 210 nm, in modo da poter utilizzare lo strato di ozono come schermo per la luce delle stelle.

L'attività di G. Marsella durante la preparazione della tesi di laurea è consistita nel costruire e caratterizzare una multi-wire proportional chamber sensibile a fotoni ultravioletti. Durante questo periodo ha anche contribuito all'installazione di un primo telescopio Cerenkov presso l'Istituto Astrofisico de Canarias, sito a La Palma, isole Canarie, Spagna.

Dopo la laurea G. Marsella ha vinto una borsa post-laurea biennale dell'INFN. Durante questo periodo, svoltosi per la maggior parte del tempo presso l'Istituto Astrofisico del Canarias, ha contribuito all'installazione di altri 8 telescopi Cerenkov, completando l'array previsto, e partecipando ai turni di acquisizione dati e all'analisi dei dati raccolti.

Questa prima esperienza, non ha condotto a risultati di fisica particolarmente brillanti. Il rivelatore realizzato era sensibile in un intervallo di lunghezze d'onda in cui l'ossigeno molecolare (O<sub>2</sub>) assorbe troppo, limitando di fatto la sensibilità del detector e rendendo scarsa la ricostruzione degli sciami atmosferici. Tuttavia in questa fase G. Marsella ha acquisito un'importante esperienza nella costruzione di rivelatori fotosensibili, ha cominciato a conoscere ed operare con l'elettronica di front-end ed i sistemi di acquisizione dati. Esperienza questa che si rivelerà particolarmente utile nelle tappe successive della sua attività di ricerca.

## **Esperimento ARGO-YBJ**

Nel 1996 G. Marsella vince il concorso di dottorato a Lecce. L'attività si svolge nell'ambito dell'esperimento ARGO-YBJ.

ARGO-YBJ è un rivelatore di raggi cosmici di superficie costituito da una matrice di RPC (Resistive Plate Chamber) che copre interamente un'area interna di circa 5800 m<sup>2</sup> e circondato da un ring esterno, sempre costituito da RPC, per estenderne l'area efficace, a coprire in tutto un'area di 10.000 m<sup>2</sup>. L'esperimento è situato a 4300 m sul livello del mare presso l'Osservatorio di Raggi Cosmici ad alta quota di YangBaijing, Tibet, Cina. Il dispositivo consta di circa 1800 RPC raggruppati in 154 moduli da 12 RPC. Ogni RPC è diviso a sua volta in 10 PAD per la lettura del segnale indotto dalle particelle cariche negli RPC. La risoluzione temporale del dispositivo è di circa 1 ns. Queste caratteristiche permettono di essere sensibile alla radiazione cosmica in un intervallo di energie che va da poche decine di GeV a centinaia di TeV. Inoltre questo rivelatore consente un studio dettagliatissimo dei fronti degli sciami atmosferici.

L'attività svolta durante il dottorato di ricerca è consistita in uno studio Monte Carlo per la rivelazione di radiazione gamma con il detector ARGO che ha permesso di determinarne la sensibilità a sorgenti gamma e la possibilità di aumentare tale sensibilità tramite l'utilizzo di 6 telescopi Cerenkov disposti intorno al tappeto centrale. I risultati ottenuti sono stati utilizzati successivamente nello studio delle sorgenti gamma con entrambi i detector CLUE e ARGO-YBJ. Terminato il dottorato di ricerca, nel 1999 G. Marsella risulta vincitore di una borsa post-doc quadriennale dell'INFN. In questo periodo si è occupato dell'allestimento di un sistema per il test dei TDC da utilizzare nelle stazioni locali del sistema di acquisizione dati dell'esperimento ARGO-YBJ e completamente sviluppate a Lecce. Il sistema di test è stato implementato utilizzando un crate VME e Labview come programma di acquisizione. Successivamente è stato utilizzato un sistema unix in modo da poter sviluppare le routine di decodifica e test dei TDC del sistema di DAQ dell'esperimento.

Nello stesso periodo G. Marsella ha continuato lo sviluppo delle routine per il monitoraggio OnLine dell'elettronica di front-end e per la decodifica dei dati nel programma ufficiale di analisi dati della collaborazione ARGO-YBJ. I risultati sono pubblicati in numerose note interne e reperibili nei manuali Online del programma MEDEA++ per l'analisi dati.

In questa fase è stato correlatore di 2 tesi di laurea di studenti di ingegneria informatica: Stefano Trombetta "Aspetti del sistema di acquisizione dell'esperimento ARGO" a.a. 1999-2000, Sergio Stefano "Controllo Online dell'elettronica di Front-End dell'esperimento ARGO" a.a. 2000-2001.

Dal 2001 G. Marsella è ricercatore e si è occupato dell'installazione dell'apparato sperimentale in

Tibet e dello dello sviluppo del relativo sistema di DAQ. Dal 2004 fino alla fine della presa dati (Febbraio 2013) è stato Run coordinator e responsabile della qualità della presa dati della collaborazione italo-cinese. G. Marsella si è anche occupato dello sviluppo dell'analisi dei dati contribuendo all'analisi delle sorgenti gamma sviluppando algoritmi per la costruzione di mappe del cielo e per la selezione di eventi di alta qualità. Tutto questo ha permesso un studio dettagliato delle sorgenti gamma di altissima energia, e l'ottimo duty cycle, e la qualità dei dati hanno permesso un "long term monitoring" delle principali sorgenti anche in combinazione con osservazioni da satellite e telescopi nell'X e nell'infrarosso. Il gruppo di Lecce, e G. Marsella con esso, ha inoltre sviluppato l'elettronica per la lettura analogica degli RPC al fine di estendere il range energetico del rivelatore.

Successivamente si è dedicato allo studio delle strutture temporali degli sciami atmosferici e alla fisica dei raggi cosmici. Ha contribuito con il gruppo di Lecce al calcolo della sezione d'urto protone-aria e protone-protone con l'esperimento ARGO-YBJ, allo studio del flusso dei raggi cosmici, della componente di antimateria ed agli effetti del campo geomagnetico terrestre sullo sviluppo degli sciami atmosferici. Tutti studi che hanno anche permesso lo studio delle anisotropie nei raggi cosmici

### **Esperimento MAGIC 5**

Tra il 2005 e il 2008, G. Marsella ha collaborato ad un'iniziativa INFN di fisica medica, il progetto MAGIC5. Si è occupato dell'allestimento di una stazione CAD per la mammografia presso l'Ospedale "Vito Fazzi" di Lecce per lo studio di densità della mammella.

Sempre nella stessa collaborazione, si è occupato dello studio di un CAD per la proteomica.

La proteomica è l'area della biologia che studia la caratterizzazione delle proteine. In questo caso si sono applicate tecniche di analisi e riconoscimento di immagini dalla fisica della particelle elementari alla biologia.

Questa attività rientra in un più generale interesse verso il trasferimento tecnologico dalla ricerca INFN alle imprese e alla società.

In questo periodo G. Marsella è stato relatore di una tesi di laurea:

Serena Valzano "studio di densità della mammella con una stazione CAD mammografica".

Sempre nell'ambito di questa iniziativa di fisica medica e in collaborazione con il CERN ha organizzato un convegno nel 2006: "LE FRONTIERE TECNOLOGICHE IN SANITA' Dalla Fisica delle Particelle alla Diagnostica Medica: L'esperienza dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e la ricerca e innovazione in Puglia". Ospite d'onore è stato il Prof. D. Townsend, padre della PET.

### **Esperimento AUGER**

L'esperimento Auger si propone di rivelare e studiare i raggi cosmici ad energie attorno e superiori al GZK cutoff, circa  $10^{19.5}$  eV, ovvero l'energia al di sopra della quale le particelle iniziano ad interagire con i fotoni della radiazione di fondo (2.7 K). Secondo le attuali conoscenze non esiste una spiegazione comunemente accettata dei meccanismi che sono alla base della produzione ed accelerazione di particelle fino a queste energie. Il progetto Auger ha come obiettivo verificare l'esistenza del cutoff GZK e di studiare la natura e le origini dei raggi cosmici di queste energie. I due esperimenti precedenti ad Auger, AGASA e HiRes, trovavano risultati contrastanti. Mentre HiRes confermava la presenza di un cut off dello spettro intorno a  $10^{20}$  eV come atteso, AGASA non confermava la presenza di tale cut-off. In questo contesto si inserisce l'Osservatorio Pierre Auger. Esso è dotato di rivelatori di superficie che rivelano le particelle costituenti lo sciame atmosferico che arrivano sulla superficie terrestre e di rivelatori di fluorescenza in grado di rivelare lo sviluppo longitudinale dello sciame in atmosfera. AUGER mette insieme le tecniche di rivelazione dei due precedenti esperimenti, HiRes e AGASA. Il rivelatore dell'esperimento AUGER è situato a Malargue in Argentina. Esso copre un'area di circa 3000 km<sup>2</sup> ed è frutto di una collaborazione internazionale che coinvolge oltre 15 stati e 350 fisici. Dal 2008 G. Marsella è membro della collaborazione AUGER. Si è occupato in un primo momento del recupero del sistema di test dei PMT a Malargue, Argentina, sede dell'esperimento. Il sistema è nato per testare 12 PMT in contemporanea. Il sistema di DAQ era basato su un vecchio CAMAC ed è stato utilizzato intensamente per testare tutti i PMT presenti nelle 1600 Tank di AUGER. Attualmente il sistema è utilizzato per la manutenzione dell'apparato. G. Marsella, scelto come responsabile per il sistema di test SDECO, ha progettato un nuovo sistema basato su VME. Si è inserito con il gruppo di Lecce nell'attività di analisi. In quest'ambito ha dato un contributo

all'analisi degli eventi ibridi (dove per evento ibrido si intende un evento rivelato simultaneamente dal rivelatore di superficie e dal rivelatore di fluorescenza). Con il gruppo di Lecce ha sviluppato una metodologia che permette una simulazione realistica della presa dati del Osservatorio Pierre Auger in modalità ibrida. Tale metodologia di simulazione è tuttora l'unica tecnica che permette un'accurata simulazione dell'accettazione dell'Osservatorio a eventi ibridi. Il contributo del gruppo di Lecce è largamente contenuto nei lavori e in tutti i lavori in cui è necessaria una determinazione dell'accettazione reale del rivelatore per sciami ibridi.

Oltre a questo contributo, G. Marsella, con il gruppo AUGER ha contribuito allo sviluppo di una tecnica software per stimare il segnale in rivelatori di superficie in cui si era raggiunta la saturazione dell'elettronica e/o dei fotomoltiplicatori preposti. L'analisi degli sciami ibridi combinata all'accurata conoscenza della risposta del rivelatore di superficie ha permesso al gruppo di dare un valido contributo allo sviluppo delle tecniche di analisi per studiare potenziali eventi prodotti dall'interazione in atmosfera di fotoni di altissima energia o di neutrini di altissima energia.

G. Marsella, con il gruppo di Lecce, si è, inoltre, interessato dello studio delle anisotropie nel flusso dei raggi cosmici di altissima energia e della composizione dei raggi cosmici primari anche tramite lo studio del contenuto di muoni

Da Luglio 2013 è responsabile del working package 1 dell'upgrade dell'elettronica di AUGER e che riguarda la progettazione del front-end e dell'ADC a 12 bit e 120 MHz di frequenza di campionamento del nuovo sistema di DAQ dell'esperimento.

In questa fase è stato relatore delle seguenti tesi di laurea:

Matteo Nestola "Test di un ADC a 12 bit per l'esperimento Auger" a.a. 2012-2013.

Angelo De Benedetto "Test del nuovo Front-end dell'esperimento Auger" a.a. 2013-2014.

Irene Paladini "Test del PMT per l'Esperimento AUGER" a.a. 2014-2015.

Michele Fornaro "INIZIALIZZAZIONE DELL'ADC DELLA NUOVA ELETTRONICA PER L'ESPERIMENTO AUGER" a.a. 2014-2015.

Francesca Alemanno "Studi di rumore sulla nuova scheda di front-end dell'ossarvatorio Pierre Auger" a.a. 2015-2016.

Emanuele De Vito "Caratterizzazione dei segnali di ingress della nuova scheda di fornt-end dell'esperimento Auger" a.a. 2015-2016.

Irene Paladini "Implementazione di un sistema di test per i moduli SSD utilizzati per l'upgrade dell'esperimento AUGER" a.a. 2016/2017.

Gianluigi D'Alessandro " Studies on the AugerPrime Engineering Array of the Pierre Auger Observatory" a.a. 2016/2017.

## **Esperimento NESSiE**

L'evidenza sperimentale delle oscillazioni dei neutrini, definitivamente accettata dalla comunità scientifica nel 1998, ha inaugurato una stagione di misure di precisione.

Nel 2011, alcune tensioni derivanti da misure su corta-base (deficit di antineutrini-elettrone da reattori nucleari e di neutrini-elettrone da sorgenti ai MegaCurie, eccesso di antineutrini-elettrone in fasci di neutrini muonici) hanno riacceso l'attenzione sull'ipotesi dei neutrini sterili. Insieme ad altri colleghi italiani, russi e croati, G. Marsella ha proposto la realizzazione di due spettrometri magnetici (NESSiE) da utilizzare a valle di rivelatori ad argon liquido (LAr-TPC) e da posizionare su un fascio di neutrini muonici, a distanze differenti. Le informazioni fornite dalla rivelazione dei neutrini-elettrone nell'argon liquido e dalla misura della carica e del momento dei muoni prodotti nelle interazioni di corrente carica dei neutrini muonici avrebbero

permesso di risolvere senza ambiguità la questione dei neutrini sterili.

G. Marsella ha contribuito attivamente a questo progetto in termini di simulazioni, definizione di algoritmi e supervisione della progettazione meccanica dello spettrometro. Purtroppo la decisione del management del CERN di non realizzare il fascio di neutrini ha comportato nel 2013 lo spostamento dei programmi di ricerca sul neutrino sterile verso Fermilab, dove è funzionante il Booster Neutrino Beam. E' stato quindi proposto il riutilizzo degli spettrometri dell'esperimento OPERA per misurare l'eventuale scomparsa dei neutrini muonici, segnatura inequivocabile dell'oscillazione su corta-base. Il Program Advisory Committee di Fermilab ha giudicato scientificamente fondata la proposta, ma non compatibile con le disponibilità finanziarie e gli impegni già assunti a Fermilab.

## **Esperimento DAMPE**

Il satellite DAMPE è uno dei cinque progetti di missione spaziale del programma Strategic Pioneer Program on Space Science della CAS. Ha un peso complessivo di circa 1900 kg, di cui 1400 kg rappresentati dai quattro esperimenti scientifici.

Per garantire l'affidabilità delle scelte costruttive e le prestazioni del rivelatore con i raggi cosmici, un modello di qualifica, del tutto analogo a quello impiegato in volo, è stato sottoposto prima del lancio a verifiche presso il CERN di Ginevra, nell'ambito di una campagna di test con fasci di elettroni, protoni e ioni, che si sono conclusi lo scorso giugno. Il rivelatore è stato poi completato ed è arrivato a Pechino, dove è stato assemblato con il resto dell'apparato. Il 16 Dicembre 2015 è stato lanciato nello spazio.

DAMPE misura con grande accuratezza la direzione di arrivo dei fotoni cosmici e, allo stesso tempo, permette di differenziare le specie nucleari che compongono i raggi cosmici e la loro traiettoria. In particolare, rivela elettroni e fotoni nell'intervallo di energie tra i 5 GeV e i 10 TeV. E' anche in grado di misurare il flusso di nuclei con range tra 100 GeV e 100 TeV, fornendo quindi nuovi dati e indicazioni per capire l'origine e la propagazione dei raggi cosmici di alta energia. Grazie alle peculiari caratteristiche dei rivelatori a bordo di DAMPE, sarà possibile dare un contributo fondamentale alla comprensione dei meccanismi di produzione e accelerazione della radiazione cosmica di origine galattica. Con la sua eccellente capacità di rivelare i fotoni, la missione DAMPE ha l'obiettivo di effettuare nuove scoperte nel campo dei raggi gamma di alta energia.

Dal 2014 G. Marsella è membro della collaborazione DAMPE. Durante questo periodo ha contribuito ai beam test effettuati al CERN (l'esperimento è affiliato CERN) sia per quanto riguarda la logistica per l'allestimento della strumentazione di test e monitoraggio che per la fase di analisi dei dati. G. Marsella ha l'associazione scientifica al CERN dal 2014.

Da alcuni mesi contribuisce allo sviluppo degli strumenti per l'analisi dei dati forniti da satellite in volo, ed ha sviluppato strumenti di monitoraggio per i rivelatori a bordo del satellite.

## **Attività Didattica**

**[1994-1995]** Seminari didattici su tecniche di rivelazione di particelle all'interno del corso fisica per medicina, esercitazioni per il corso di fisica per il diploma Universitario per infermieri specializzati presso l'Università di Siena.

**[1997-1999]** Esercitazioni saltuarie per il corso di fisica II per ingegneria dei materiali, assistenza a studenti nel laboratorio di elettronica del Dipartimento di ingegneria dei materiali dell'Università degli Studi di Lecce.

**[1999-2000]** Culture della materia per il corso di fisica II di ingegneria dei materiali dell'Università degli Studi di Lecce. Partecipazione alle commissioni d'esame.

**[2001-2002]** Assistenza per le esercitazioni del corso sperimentazioni di fisica III del corso di laurea in fisica, partecipazione alle commissioni d'esame, presso L'Università degli Studi di Lecce.

**[2002-2003]** Assistenza per le esercitazioni del corso sperimentazioni di fisica III del corso di laurea in fisica, partecipazione alle commissioni d'esame, esercitazioni di fisica II del corso di

laurea in matematica. Titolare del corso di fisica I per il corso di laurea in ingegneria informatica teledidattico, presso l'Università degli Studi di Lecce

**[2003-2004]** Titolare del corso di fisica I per il corso di laurea in ingegneria meccanica teledidattico, presso l'Università degli Studi di Lecce

**[2004-2005]** Titolare dei corsi di fisica I per il corsi di laurea in ingegneria informatica e ingegneria meccanica teledidattici, presso l'Università degli Studi di Lecce

**[2003-2008]** Titolare del corso di Laboratorio curriculare per il corso di laurea in fisica indirizzo computazionale, assistenza per le esercitazioni del corso di laboratorio di fisica I del corso di laurea in fisica, partecipazione alle commissioni d'esame, assistenza per le esercitazioni del corso di laboratorio di fisica II del corso di laurea in fisica, partecipazione alle commissioni d'esame, presso l'Università degli Studi di Lecce

**[2008-2009]** Titolare del corso "analisi statistica dei dati" per il corso di laurea specialistica in fisica

**[2010-2012]** Assistenza corsi di Laboratorio I e II per il corso di laurea triennale in fisica

**[2012-2015]** Assistenza corsi di Laboratorio V per il corso di laurea triennale in fisica

**[2008-2015]** Titolare del corso Fisica Applicata per il corso di laurea triennale in Scienze Infermieristica dell'Università di Bari presso l'ospedale "Vito Fazzi" di Lecce

**[2009-2013]** Titolare del corso "Laboratorio di elettronica" per il corso di laurea triennale in fisica

**[2013-2014]** Affidamento tutoraggio per FISICA I per il corso di Laurea triennale in ingegneria civile.

**[2015-2016]** Vincitore tutoraggio per FISICA per il corso di laurea triennale in Scienze Biologiche.

**[2013-2019]** Titolare del corso di FISICA II per il corso di laurea triennale in Ottica e Optometria, Università del Salento.

**[2015-2019]** Titolare del corso di laboratorio di elettronica avanzata e DAQ per il corso di laurea magistrale in fisica.

**[2018-2019]** Affidamento del corso di FISICA I per il corso di laurea triennale in Matematica

### **Altre informazioni:**

Cittadinanza italiana e svizzera

Lingue:

Italiano: madre-lingua

Francese: madre-lingua

Inglese: Ottimo scritto e parlato

Spagnolo: Ottimo scritto e parlato

Portoghese: Buona comprensione scritta e orale

Lecce, 15-07-2019,

In Fede,  
Giovanni Marsella