

CURRICULUM VITAE Marco Anghinolfi

- Nato a Chiavari (GE) il 28 Marzo 1954
- 1979: Laurea in fisica con lode presso l'Università degli Studi Genova.
- 1979: Progettista di transistor di potenza presso la ditta SGS-ATES di Milano.
- 1980: ricercatore presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) di Genova.
- 1990: vincitore concorso da Primo Ricercatore presso la Sezione INFN di Genova.
- 2002: vincitore concorso da Dirigente di Ricerca presso la Sezione INFN di Genova.

Principali responsabilità di coordinamento scientifico

- 1985-1994 Responsabile locale e poi nazionale dell'esperimento sullo studio dei gradi di libertà interni dei nucleoni legati con il fascio di accumulazione e la Jet-Target a Frascati.
- 1993-1996: Responsabile locale esperimento con fascio di e- polarizzati su deutrio polarizzato al laboratorio NIKHEF.
- 1996-2002: Responsabile realizzazione bersaglio di protoni e di deuterio polarizzati per il rivelatore CLAS al Jefferson Lab (CEBAF). Spokesperson di due esperimenti sulla vector meson dominance e su scattering di fascio e- polarizzato su protone polarizzato.
- 2003-2008: responsabile locale esperimento ANTARES
- 2009-2012: responsabile nazionale esperimento ANTARES.
- 2012-2015: responsabile locale esperimento KM3nET.
- 2002-2006: coordinatore meccanica esperimento ANTARES.
- 2006-2009: chair conference committee esperimento ANTARES.
- 2009-2012: resource manager esperimento ANTARES.
- 2012-2015: technical coordinator progetto PON – KM3nET-Italy.
- 2012-2015: fa parte del management board dell' esperimento KM3nET come shore station manager.

Attività di ricerca

La mia attività scientifica è documentata da oltre 240 pubblicazioni su riviste internazionali e da varie presentazioni a conferenze internazionali. L' h-index su Web of Science è pari a 46. La distribuzione del numero di pubblicazioni segna una decrescita dal 2012, anno in cui ho rinunciato alla firma sugli articoli dell'esperimento ANTARES per riduzione del budget sui Common Funds. Inizialmente le mie ricerche si sono svolte con il Gruppo III di Genova mentre dal 2000 in poi la mia attività principale è stata fatta nell'ambito del Gruppo II.

- 1980-1995:

Studio della fisica nucleare ad energie intermedie con particolare riguardo alle proprietà dei sistemi a pochi nucleoni, utilizzando sonde elettromagnetiche: reazioni di cattura al ciclotrone di Milano e ai Laboratori di Legnaro e processi di fotodisintegrazione a Frascati . In questa fase mi sono occupato principalmente degli aspetti sperimentali e già dal 1985 ho iniziato ad avere una certa autonomia come responsabile prima della misura della fotodisintegrazione del D a 0° e 180° e poi della diffusione del fascio di elettroni di Adone da una jet target di ossigeno.

- 1993-2005:

Fisica nucleare sperimentale al Jefferson Laboratory (Newport News, VA, USA).

Dal 1993 la mia attività più rilevante si è spostata al Jefferson Laboratory (Newport News, VA, USA) con la responsabilità della realizzazione del bersaglio di protoni polarizzati usando la Dynamic Nuclear Polarization (DNP) che combina varie tecnologie, tra le quali quella dei magneti superconduttori, dei refrigeratori ad elio liquido, microonde e sistemi a NMR per la lettura. Il sistema è stato installato nel rivelatore CLAS, dove è stato utilizzato con successo dal 1998 fino alle ultime misure del 2005. Questa attività sperimentale si è completata con la mia partecipazione in qualità di cospokesman a due esperimenti approvati dal PAC del laboratorio

- 2000-oggi:

Astrofisica con neutrini di altissima energia, studio e realizzazione di telescopi sottomarini partecipando agli esperimenti ANTARES, NEMO, KM3

In ANTARES il mio gruppo, sotto mia diretta responsabilità, ha realizzato la Junction Box (JB) che a 2500 m di profondità ha la funzione di distributore di segnali e potenza alle stringhe del rivelatore e che rappresenta il 'single point failure' di tutto l'esperimento. La buona riuscita di questo sottoprogetto (la JB sta funzionando ininterrottamente dal 2003, anno della sua immersione) mi ha permesso di essere stato nominato a coordinatore della meccanica di tutto l'esperimento. Riconosciute le mie competenze e le mie capacità di gestione e di coordinamento, dal 2012 sono Technical coordinator del progetto PON da 20.6 MEuro vinto dai LNS per la realizzazione del primo blocco di detection units di un telescopio sottomarino per neutrini cosmici da posizionare al largo di capo Passero. Faccio anche parte del Management Board di KM3nET, il progetto che, oltre al telescopio di altissima energia a Capo Passero, prevede anche la realizzazione nel sito francese di un telescopio più compatto per misurare la Mass Hierarchy utilizzando i neutrini atmosferici.

Attività didattica

Dal 1990 ho avuto intensi rapporti con l'Università di Mosca per la collaborazione con gli esperimenti a JLAB e, successivamente, su KM3nET. Durante tale collaborazione c'è stato uno scambio di studenti e soprattutto una intensa collaborazione scientifica.

Sono stato relatore di varie tesi di dottorato e alcuni miei allievi hanno partecipato al programma IDAPP che riconosce il titolo di dottorato simultaneamente in Italia e in Francia

CURRICULUM VITAE

di RAFFAELLA DE VITA

Luogo di nascita: Genova
Data di nascita: 23 Settembre 1973
Stato civile: Nubile
Cittadinanza: Italiana
Residenza: Vico di Scurreria la Vecchia 5/5, 16123 Genova
Telefono uff.: 010-3536746
Telefono casa: 010-2513956
Telefono cellulare: 340-8110156
E-mail: Raffaella.Devita@ge.infn.it

QUALIFICA ATTUALE

Ricercatrice di III Livello professionale presso la **Sezione di Genova** dell'INFN, Gruppo III. In servizio dal 26 Gennaio 2004, in quanto vincitrice del Concorso INFN, Bando 9315/2002.

TITOLI DI STUDIO

- **Laurea in Fisica** conseguita l'11 Giugno 1997 presso l'Università degli Studi di Genova con votazione finale di 110/110 e Lode, discutendo la Tesi: *"Realizzazione di un Bersaglio Polarizzato di Protoni per esperimenti di Scattering di Elettroni"* (relatore Dott. M. Anghinolfi, INFN-Sezione di Genova).
- **Dottorato di Ricerca in Fisica** conseguito il 12 Dicembre 2000 presso l'Università degli Studi di Genova, discutendo la Tesi: *"Measurement of the Double Spin Asymmetry in π^+ electroproduction with CLAS"* (relatore Chiar.^{mo} Prof. G.Ricco, Università degli Studi di Genova).

SCUOLE E CORSI DI APPROFONDIMENTO

- **Scuola di dottorato** della Hampton University (HUGS 1998 - Hampton University School for Graduate Students), Giugno 1998, Newport News (VA) USA.
- **Scuola di dottorato** dell'Università di Mainz: 17th Students' Workshop on Electromagnetic Interactions, Settembre 1999, Mainz, Germania.

ESPERIENZE LAVORATIVE

- **1996-1997** Laureanda in Fisica presso l'Università degli Studi di Genova, con incarico di associazione presso la Sezione di Genova dell'INFN sull'esperimento AIACE.

- **1998 – 2000** Studente del Corso di Dottorato in Fisica dell'Università degli Studi di Genova, con incarico di associazione presso la Sezione di Genova dell'INFN sull'esperimento AIACE.
- **2001 – 2004** Titolare di un Assegno di Ricerca presso la Sezione di Genova dell'INFN, sullo *"Studio dell'elettro-produzione da un bersaglio di idrogeno polarizzato al TJNAF nell'ambito dell'esperimento AIACE"*.
- **2004 – presente** Ricercatrice di III Livello presso la Sezione di Genova dell'INFN.

ABILITAZIONE SCIENTIFICA NAZIONALE

- **2014** Conseguimento dell'abilitazione scientifica nazionale di II fascia nel settore 02/A1 Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali.

ATTIVITÀ DIDATTICA

- **1998 – 1999** Assistente a contratto per il corso di Fisica Generale I del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Università degli Studi di Genova.
- **2000** Docente per la Scuola di Dottorato dell'Università di Hampton (HUGS2000, Hampton University School for Graduate Students) con un ciclo di lezioni su *"Polarization Observables in Inclusive and Exclusive electron Scattering"*
- **2001** Docente per la Scuola di Dottorato in Fisica dell'Università degli Studi di Genova con un ciclo di lezioni su *"Osservabili di polarizzazione nella diffusione elettrone-nucleone"*.
- **2006 – 2007** Relatrice della tesi di laurea *"Studio di un rivelatore per la misura del flusso e dello spettro energetico di antineutrini prodotti dal reattore di una centrale nucleare"*, Università degli Studi di Genova, Candidato G. Firpo.
- **2008 – 2009** Relatrice della tesi di Laurea Specialistica *"Studio di un rivelatore di fotoni e neutroni per l'identificazione di materiale fissile all'interno di un container da trasporto"*, Università degli Studi di Genova, Candidato F. Ambi.
- **2009 – 2010** Relatrice della tesi di Laurea Specialistica *"Studio della risposta di un rivelatore di neutroni per applicazioni legate ai controlli di sicurezza ai varchi doganali"*, Università degli Studi di Genova, Candidato L. Ficini.
- **2010 – 2011** Relatrice della tesi di Laurea Specialistica *"Realizzazione e studio delle prestazioni del prototipo del Forward Tagger di CLAS12"*, Università degli Studi di Genova, Candidato A. Casale.
- **2011** Membro della Commissione di Laurea del Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova in qualità di Referee per la tesi di Laurea Specialistica *"Misura diretta della sezione d'urto della reazione $D(\alpha, \gamma) {}^6\text{Li}$ ad energie di interesse astrofisico"*, Candidato A. Bellini.

- **2011** Docente per la Scuola di Dottorato dell'Università di Hampton (HUGS2011, Hampton University School for Graduate Students) con un ciclo di lezioni su "*Light-Quark Meson Spectroscopy*".
- **2012 – 2013** Relatrice della tesi di Laurea Specialistica "*Caratterizzazione di un nuovo rivelatore di neutroni per controlli ai varchi doganali*", Università degli Studi di Genova, Candidato D. Ghiso.
- **2013 – presente** Membro del Collegio di Dottorato del Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova in qualità di rappresentante dell'INFN.
- **2014 – presente** Docente per la Scuola di Dottorato in Fisica dell'Università di Genova del corso "Rivelatori per la fisica delle particelle".
- **2015 – presente** Relatrice della tesi di Laurea Specialistica "*Caratterizzazione di un prototipo del rivelatore BDX*", Università degli Studi di Genova, Candidato L. Marsicano.

INCARICHI SCIENTIFICI e RUOLI di RESPONSABILITÀ PER L'INFN

- **2007 – 2011** Responsabile nazionale dell'Esperimento PIC (Portale per Ispezione Container) nell'ambito del progetto RIACE (convenzione INFN-Ansaldo Nucleare) e del progetto strategico INFN-ENERGIA.
- **2009 – 2011** Membro del Board dell'esperimento strategico INFN-ENERGIA.
- **2011 – presente** Responsabile tecnico scientifico per l'INFN e responsabile nazionale del progetto Europeo FP7-Scintilla.
- **2012 – presente** Responsabile locale dell'esperimento JLAB12 per la Sezione di Genova.
- **2015 – presente** Coordinatore di Gruppo III presso la Sezione di Genova.

INCARICHI SCIENTIFICI e RUOLI di RESPONSABILITÀ IN COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

- **1998 – presente** Membro della collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory.
- **2000 – presente** Membro della collaborazione NEMO.
- **2001 – 2007** Membro della collaborazione ANTARES.
- **2003 – 2015** Membro del CLAS Speakers Committee della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory; membro segretario del suddetto comitato dal 2007 al 2015.
- **2005 – 2007** Membro dello User Group Board of Directors del Jefferson Laboratory, Newport News (USA).
- **2010 – 2013** Membro dello Steering Committee dell'esperimento CLAS12 (Collaborazione CLAS) presso il Jefferson Laboratory.
- **2011 – presente** Coordinatore del Commissioning dello spettrometro CLAS12 (Collaborazione CLAS) presso il Jefferson Laboratory.
- **2011 – presente** Membro della Collaborazione HPS (Heavy Photon Search) presso il Jefferson Laboratory.

- **2013 – presente** Membro del Coordinating Committee della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory.
- **2015** Reviewer di proposal scientifici per l'Office of Nuclear Physics (NP) del Department of Energy (DOE) USA.

Inoltre:

- **Responsabile** del bersaglio polarizzato del rivelatore CLAS nel 1998, presso il Jefferson Laboratory.
- **Responsabile** dal 1998 al 2001 dell'analisi dati dell'esperimento E93-036 (Spokesmen: M. Anghinolfi, R. Minehart, H. Weller), "*Measurement of Single Pion Electroproduction on the Proton with Polarized Beam and Polarized Target using CLAS*", presso il Jefferson Laboratory.
- **Spokeperson** dal 2001 della proposta di analisi "*Target Spin Asymmetry at 6 GeV in the reactions $\bar{e}p \rightarrow e'\pi^+X$ and $\bar{e}p \rightarrow e'\pi^+n$ above the Baryon Resonance Region*", presso il Jefferson Laboratory.
- **Run Coordinator** nel Dicembre 2000 per la presa dati dell'esperimento EG2000, "*Study of the Spin Structure of the Nucleon in the Resonance Region*", presso il Jefferson Laboratory.
- **Co-responsabile** nel 2001 della progettazione e realizzazione di un sistema di monitoraggio delle vibrazioni e sollecitazioni meccaniche per il *deployment* degli elementi del rivelatore dell'esperimento ANTARES.
- **Spokeperson** dal 2002 della proposta di analisi "*Semiinclusive pion production off the proton*", presso il Jefferson Laboratory.
- **Spokesperson** dal 2003 dell'esperimento E-03-006, "*The GDH Sum Rule with Nearly-Real Photons and the Proton g_1 Structure Function at Low Momentum Transfer*" presso il Jefferson Lab; **Co-Responsabile** della progettazione, realizzazione e installazione del contatore Cerenkov per tale esperimento; **Run Coordinator** nel Febbraio- Aprile 2006 per la presa dati dell'esperimento; **Responsabile** delle calibrazioni del rivelatore e processamento dei dati dell'esperimento.
- **Spokesperson** dal 2004 dell'esperimento E-04-021, "*Spectroscopy of exotic baryons with CLAS: search for ground and first excited states*", presso il Jefferson Laboratory; **Run Coordinator** nel Maggio- Giugno 2004 per la presa dati e **Analysis Coordinator** di tale esperimento.
- **Spokesperson** dal 2004 dell'esperimento E-04-017, "*Study of Pentaquark States in Photoproduction off Protons*", presso il Jefferson Laboratory; **Run Coordinator** nel Maggio 2008 per la presa dati dell'esperimento.
- **Spokesperson** dal 2008 della Lettera di Intenti LOI-09-001, "*Deeply Virtual Compton Scattering on the Neutron with CLAS at 11 GeV*", presso il Jefferson Laboratory.
- **Spokesperson** dal 2009 della Lettera di Intenti LOI-10-001, "*Hadron Spectroscopy with low Q^2 electron-scattering in CLAS12*", presso il Jefferson Laboratory.
- **Membro Affiliato** dal 2009 del Proposal "*A Topical Collaboration in the Analysis of the Light Hadron Spectrum*", presentato al Department of Energy, USA.
- **Run Coordinator nell'Ottobre 2009 per l'esperimento EG6, "Meson spectroscopy in the Coherent Production on 4He with CLAS", presso il Jefferson Laboratory.**
- **Spokesperson** dal 2011 dell'esperimento E12-11-005, "*Meson spectroscopy with low Q^2 electron scattering in CLAS12*", presso il Jefferson Laboratory.
- **Spokesperson** dal 2014 della Lettera di Intenti LOI-12-14-006, "*Dark matter search in a Beam-Dump eXperiment (BDX) at Jefferson Lab*", presso il Jefferson Laboratory.

INCARICHI DI SERVIZIO

- **2007 – 2009** Membro della commissione esaminatrice per l'assegnazione degli Assegni di Ricerca della Sezione di Genova dell'INFN.
- **2010** Responsabile Unico del Procedimento presso la Sezione di Genova.
- **2011 – 2012** Referente della Sezione di Genova per il progetto "Benessere organizzativo e management".
- **2012 – 2013** Presidente della Commissione Esaminatrice della selezione di personale con contratto a tempo determinato con profilo di Collaboratore Tecnico di VI livello professionale presso la Sezione di Genova (rif. GE/C6/366).
- **2012** Presidente della Commissione di Gara per l'acquisto di cristalli di Tungstato di Piombo per la Sezione di Genova.
- **2014** Membro della Commissione Esaminatrice della selezione di personale con contratto a tempo determinato con profilo di Tecnologo di III livello professionale presso la Sezione di Genova (rif. GE/T3/408).
- **2014 – 2015** Rappresentante dei ricercatori per la Sezione di Genova.
- **2014 – 2015** Membro della Commissione Esaminatrice della selezione di personale con contratto a tempo determinato con profilo di Collaboratore Tecnico di VI livello professionale presso la Sezione di Genova (rif. GE/C6/432).
- **2014 – 2015** Presidente della Commissione Esaminatrice della selezione di candidati per il conferimento di una borsa di studio di formazione tecnica presso la Sezione di Genova (bando n. 16763/2014).
- **2015 – presente** Membro della Commissione di Coordinamento delle attività dell'officina elettronica della Sezione di Genova.

BREVETTI

- **2014** Deposito, in qualità di inventore, della domanda di brevetto internazionale PCT/IB2014/065,876, "*Device and method for detecting neutrons and gamma rays*", numero di pubblicazione WO2015068133A1.

PARTECIPAZIONE A PROGETTI EUROPEI

- **2009 – 2011** Partecipante al progetto europeo FP7- Hadron Physics 2, "*Study of Strongly Interacting Matter*".
- **2012 – 2014** Partecipante al progetto europeo FP7- Hadron Physics 3, "*Study of Strongly Interacting Matter*".
- **2012 – 2014** Responsabile tecnico scientifico per l'INFN e responsabile nazionale del progetto Europeo FP7-Scintilla, "*Scintillation Detectors And New Technologies For Nuclear Security*".

PARTECIPAZIONE A COMITATI EDITORIALI DI RIVISTE E TRATTATI

- **2002 – 2003** Editore del volume *“Gerasimov-Drell-Hearn Sum Rule and the spin structure of the nucleon. Proceedings of the 2nd International Symposium GDH2002, Genova, Italy, July 3-6 2002.”*
- **2009 – presente** Referee della rivista *European Physical Journal A*.
- **2013** Referee della rivista *Journal of Nuclear Energy Science & Power Generation Technology*.
- **2013 - 2014** Editore dei Proceedings di *“MENU 2013 – 13th International Conference Meson-Nucleon Physics and the Structure of the Nucleon”*, EPJ Web of Conferences, Vol. 73 (2014).

COMITATI ORGANIZZATIVI DI WORKSHOP E CONFERENZE

- **2002** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop *“GDH2002, 2nd International Symposium on the Gerasimov-Drell-Hearn Sum Rule and its Extensions”*, Genova, Luglio 2002.
- **2004** Membro dell'International Advisory Committee del Workshop *“GDH2004, 3rd International Symposium on the Gerasimov-Drell-Hearn Sum Rule and its Extensions”*, Norfolk, Giugno 2004.
- **2006** Membro del Comitato Organizzatore del *“JLAB Annual User Group Meeting”*, Jefferson Laboratory, Newport News (VA) USA, Giugno 2007.
- **2007** Membro del Comitato Organizzatore del *“JLAB Annual User Group Meeting”*, Jefferson Laboratory, Newport News (VA) USA, Giugno 2007.
- **2008 - 2009** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop *“CLAS European Workshop”*, Genova, 25-28 Febbraio 2009.
- **2010 – 2011** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop *“2nd CLAS European Workshop”*, Parigi, 7-11 Marzo 2011.
- **2011 – 2012** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop *“ATHOS 2012: International Workshop on New Partial Wave Analysis Tools for Next Generation Hadron Spectroscopy”*, Camogli, 20-22 Giugno 2012.
- **2012 – 2013** Membro dell'International Advisory Committee della Conferenza Internazionale *Baryons 2013*, Glasgow, 24-28 Giugno 2013.
- **2012 – 2013** Membro del Comitato Organizzatore della Conferenza Internazionale *MENU2013*, Roma, 30 Settembre – 4 Ottobre 2013.
- **2013** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop Satellite della Conferenza MENU2013 *“New generation of beam dump experiments to search for Dark Matter”*, Roma, 4 Ottobre 2013.
- **2014** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop dell'Hadron Spectroscopy analysis CenTer (HASPECT) *“Haspect Week”*, Genova, 20-22 Maggio 2014.
- **2014** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop dell'Hadron Spectroscopy analysis CenTer (HASPECT) *“Haspect Week”*, Genova, 17-18 Dicembre 2014.
- **2015** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop *“4th CLAS European Workshop”*, Catania, 17-20 Febbraio 2015.

- **2015** Convener della sessione “QCD, Hadron Spectroscopy and Exotics” della conferenza internazionale CIPANP2015 (Twelfth Conference on the Intersections of Particle and Nuclear Physics), Vail (USA), 19-24 Maggio 2015.
- **2015** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop “LDMA2015 – Light Dark Matter at Accelerators”, Camogli, 24-26 Giugno 2015.
- **2015** Membro del Comitato Organizzatore del Workshop dell’HADron SPEROScopy analysis CenTer (HASPECT) “Haspect Week”, Trento, 22-24 Luglio 2014.

COMITATI SCIENTIFICI

- **2002** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Measurement of Inclusive Spin Structure Functions of the Deuteron with CLAS*”.
- **2004** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Single π^+ electroproduction on the proton in the first and second resonance regions at $0.25\text{-GeV}^2 < Q^2 < 0.65\text{-GeV}^2$ using CLAS*”.
- **2005** Chairman del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Inclusive Σ^- production on deuteron target*”.
- **2006** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Separated Structure Functions for the exclusive electroproduction of $K^+ \Lambda$ and $K^+ \Sigma^0$ final states*”.
- **2006** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review del Proposal “*Quark Propagation and Hadron Formation*”.
- **2007** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review del Proposal “*Deeply Virtual Compton Scattering at 6 GeV with transversely polarized target using the CLAS detector*”.
- **2007** Chair del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’articolo “*Measurement of $e p \rightarrow e p \pi^0$ beam spin asymmetries above the resonance region*”.
- **2008** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Differential Cross Sections for the Reactions $\gamma p \rightarrow p \eta$ and $\gamma p \rightarrow p \eta'$* ”.
- **2008** Chairman del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review delle analisi “*Partial wave analysis of the reaction $\gamma p \rightarrow p \omega$ and the search for nucleon resonances*” e “*Differential cross sections and spin density matrix elements for the reaction $\gamma p \rightarrow p \omega$* ”.
- **2009** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Coherent π^+ photoproduction on ^3He* ”.
- **2009** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Measurements of Inclusive the Proton Double-Spin Asymmetries and Spin Structure Function at CLAS*”.
- **2010** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell’analisi “*Measurement of the Lineshape,*

Differential Photoproduction Cross Section, Spin and Parity of the $\Lambda(1405)$ Using CLAS at Jefferson Lab".

- **2010** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell'analisi " *φ Photoproduction Data from the g_{11} Dataset*".
- **2012** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell'analisi "*Measurement of Longitudinal Double Spin Asymmetries and Spin Structure Functions of the Deuteron in the CLAS EG1b Experiment*".
- **2013** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell'analisi "*Double- and Target Spin Asymmetries in Pion Electro-production from Polarized NH_3 Targets*".
- **2014** Membro del Comitato Interno della Collaborazione CLAS presso il Jefferson Laboratory per la Review dell'analisi " *g_{12} Analysis Procedures, Statistics and Systematics*".

Attività di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Raffaella De Vita

Ho svolto la mia attività scientifica nell'ambito dei programmi di ricerca del Gruppo III INFN a partire dal 1996. Il principale campo di indagine è stato la fisica subnucleare ad energie intermedie con particolare riguardo allo studio sperimentale delle struttura del nucleone e degli adroni mediante sonde elettromagnetiche. In tale ambito, le attività di ricerca più significative sono state lo studio della struttura di spin del nucleone e lo studio della spettroscopia adronica nel settore dei quark leggeri con la ricerca di stati esotici.

A partire dal 2001, mi sono inoltre interessata di problematiche connesse alla rivelazione di neutrini di altissima energia con telescopi sottomarini per studi di astrofisica e cosmologia.

Negli ultimi anni, ho inoltre dedicato una parte della mia attività di ricerca allo sviluppo di un rivelatore di radiazione gamma e neutronica per applicazioni legate alla salvaguardia civile ed in particolare alla sicurezza dei confini, nell'ambito dei progetti INFN-Energia e Scintilla (FP7).

Infine a partire del 2011, ho iniziato una nuova attività connessa alla ricerca di materia oscura leggera, partecipando all'esperimento HPS ("*Heavy Photon Search*") e presentando una nuova proposta di misura in esperimento di *beam dump* (BDX, "*Beam Dump eXperiment*").

Nel seguito è riportata l'attività di ricerca della sottoscritta, raccolta per argomenti e descritta in ordine cronologico. Nel testo i riferimenti alle pubblicazioni utilizzano la numerazione adottata nell'elenco accluso. I numeri in grassetto identificano le pubblicazioni più significative, presentate in allegato.

Esperimenti AIACE (Attività Italiana a CEBAF) e JLAB12

Studio della Struttura Adronica

1996 – presente, Jefferson Lab, Newport News (USA)

Il Jefferson Laboratory è un laboratorio statunitense dotato di un acceleratore di elettroni di energia massima pari a 12 GeV per esperimenti di diffusione su protone e nuclei leggeri. Si tratta di un fascio con caratteristiche molto innovative, la cui struttura temporale quasi continua permette di effettuare misure in canali di reazione esclusivi, in cui si rivelano l'elettrone finale o la produzione di un fotone di frenamento marcato e i corrispondenti prodotti adronici di reazione. Tale linea di ricerca permette di studiare in modo accurato la regione di transizione tra la descrizione del nucleone come insieme di quark costituenti e il regime perturbativo della QCD evidenziato nelle misure di diffusione profondamente anelastica. Il fine ultimo di questa ricerca è la comprensione di aspetti essenziali della fisica nucleare e sub-nucleare quali l'origine della massa adronica, l'identificazione dei gradi di libertà fondamentali e la comprensione dell'origine del confinamento.

Il laboratorio ha quattro sale di misura fra cui la Sala B dove ho svolto la mia attività di ricerca nell'ambito degli esperimenti INFN con sigla AIACE (Attività Italiana a CEBAF) e, successivamente, JLAB12. Il mio contributo in questo campo ha coperto diversi aspetti della fisica sperimentale, dalla progettazione e realizzazione di rivelatori e apparati sperimentali, alla proposta di nuove misure, all'analisi dei dati e all'estrazione delle osservabili fisiche d'interesse. Nel seguito sono illustrati i progetti principali di cui mi sono occupata.

Il bersaglio polarizzato per il rivelatore CLAS

La mia attività in questo campo è iniziata nel 1996, anno in cui ho cominciato la mia collaborazione con il Gruppo III di Genova, partecipando alla realizzazione di un prototipo del bersaglio di protoni e deutoni polarizzati [19,179,180,184] per il rivelatore CLAS (CEBAF Large Acceptance Spectrometer) [20]. In questo apparato, composti ad alto contenuto di idrogeno o deuterio, quali molecole organiche come butanolo o inorganiche come NH_3 e ND_3 , vengono portati ad elevati valori di polarizzazione (fino al 85-95% per il protone e al 35-45% per il deutone) utilizzando la tecnica delle *Polarizzazione Dinamica Nucleare* (DNP). Questa tecnica si basa sull'utilizzo combinato di forti campi magnetici (5 Tesla), basse temperature (≤ 1 K) e campi a radiofrequenza (140 GHz) con un apparato particolarmente complesso e diversificato. Il mio coinvolgimento nel progetto ha riguardato tutte le sue fasi, a partire dal disegno del supporto del bersaglio allo sviluppo del sistema di monitoraggio della polarizzazione, basato su tecnica NMR, di cui sono stata la responsabile [198].

I risultati positivi ottenuti dalle misure sul prototipo presso la Sezione di Genova hanno permesso di definire il progetto finale del bersaglio polarizzato [19], realizzato in collaborazione con il Jefferson Laboratory, l'Università delle Virginia e Oxford Instruments. I test finali e l'installazione del bersaglio nella Sala B del Jefferson Laboratory, a cui ho partecipato in ogni fase, si sono svolti con successo nel 1998, portando al completamento delle prime misure su protoni e deutoni polarizzati nell'autunno dello stesso anno [10, 16, 21, 22]. L'esperienza acquisita nella fase di test ed installazione, mi ha portato a diventare "*esperta*" del bersaglio polarizzato, assumendo quindi il ruolo di responsabile delle operazioni dello stesso durante tutto il periodo della presa dati.

Il Calorimetro Elettromagnetico a Grande Angolo del rivelatore CLAS

Nello stesso periodo, ho partecipato attivamente allo sviluppo delle procedure di calibrazione del calorimetro elettromagnetico [2,45], progettato e realizzato per il rivelatore CLAS dal Gruppo III della Sezione di Genova in collaborazione con il Gruppo III dei Laboratori Nazionali di Frascati. Il calorimetro, costituito da strati di scintillatore plastico e piombo, estende la copertura del rivelatore CLAS per la rivelazione di elettroni, fotoni e neutroni a grandi angoli, con grande beneficio soprattutto per lo studio delle reazioni esclusive.

La struttura di spin del protone nella regione delle risonanze barioniche

Nel periodo 1999-2001 mi sono interessata direttamente dell'analisi dei dati raccolti utilizzando il bersaglio polarizzato descritto in precedenza per lo studio della struttura di spin nel nucleone e dei suoi stati eccitati attraverso misure di osservabili di polarizzazione nella regione delle risonanze barioniche.

In particolare sono stata responsabile dell'analisi dati dell'esperimento E93-036 (Spokesmen: M. Anghinolfi, R. Minehart, H. Weller): *"Measurement of Single Pion Electroproduction on the Proton with Polarized Beam and Polarized Target using CLAS"*. Ho studiato osservabili di doppia polarizzazione nel canale esclusivo $\vec{e}\vec{p} \rightarrow e'\pi^+n$, mai misurate in precedenza, per valori di massa invariante fino a $2 \text{ GeV}/c^2$, esplorando l'intera regione di eccitazione delle risonanze barioniche per valori del quadri-impulso trasferito tra 0.3 e $1.5 \text{ GeV}^2/c^2$. I risultati di questa analisi hanno evidenziato un forte contributo delle risonanze per masse invarianti superiori a $1.4 \text{ GeV}/c^2$, con la dominanza dell'ampiezza di eccitazione ad elicità $\frac{1}{2}$ [169, 170, 171]. Questa misura, successivamente estesa al canale $\vec{e}\vec{p} \rightarrow e'\pi^0 p$, è stata oggetto di svariate presentazioni su invito a conferenze [199,200,201] e di pubblicazioni su Physical Review Letters e Physical Review C [10,21,89].

Oltre alla misura di osservabili di polarizzazione in canali esclusivi, mi sono occupata della misura delle funzioni di struttura polarizzate del nucleone tramite misure di scattering inclusivo [16,22,62,66,87,93,159]. La buona risoluzione e grande accettazione del rivelatore CLAS insieme all'elevata luminosità raggiungibile al Jefferson Laboratory hanno permesso di estrarre la funzione di struttura g_1 del protone e del deuterio nella regione delle risonanze barioniche con ineguagliata precisione. I risultati ottenuti per protone e deutone sono successivamente stati combinati per lo studio dell'evoluzione in Q^2 dell'integrale di Bjorken [37].

L'impegno in questa attività di ricerca mi ha portato a partecipare attivamente all'organizzazione di due simposi internazionali sulla regola di somma di Gerasimov-Drell-Hearn e sulle sue estensioni (GDH2002 e GDH2004) come membro del comitato organizzatore e dell'International Advisory Committee.

Studio degli stati eccitati del nucleone e ricerca delle risonanze mancanti

Uno dei programmi di fisica principali della Collaborazione CLAS riguarda lo studio degli stati eccitati del nucleone ed in particolare la ricerca delle risonanze mancanti, cioè degli stati predetti dai modelli a quark costituenti ma mai osservati sperimentalmente. Una delle ragioni per cui questi stati non sono stati misurati fino ad ora potrebbe essere la scarsa probabilità di decadimento in pione-nucleone, canale ampiamente studiato dagli esperimenti precedenti, ed il loro maggiore accoppiamento con stati finali a multi-particella quali $p\pi\pi$, o con contenuto di stranezza quali $K\Lambda$ e $K\Sigma$. La grande accettazione angolare del rivelatore CLAS ha permesso di affrontare questa problematica in modo sistematico, studiando numerosi stati finali sia con fascio di elettroni che di fotoni [3,9,10,11,14,21,26,30,35,46,49,50,54,64,67,68,69,73,75,81, 85, 89,90,96,99,100,105,108,109,110,111,115,116,134,148,166,168,173]. Fra i lavori sperimentali

ora citati, il risultato più rilevante è stato ottenuto dall'analisi del canale $e p \rightarrow e p \pi \pi$ che ha indicato la possibile esistenza di una risonanza P_{13} mai osservata in precedenza con valori di massa di circa 1700 MeV [14]. Oltre all'analisi dei dati sperimentali, mi sono anche interessata delle problematiche relative all'estrazione delle ampiezze di elicità dalle osservabili sperimentali misurate e allo sviluppo di modelli fenomenologici [15,24,27,38].

La misura dell'integrale GDH e la realizzazione del contatore Cerenkov per basso Q^2

Le misure di diffusione elettrone-nucleone con fascio e bersaglio polarizzato già citate in precedenza hanno permesso di studiare per la prima volta in modo approfondito le funzioni di struttura di spin del nucleone nella regione di transizione da $Q^2=0$, dove dominano i gradi di libertà adronici, e il regime di alto Q^2 o Deep Inelastic Scattering, dove dominano i gradi di libertà partonici. Lo studio di questa regione di transizione è fondamentale per la comprensione della fisica adronica e della QCD. In questo ambito si inserisce l'esperimento E03-006, di cui sono Spokeperson, per la misura dell'integrale di Gerasimov-Drell-Hearn e della funzione di struttura g_1 del protone a basso momento trasferito. L'esperimento, proposto nel 2003, è stato approvato con massima priorità dal *Program Advisory Committee* del Jefferson Laboratory. La rivelazione dell'elettrone diffuso a piccolo angolo, necessaria per la misura proposta, ha richiesto la realizzazione di un nuovo contatore Cerenkov a gas, ottimizzato per tale cinematica. Questo nuovo rivelatore, progettato presso la Sezione di Genova, utilizza lo stesso gas (C_4F_{10}) del contatore Cerenkov già installato in CLAS ma è dotato di un nuovo sistema di specchi con un'ottica completamente diversa ed espressamente concepita per questo esperimento. Oltre che della progettazione del rivelatore ed in particolare dell'ottimizzazione dell'ottica, mi sono occupata dei test di un prototipo del rivelatore presso la *Beam Test Facility* dei Laboratori Nazionali di Frascati, della realizzazione del rivelatore completo ed infine della sua installazione nella Sala B del Jefferson Laboratory. La presa dati dell'esperimento è stata completata con successo nel 2006. Durante queste fasi ho avuto ruoli di responsabilità in qualità di *Run Coordinator* durante la presa dati e di responsabile delle calibrazioni e del processamento dei dati.

La spettroscopia adronica e la ricerca di stati esotici

A partire dal 2004, mi sono occupata dello studio dello spettro adronico e soprattutto della ricerca di stati esotici. Questo è tuttora il mio maggiore interesse e rappresenta il principale campo di ricerca nella mia attività scientifica.

L'origine della massa degli adroni, l'identificazione dei gradi di libertà fondamentali e l'origine del confinamento sono problematiche fondamentali per la comprensione dell'interazione forte e possono essere affrontate tramite lo studio dello spettro di massa di barioni e mesoni. Oltre allo studio dello spettro degli stati convenzionali, cioè formati da 3 quark o da una coppia di quark e anti-quark, è di grande importanza la ricerca di stati non-convenzionali, quali tetraquark, pentaquark, ibridi e *glueballs*. L'esistenza di tali stati non è proibita dalla teoria delle interazioni forti, cioè la QCD, ma la loro esistenza è tuttora incerta.

Una delle possibilità per identificare in modo certo uno stato come non-convenzionale è data dalla scoperta di un adrone con numeri quantici esotici, cioè numeri quantici non accessibile da stati a 3 quark o quark-antiquark. Questo è stato il caso di un segnale associato ad un possibile barione a stranezza positiva, inizialmente osservato dalla Collaborazione LEPS nel 2003, ed interpretato come evidenza di un pentaquark a composizione $uudds$ e denominato $\Theta^+(1540)$. Questa prima evidenza sperimentale ha suscitato l'interesse della comunità scientifica

internazionale, spingendo molte Collaborazioni, inclusa la Collaborazione CLAS, ad analizzare i dati in loro possesso per trovare ulteriori evidenze sperimentali che potessero confermare o smentire l'osservazione iniziale. A tale scopo, mi sono interessata dell'analisi di dati di foto-produzione di kaoni su protone e deuterio, cercando evidenza per la $\Theta^+(1540)$ nel decadimento a nK^+ [23,32,188]. La statistica limitata di questi, come di altri risultati, e le evidenze sperimentali contraddittorie portò all'apertura di un acceso dibattito sull'esistenza di questo stato esotico. Per chiarire in modo definitivo questa problematica, la Collaborazione CLAS ha proposto una nuova serie di misure ad alta statistica e elevata risoluzione, fra cui la ricerca della $\Theta^+(1540)$ su bersaglio di idrogeno liquido, esperimento di cui sono Spokesperson. Questo esperimento è stato approvato all'inizio del 2004 con massima priorità dal PAC del laboratorio e la presa dati programmata per il Maggio-Luglio dello stesso anno. Per raggiungere la statistica proposta nel tempo allocato, in collaborazione con il Dott. Battaglieri della Sezione di Genova, ho progettato un nuovo rivelatore, detto *Start Counter*, per la misura del tempo dell'avvenuta interazione fotone-protone, necessario per definire il segnale di trigger per l'acquisizione dati ed identificare il fotone incidente. Questo rivelatore, realizzato nella primavera del 2004, è stato installato in CLAS nel maggio dello stesso anno, permettendo di definire un trigger altamente selettivo per l'esperimento e quindi di raggiungere la luminosità proposta [57,190]. L'analisi dei dati dell'esperimento, di cui sono stata diretta responsabile [189,191,192], è stata condotta in tempi strettissimi, arrivando all'annuncio del risultato finale nell'Aprile del 2005 con una relazione da me presentata al meeting dell'American Physical Society. L'esperimento non ha mostrato evidenza dell'esistenza della $\Theta^+(1540)$ nel decadimento NK, permettendo di definire limiti molto stringenti sulla sezione d'urto di foto-produzione [53,61,65]. Questi risultati sono stati citati dal Particle Data Group del 2006 come fra i più influenti nella ricerca del pentaquark e sono stati riportati da svariate riviste scientifiche quali Nature e Science. L'analogo esperimento su bersaglio di deuterio, completato nello stesso periodo, ha confermato il risultato negativo [58,59]. A conferma dell'interesse della comunità scientifica in queste misure, i risultati dell'esperimento sono stati oggetto di molte relazioni su invito a congressi effettuati dalla sottoscritta [207,210,211] e da altri collaboratori.

Grazie all'elevata statistica e risoluzione raggiunta nell'esperimento appena descritto, i dati raccolti sono stati utilizzati per studiare numerosi processi di foto-produzione di interesse per la fisica adronica fra i quali la spettroscopia del barione Ξ [74].

A partire dal 2007, ho esteso il mio interesse nella spettroscopia adronica allo studio dello spettro mesonico. In particolare mi sono occupata dell'analisi della foto-produzione di coppie di pioni carichi su bersaglio di idrogeno per lo studio dei mesoni scalari. La peculiarità dello spettro di questi stati ha portato a suggerire il mesone $f_0(980)$ come candidato a tetraquark. L'analisi da me condotta con la tecnica delle *Partial Wave Analysis* (PWA) ha permesso di osservare per la prima volta in foto-produzione il mesone $f_0(980)$ e di determinare le sezione d'urto delle principali onde coinvolte nel processo [97,193]. Un secondo lavoro su questo argomento è stato pubblicato nel 2009 [106] mentre l'estensione dell'analisi a coppie di kaoni è attualmente in corso.

Le problematiche connesse allo studio delle risonanze mesoniche e all'estrazione delle ampiezze di produzione sono state l'argomento principale di un workshop internazionale da me organizzato nel Giugno 2012 (ATHOS2012) [171]. Ho inoltre ricevuto diversi inviti a workshop e conferenze internazionali per presentazioni su questi argomenti [213,214,215]. L'attività di ricerca svolta nel campo della spettroscopia adronica mi inoltre ha portato a diventare membro del comitato organizzatore della Conferenza Internazionale MENU2013, nonché membro dell'International Advisory Committee della Conferenza Internazionale Baryons 2013.

L'upgrade del Jefferson Laboratory e il rivelatore CLAS12

Nel 2008 il Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti ha approvato in modo definitivo il piano di upgrade del Jefferson Laboratory. Tale upgrade prevede l'aumento dell'energia massima del fascio da 6 a 12 GeV, la costruzione di una nuova sala sperimentale, la sala D, e l'upgrade degli apparati nelle sale sperimentali esistenti. L'INFN partecipa a questa iniziativa con diversi progetti raccolti sotto la sigla JLAB12, a cui afferiscono numerosi ricercatori del Gruppo III della Sezione di Genova e di altre Sezioni. In questo ambito, insieme ai colleghi coinvolti nell'esperimento JLAB12, ho proposto di continuare l'attività nella Sala B del Jefferson Laboratory, contribuendo alla realizzazione del nuovo rivelatore CLAS12 con il progetto di un rivelatore di neutroni da installare all'interno del *Central Detector* di CLAS12 e con il progetto di un nuovo sistema di *tagging* per fotoni per continuare il programma di foto-produzione già intrapreso con il rivelatore CLAS.

Il progetto relativo al rivelatore di neutroni è stato sviluppato con la collaborazione di svariati gruppi europei quali l'IPN di Orsay, il LPSC di Grenoble e l'Università di Glasgow. Lo scopo finale è la realizzazione di un rivelatore basato su barre di scintillatore plastico in grado di rivelare neutroni di impulso massimo di 1 GeV/c emessi a grande angolo, completando la copertura del rivelatore CLAS12 per la misura di particelle neutre. Le condizioni di lavoro dell'apparato e soprattutto il forte campo magnetico in cui è immerso rendono critica la scelta dei fotosensori. Una lettera di intenti di cui sono Spokeperson relativa a questo progetto è stata presentata al PAC del laboratorio nel 2009, ricevendo pieno incoraggiamento. Diverse soluzioni tecniche sono quindi state esplorate presso la Sezione di Genova, sotto la mia supervisione, e i laboratori dell'IPN di Orsay, portando a definire il disegno tecnico del rivelatore che è attualmente in fase di calibrazione.

Il secondo progetto a cui sono interessata e che rappresenta la mia principale attività degli ultimi anni riguarda la realizzazione di un nuovo sistema di *tagging* di fotoni. La tecnica proposta richiede la rivelazione, dopo il bersaglio, di elettroni diffusi a piccolissimi angoli, a cui corrisponde l'emissione di un fotone virtuale di bassissimo Q^2 , quindi assimilabile ad un fotone reale. L'apparato proposto consiste di un calorimetro e di un sistema di tracking per la misura dell'elettrone diffuso fra 2° e 5° . Questa tecnica permetterebbe di continuare ad energia più elevate il programma di spettroscopia adronica in foto-produzione, a cui mi sto interessando da vari anni, sfruttando pienamente le rinnovate potenzialità del rivelatore CLAS12 in termini di risoluzione ed identificazione di particella. L'uso di fotoni quasi-reali presenta numerosi vantaggi rispetto ai tradizionali fasci di Bremsstrahlung, in quanto permette di raggiungere luminosità elevate anche su bersagli sottili, quali quelli gassosi, e consente di determinare la polarizzazione lineare del fotone evento per evento. Inoltre con questa tecnica, le misure di foto-produzione potrebbero essere condotte parallelamente al programma di elettro-produzione pianificato per il rivelatore CLAS12. Il progetto, presentato al PAC del laboratorio con una lettera di intenti e successivamente con un proposal di cui sono spokesperson, ha ricevuto la piena approvazione ed, avendo completato la fase di R&D nel 2011, è ora nella fase realizzativa finale [157,163,176,195,196].

Dato il mio impegno in questo progetto, dal Giugno 2012 sono responsabile locale dell'esperimento JLAB12 presso la Sezione di Genova dell'INFN. Sono inoltre stata nominata membro dello *Steering Committee* del progetto CLAS12 dal 2010 al 2013 e dal 2011 sono coordinatore del commissioning del nuovo spettrometro CLAS12. A causa di questo ruolo di responsabilità, dal Dicembre 2013 sono membro del *Coordinating Committee* della CLAS Collaboration.

Esperimenti ANTARES e NEMO:

Rivelazione di neutrini di altissima energia con telescopi sottomarini

2001-2007

Una delle tecniche recentemente proposte per lo studio dei meccanismi di accelerazione in sistemi astrofisici energetici, quali i nuclei galattici attivi e gamma-ray burst, è la rivelazione di neutrini di altissima energia. La debole interazione di queste particelle nella materia consente di sondare sorgenti ad elevatissima distanza dalla terra ma, contemporaneamente, richiede enormi volumi attivi per la loro rivelazione. Per questi motivi, si è proposta la realizzazione di telescopi sottomarini di volumi dell'ordine del km^3 , in cui un neutrino muonico viene rivelato attraverso la luce Cerenkov emessa in acqua dal muone prodotto a seguito dell'interazione con la crosta terrestre.

La Sezione di Genova è fortemente coinvolta negli esperimenti ANTARES (Astronomy with a Neutrino Telescope and Abyss environmental RESearch) [8,18,44,56,63,71,77,79] e NEMO/KM3 [70,80,94,113,114,145]. Il primo esperimento coinvolge numerosi gruppi italiani ed europei ed è attualmente in presa dati, avendo completato l'installazione del rivelatore per un volume complessivo di circa 0.1 Km^3 ad una profondità di 2500 m al largo di Tolone in Francia. Il secondo ha completato una prima fase R&D dedicata allo sviluppo di soluzioni tecniche innovative per la realizzazione del rivelatore da 1 km^3 e si sta avviando alla realizzazione delle prime strutture che verranno installate al largo di Capo Passero.

Nel periodo 2001-2007, ho partecipato alle attività della Sezione di Genova in questi esperimenti, interessandomi in particolare di problematiche legate al *deployment* delle strutture meccaniche del telescopio ANTARES [181,182] e allo sviluppo di un innovativo modulo ottico direzionale da utilizzarsi nell'esperimento NEMO [94].

Una delle principali difficoltà nella realizzazione di un telescopio sottomarino di queste dimensioni è l'installazione delle complesse strutture del rivelatore alle grandi profondità a cui devono operare. La definizione delle operazioni di deployment richiede un attento studio preparatorio, con misure dettagliate dei parametri ambientali e degli stress meccanici a cui sono sottoposte le strutture. Per questo scopo ho partecipato alla realizzazione di un sistema autonomo per la misura di osservabile quale accelerazione, inclinazione, pressione, temperatura e umidità, utilizzato con successo nel deployment di un prototipo di stringa del rivelatore ANTARES [182].

L'attività di ricerca portata avanti dalla Collaborazione NEMO/KM3 si propone la realizzazione di un prototipo di rivelatore che possa essere esteso fino a coprire un volume di 1 Km^3 , cioè 10 volte superiore a quello del rivelatore ANTARES. La copertura di tale volume richiede l'impiego migliaia di moduli ottici, basati su fotomoltiplicatori di grandi dimensioni (10-15"), che comportano costi elevati e complessità di gestione. Il numero di moduli ottici può essere diminuito sviluppando moduli ottici "*direzionali*" che permettano di determinare la direzione della luce incidente oltre che la sua intensità, in modo da fornire ulteriori informazioni per la ricostruzione della traccia del muone e quindi del neutrino. Il progetto di realizzazione di tale modulo ottico, proposto da Prof. M. Taiuti e a cui ho partecipato, si basa sull'utilizzo di nuovo tipo di fotomoltiplicatore multi-anodico sviluppato appositamente dall'Hamamatsu ed un sistema di specchi focalizzanti. Il modulo ottico è stato realizzato e caratterizzato presso la Sezione di Genova, confermando le prestazioni attese [94].

Progetto RIACE, INFN-ENERGIA e FP7-Scintilla:

Realizzazione di un Portale per l'Identificazione di Materiale Fissile celato in Container da Trasporto (2007-2014)

A partire dal 2007 mi sono interessata di applicazioni delle tecniche sperimentali della fisica nucleare e delle particelle a problematiche legate alla radioprotezione, al monitoraggio delle centrali nucleari e alla salvaguardia del cittadino. Queste tematiche sono fra gli obiettivi del progetto RIACE (Rivelatori e Acceleratori per l'Energia), sviluppato nell'ambito della convenzione fra INFN e Ansaldo Nucleare, e del progetto strategico INFN-Energia.

In particolare sono stata responsabile nazionale del progetto PIC (Portale per Ispezione dei Container), inserito nell'ambito di INFN-Energia, che ha avuto come scopo lo sviluppo di un rivelatore di grande superficie ed elevata efficienza da utilizzarsi per l'identificazione di materiale fissile celato all'interno di veicoli o container da trasporto. La tecnologia proposta si basa sull'uso di barre o lastre di scintillatore e di materiale ad alta sezione di cattura neutronica quale Cadmio o Gadolinio per la misura simultanea di neutroni e gamma emessi da materiale radioattivo. La separazione tra gamma e neutroni viene ottenuta tramite l'analisi della topologia dell'evento ed in particolare dell'energia rilasciata nello scintillatore [212]. Il progetto PIC si è concluso nel 2011 con i test del prototipo di rivelatore effettuati con successo presso i laboratori del *Joint Research Center (JRC)* di Ispra [136]. I risultati ottenuti e l'originalità della tecnica proposta sono stati riconosciuti dall'INFN che ha avviato la procedura per il deposito di una domanda italiana di brevetto, presentata nell'autunno 2013 (Domanda di Brevetto No: MI2013A001862) e successivamente trasformata in domanda internazionale (PCT/IB2014/065,876).

Grazie al mio coinvolgimento in questa attività e nel progetto PIC in particolare, nel periodo 2009 – 2011 ho fatto parte del Board di INFN-Energia.

Questa attività di ricerca è successivamente proseguita nell'ambito del progetto Europeo FP7-SCINTILLA che è stato attivato nel Gennaio 2012 e a cui l'INFN ha partecipato con il gruppo della sezione di Genova da me coordinato. Questo progetto ha avuto come scopo la realizzazione di sistemi per la rivelazione ed identificazione di materiali radioattivi nascosti tramite misure di radiazione gamma e neutronica emessa dagli stessi. Il progetto proponeva infatti lo sviluppo di una vasta gamma di rivelatori di gamma e neutroni, basati su tecnologie innovative e che rispondessero alle necessità di utilizzo dei diversi organismi internazionali, dall'ispezione di persone, bagagli veicoli e container al pronto intervento in caso di allarme. Questo tipo di applicazione richiede lo sviluppo di rivelatori di elevata efficienza ed affidabilità che permettano l'identificazione di una sorgente radioattiva in movimento ed eventualmente schermata in tempi brevi e con bassa probabilità di falsi allarmi. Al progetto, hanno partecipato enti di ricerca ed aziende di diversi paesi Europei, fra cui il CEA, il JRC, e Ansaldo Nucleare che è stato partner dell'INFN nell'attività proposta.

Nell'ambito di SCINTILLA, ho proposto la realizzazione di un *Radiation Portal Monitor* per l'ispezione di veicoli e container basato su rivelatori costituiti da lastre di scintillatore plastico e fogli in Gadolinio, secondo la tecnologia sviluppata nel progetto PIC. La proposta è stata accolta dalla Commissione Europea con un finanziamento complessivo di circa 400 kEuro che ha consentito la realizzazione di un portale completo nell'arco della durata del progetto. Il sistema così sviluppato è stato sottoposto con successo a test dettagliati durante i diversi programmi di *Benchmark* del progetto SCINTILLA, completati presso il JRC di Ispra. I risultati ottenuti sono stati presentati a workshop e conferenze internazionali [217].

Dato il mio forte coinvolgimento in SCINTILLA, sono stata nominata responsabile tecnico-scientifico per l'INFN e sono stata responsabile nazionale del progetto.

Esperimenti HPS e BDX:

Ricerca di materia oscura leggera in esperimenti con acceleratori

2011-presente

Negli ultimi anni mi sono inoltre interessata alla ricerca di materia oscura “*leggera*” in esperimenti che fanno uso di macchine acceleratrici. Questa attività è stata motivata da alcuni lavori teorici che propongono un nuovo meccanismo per l’interazione fra la materia oscura e quella ordinaria basato sull’esistenza di una nuova forza, simile a quella elettrodebole, che ha come mediatore un fotone massivo detto A' , *Dark Photon* o *Heavy Photon* [177]. Questo fotone può accoppiarsi sia con particelle fermioniche appartenenti al cosiddetto settore oscuro (genericamente indicate come “ χ ”) sia con particelle ordinarie come leptoni o quark. Osservazioni fenomenologiche hanno portato a definire l’intervallo di masse 20-1000 MeV come quello più probabile per la ricerca di questo bosone. Questi valori di massa relativamente bassi rendono possibile la ricerca di un segnale in esperimenti di media energia presso laboratori che dispongano di fasci di elevata intensità per far fronte al debole accoppiamento previsto per il fotone oscuro con la materia ordinaria.

In questo ambito, a partire dal 2011 faccio parte della Collaborazione HPS (“*Heavy Photon Search*”) che ha proposto un esperimento di ricerca del fotone oscuro presso il Jefferson Laboratory [162]. In HPS, il fascio di elettroni prodotto dall’acceleratore viene fatto interagire con un bersaglio nucleare sottile. In queste interazioni, il fotone oscuro può essere prodotto con processi simili a Bremsstrahlung, decadendo poi in coppie elettrone-positrone. Il segnale del fotone oscuro viene quindi cercato come *bump* nello spettro di massa invariante di coppie e^+e^- e con la ricerca di vertici distaccati. Le coppie e^+e^- vengono rivelate in un apparato dedicato, costituito da un sistema di tracciatori al silicio ed un calorimetro elettromagnetico. Il calorimetro, alla cui realizzazione ho contribuito direttamente, è basato su cristalli di Tungstato di Piombo accoppiati ad Avalanche PhotoDiodes ed è attualmente installato nella sala sperimentale presso il Jefferson Laboratory. La presa dati di HPS è iniziata nell’autunno 2014 con il commissioning dell’esperimento ed è proseguita nel 2015 e nel 2016. L’analisi dei dati è attualmente in corso.

Nella prima metà del 2014, ho inoltre contribuito ad elaborare una nuova proposta di esperimento per ricerca di materia oscura presso il Jefferson Laboratory, con la sottomissione di una lettera di intenti al Program Advisory Committee del laboratorio nel Giugno 2014 [178]. La lettera di intenti di cui sono *spokesperson* propone la ricerca diretta di materia oscura in un esperimento di beam dump. BDX (*Beam Dump eXperiment*) si basa infatti sulla possibilità di produrre materia oscura nell’interazione dell’intenso fascio di elettroni del Jefferson Laboratory in uno dei *beam dump* delle sale sperimentali. Le eventuali particelle di materia oscura prodotte nel *dump*, interagendo debolmente con la materia ordinaria che lo costituiscono, potrebbero fuoriuscire dalla struttura ed essere rivelate in un nuovo apparato da posizionarsi a valle del *dump* stesso. Il rivelatore proposto è costituito da una matrice di scintillatori, dove la segmentazione viene sfruttata per ridurre le soglie di misura e sopprimere i fondi ambientali. La proposta di esperimento è stata accolta positivamente dal PAC del Jefferson Laboratory che ha incoraggiato la collaborazione a proseguire l’attività di R&D preparatoria all’esperimento. Una proposta di esperimento completa è attualmente in fase di preparazione e verrà presentata al PAC del laboratorio nel luglio 2016.

Bologna, 28/8/2017

Curriculum Vitae di Annarita Margiotta

Annarita Margiotta (AM) si è laureata in Fisica presso l'Università di Bologna discutendo una tesi sperimentale in fisica delle particelle elementari dal titolo: "Produzione di mesoni ρ^0 in interazioni ad alta energia di neutrini ed antineutrini in deuterio", relatore il Prof. G. Giacomelli. Durante la preparazione della tesi e dopo la laurea ha trascorso alcuni periodi presso il Centro Europeo di Ricerche Nucleari (CERN) e i Laboratori Nazionali dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) di Frascati.

Dal 1984 è associata all'INFN nell'ambito del Gruppo 2. Nel 1985 AM ha vinto il concorso di ammissione al II ciclo del Dottorato di Ricerca presso l'Università di Bologna. Nel 1988 ha vinto un concorso da funzionario tecnico (tecnico laureato) presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna, ricoprendo tale ruolo dal marzo 1989 al luglio 2001.

Nel marzo 2001 ha vinto un concorso da ricercatore (settore Scientifico Disciplinare FIS/01 - Fisica Sperimentale) presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche, Naturali. Dal 1/07/01 al 14/09/2014 è stata ricercatore confermato presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna. Ha conseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale a Professore di Seconda Fascia nella tornata 2012. Dal 15 settembre 2014 è professore associato presso l'Università di Bologna. Ha conseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale a Professore di Prima Fascia nel luglio 2017, ASN 2016-18, II quadrimestre.

Ha svolto funzioni di membro di commissione esaminatrice in alcuni concorsi pubblici presso le Università di Bologna e di Salerno, l'Osservatorio Astronomico di Bologna, il CNAF e i LNS dell'INFN. Ha fatto parte della commissione per l'attribuzione del titolo di PhD in diverse università europee.

Dal 2001 coordina il gruppo di ricerca sui telescopi di neutrino sottomarini (collaborazioni internazionali ANTARES e KM3NeT) presso la sezione INFN di Bologna.

Negli anni 2003-2005 è stata responsabile dell'Unità di Ricerca (UdR) dell'Università di Bologna che ha partecipato al Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale - e.f. 2003 - con coordinatore Scientifico Nazionale il Prof. A. Capone dell'Università di Roma "La Sapienza" dal titolo: "Sviluppo di tecnologie per la rivelazione di neutrini astrofisici in telescopi sottomarini". Il titolo del programma dell'UdR di Bologna era: "Simulazioni Montecarlo per lo sviluppo di nuove tecnologie finalizzate alla costruzione di telescopi di neutrini astrofisici". Dal 2006 al febbraio 2012 è stata responsabile del gruppo della sezione INFN di Bologna che ha partecipato al consorzio europeo KM3NeT (FP6 Design Study: Proj. Ref. nb. 011937; FP7 Preparatory Phase: Proj. Ref. nb. 212525) per la progettazione/costruzione di un telescopio sottomarino per neutrini delle dimensioni di 1 km^3 nel Mare Mediterraneo.

E' stata supervisore per 2 assegni di ricerca attribuiti al Dr. Tommaso Chiarusi, nell'ambito dei progetti KM3NeT-DS e KM3NeT-PP, tra il 2007 e il 2011. E' stata relatrice di diverse tesi triennali e magistrali in Fisica e in Astronomia e di tesi di dottorato di ricerca in Fisica presso l'Università di Bologna.

Dal 2008 è membro dello Steering Committee della collaborazione ANTARES in qualità di responsabile delle simulazioni Monte Carlo dell'intero esperimento. E' membro del Publication Committee della Collaborazione ANTARES. E' membro del Publication Committee e del Conference and Outreach Committee della Collaborazione KM3NeT. E' chairperson dell'Institute Board della Collaborazione ANTARES. Ha coordinato il gruppo locale di Bologna nell'ambito del progetto KM3NeT-Italia, finanziato con fondi PON e finalizzato alla costruzione di un osservatorio sottomarino nel Mar Mediterraneo (PONa3_00038).

Fa parte del Publication and Conference Committee di KM3NeT-Italia.

Nell'autunno del 2010 è stata Visiting Professor presso il laboratorio Astroparticelle et Cosmologie (APC) dell'Université VII - Denis Diderot a Parigi. Collabora all'Editorial Board di alcune riviste scientifiche ed ha partecipato all'organizzazione di Workshop scientifici internazionali (International Workshop on Muon and Neutrino Radiography 2012, 17-20 Aprile 2012, Clermont-Ferrand, Francia). E' relatrice di numerose tesi di laurea in fisica ed in astronomia. E' sposata ed ha un figlio.

Attività scientifica

L'attività di ricerca di AM si è svolta in modo continuativo, dalla laurea ad oggi, in esperimenti di fisica delle particelle elementari sia con acceleratori che senza.

WA25

La tesi è stata sviluppata nell'ambito dell'esperimento WA25 al CERN che ha studiato le interazioni di neutrini ed antineutrini muonici in deuterio utilizzando la grande camera a bolle BEBC esposta al fascio di neutrini e antineutrini a banda larga del CERN. Nella tesi AM ha studiato la produzione di mesoni ρ^0 . Dopo la laurea ha continuato l'attività di ricerca in WA25. Questo esperimento ha fatto uno studio dettagliato delle interazioni a corrente carica e neutra su protone e su neutrone, ottenendo importanti risultati nello studio delle funzioni di struttura dei nucleoni, delle correlazioni di Bose-Einstein tra i pioni prodotti nelle interazioni neutrino-nucleone (correnti cariche e correnti neutre), delle distribuzioni in molteplicità, nella ricerca di particelle con carica frazionaria, nello studio di alcuni stati risonanti.

MACRO

Sin dalla lettera d'intenti del 1985, AM ha collaborato all'esperimento MACRO. MACRO era un rivelatore sotterraneo a grande area, situato nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, con molteplici finalità di ricerca nell'ambito della fisica delle particelle e dell'astrofisica. MACRO ha scoperto, in contemporanea con l'esperimento Kamiokande, le oscillazioni dei neutrini atmosferici, ed ha prodotto il miglior limite esistente per i monopoli magnetici supermassivi previsti dalle teorie di grande unificazione (GUT). In diverse pubblicazioni sono state riportate le analisi su alcune caratteristiche del flusso dei muoni atmosferici di alta energia.

AM ha partecipato a tutte le fasi dell'esperimento, dalla progettazione all'installazione e ai controlli on-line, dalla presa dati all'analisi fisica. Ha preso parte ai gruppi di lavoro per la ricerca di particelle esotiche (monopoli magnetici, nucleariti), per lo studio di muoni e di neutrini atmosferici, ed ha contribuito in maniera significativa ai principali risultati di fisica della collaborazione. Ha stabilmente partecipato alla scrittura ed organizzazione dei programmi di decodifica, simulazione ed analisi dati dell'esperimento. Ha collaborato alla messa a punto di una procedura per il controllo remoto via Internet dell'apparato.

Radiazione cosmica penetrante: AM ha curato l'organizzazione e il mantenimento del software per la simulazione Monte Carlo per la fisica dei muoni atmosferici. Ha condotto l'analisi delle variazioni stagionale, giornaliera e siderale del flusso di muoni atmosferici in funzione della variazione della temperatura dell'alta atmosfera. Inoltre ha studiato la possibilità di rivelare sorgenti astrofisiche di muoni e di neutrini, anche in coincidenza con la rivelazione di gamma ray bursts.

Oscillazioni di neutrini: Nel settore della fisica dei neutrini atmosferici MACRO ha ottenuto un importante risultato scientifico. Studiando il flusso di eventi indotti da neutrini di tipo muonico in due diversi intervalli di energia, si è evidenziato un deficit di eventi, rispetto alle previsioni, sia nella regione di bassa (alcuni GeV), che in quella di alta energia (~50 GeV). Questi risultati sono attribuiti al meccanismo di oscillazione dei neutrini. Il risultato pubblicato si basa su diverse analisi indipendenti dei dati sperimentali alle quali AM ha contribuito.

Nuclear track detectors: Ha collaborato alla progettazione, costruzione e messa a punto del rivelatore nucleare a tracce utilizzato dall'esperimento, definendo gli standard necessari per la riproducibilità e la massima sensibilità del rivelatore stesso. Tra il 1986 ed il 1993 la dr.ssa Margiotta ha lavorato in contatto con la principale industria di polimeri italiana (Intercast Europe-Parma) allo scopo di produrre su scala industriale un polimero (noto con la sigla di CR-39) con le caratteristiche di sensibilità e riproducibilità dei risultati necessari per l'utilizzo in esperimenti di Fisica. Il CR-39 utilizzato in MACRO si è dimostrato un rivelatore nucleare a tracce molto versatile, ed il suo utilizzo è stato molteplice. In particolare, è stata dimostrata la sua sensibilità alla perdita di energia di particelle non-relativistiche, e quindi ai monopoli magnetici previsti dalle teorie di Grande

Unificazione.

SLIM

Il lavoro di AM con i rivelatori nucleari a tracce è proseguito con l'utilizzo di tali detector sia nello studio delle sezioni d'urto di frammentazione di fasci di ioni a diverse energie che nell'ambito dell'esperimento SLIM. SLIM ha esposto per più di 4 anni un'ampia superficie di rivelatore nucleare a tracce presso il laboratorio di alta quota di Chacaltaya (Bolivia) alla ricerca di monopoli magnetici di massa intermedia, di Q-balls e di nucleariti.

Telescopi di neutrini

ANTARES: Dal 2000 AM lavora con il progetto ANTARES, ricoprendo il ruolo di group leader presso la Sezione INFN di Bologna. La collaborazione ANTARES ha completato la costruzione di un telescopio sottomarino per neutrini di alta energia, posto a 2500 metri di profondità al largo delle coste francesi, a circa 40 km da Tolone. Il rivelatore, un reticolo di 885 fotomoltiplicatori organizzati in 12 stringhe, è in grado di rivelare la luce Cherenkov emessa da particelle cariche di alta energia, principalmente muoni relativistici, prodotti nelle interazioni di neutrini entro e in prossimità del rivelatore stesso. Sin dall'inizio, AM si è occupata della produzione di eventi simulati con metodi Monte Carlo per studiare la risposta del rivelatore al passaggio di particelle di alta energia. Dal 2008, AM fa parte dello Steering Committee della collaborazione ANTARES in qualità di responsabile delle simulazioni Monte Carlo dell'intero esperimento.

Un telescopio di neutrini è sensibile ai segnali dovuti sia ai muoni residui degli sciami atmosferici prodotti dalle interazioni dei raggi cosmici, sia ai muoni indotti da neutrini atmosferici. Questi ultimi sono caratterizzati dalla loro direzione di volo, dal basso verso l'alto, e rappresentano un segnale indistinguibile da quello dovuto ai neutrini astrofisici. Il fondo dovuto ai muoni atmosferici è fortemente ridotto grazie all'azione schermante del mare e si può rimuovere selezionando solamente le tracce dei muoni "upgoing". Tuttavia, a partire dalla luce prodotta dagli sciami dei muoni più energetici, i programmi di tracciamento possono erroneamente ricostruire tracce di muoni dirette verso l'alto, simulando un evento indotto da neutrino. Un'accurata e affidabile simulazione Monte Carlo è essenziale per valutare i contributi dovuti a queste fonti di background. AM coordina lo studio della risposta del rivelatore al passaggio del flusso di muoni e di neutrini atmosferici utilizzando una catena di simulazione completa che parte dalla generazione degli eventi, propaga fino alla profondità del detector i muoni di alta energia sopravvissuti, simula la produzione di luce Cherenkov e digitalizza la risposta dei fotomoltiplicatori.

La AM ha studiato in modo dettagliato gli effetti sistematici dovuti alle incertezze nelle misure dei parametri che caratterizzano l'ambiente in cui opera ANTARES e che ne descrivono la geometria. AM ha presentato i risultati di questa analisi all'International Workshop on a Very Large Volume Neutrino Telescope for the Mediterranean Sea (Aprile 2008, Tolone). Questa analisi, insieme ad una discussione sull'effetto dei diversi modelli di interazione adronica utilizzati nello sviluppo degli sciami in atmosfera e di composizione dei raggi cosmici primari, è contenuta in un articolo di cui AM è "corresponding author". Nello stesso articolo è stata calcolata anche la "Depth Intensity Relation" (DIR), ossia l'intensità del flusso dei muoni atmosferici in funzione dello spessore di acqua attraversato. Il risultato è in buon accordo con le previsioni e con misure sperimentali precedenti. Poiché le condizioni ambientali (livello di bioluminescenza, velocità delle correnti marine) e di presa dati (tipo di trigger, numero di moduli ottici attivi,...) influenzano significativamente il risultato della ricostruzione delle tracce, di recente è stata messa a punto una complessa procedura ("Run-by-Run simulation") che fa direttamente riferimento ai dati per estrarre le informazioni relative alla reale situazione dell'acquisizione. I dettagli di questo approccio innovativo sono stati descritti da AM in una presentazione a invito al Workshop on Very Large Neutrino Telescopes 2011 (Ottobre 2011, Erlangen). AM ha la responsabilità del coordinamento della produzione di massa delle simulazioni Monte Carlo utilizzate in tutte le analisi e in tutte le pubblicazioni della collaborazione. Coordina le attività di un gruppo di lavoro comune ANTARES/ IceCube sullo sviluppo e l'adattamento alla geometria dei telescopi di neutrini di alcuni generatori di neutrini di alta ed altissima energia.

MUPAGE: In alternativa alla simulazione completa del flusso di muoni atmosferici sott'acqua, che richiede notevoli quantità di tempo di CPU, si possono utilizzare delle formule che ne parametrizzano la dipendenza dalla profondità, dall'angolo zenitale e dall'energia, con una richiesta di tempo di CPU notevolmente ridotta. Le parametrizzazioni disponibili in letteratura fino a pochi anni fa non consentivano di riprodurre l'arrivo simultaneo di più muoni appartenenti allo stesso sciame.

Nell'ambito del PRIN 2003, AM, in collaborazione con l'Unità di Ricerca di Bologna, ha elaborato un codice (d'ora in avanti indicato con l'acronimo MUPAGE) che consente di generare sciami di muoni a diverse profondità riproducendo sia la distribuzione laterale che lo spettro di energia all'interno dello sciame. Il lavoro è stato presentato da AM alla conferenza TAUP 2005.

NEMO e KM3NeT: AM ha collaborato al progetto NEMO-RD, che, in questi anni, ha portato avanti un intenso lavoro di scelta e caratterizzazione di un sito ottimale per l'installazione di un telescopio per neutrini sottomarino da 1 km³ nel Mediterraneo e ha sperimentato diverse soluzioni tecnologiche avanzate da utilizzare in questo genere di detector.

Annarita Margiotta è stata responsabile, dal 2006 all'inizio del 2012, del gruppo INFN locale afferente al Consorzio Europeo KM3NeT (FP6 KM3NeT-Design Study : Proj. Ref. nb. 011937; FP7 KM3NeT-Preparatory Phase : Proj. Ref. nb. 212525). Il consorzio KM3NeT aveva come obiettivo la progettazione/realizzazione di un telescopio di neutrini da 1 km³ nel Mar Mediterraneo.

AM ha riferito sullo stato di entrambi i progetti in alcune presentazioni a conferenze.

KM3NeT-Italia: Nell'ambito del progetto KM3NeT-Italia (finanziamento PONA3_00038), che ha l'obiettivo di realizzare un osservatorio sottomarino nel Mar Ionio per la rivelazione di neutrini astrofisici e per ricerche multidisciplinari, AM svolge il ruolo di coordinatore del gruppo di Bologna. Le responsabilità primarie dell'unità di ricerca di Bologna riguardano la progettazione del sistema di acquisizione dati dell'intero rivelatore e la simulazione Monte Carlo per lo studio della risposta del telescopio ai segnali dovuti al passaggio di muoni e neutrini atmosferici (studio del fondo). Inoltre, AM è impegnata nel coordinamento delle attività svolte in collaborazione con altri gruppi italiani ed europei interessati allo sviluppo delle schede di elettronica di front-end dei fotomoltiplicatori, in vista di future configurazioni alternative del modulo ottico rispetto al progetto attuale. Fa parte del Publication and Conference Committee della collaborazione KM3NeT-Italia.

FLUKA

La collaborazione FLUKA ha sviluppato un pacchetto software per la simulazione delle interazioni e del trasporto di particelle in diversi materiali. Da alcuni anni, AM lavora con questo gruppo per adattare il generatore di raggi cosmici presente nel pacchetto FLUKA (MUTEV) alla geometria dei telescopi di neutrini sottomarini. I risultati sono stati presentati in diverse conferenze.

Complessivamente, AM è (co)autore di oltre 200 articoli pubblicati sulle maggiori riviste internazionali con referee, comunicazioni e relazioni su invito presentate personalmente, e pubblicate su proceedings di conferenze.

Attività didattica

Dal 1989 al 1995 Annarita Margiotta ha avuto la responsabilità dell'organizzazione del laboratorio di programmazione per il corso di Laboratorio di Fisica I, per il corso di laurea in Fisica (prof. M. Basile).

Dal 1996 al 1999 è stata responsabile dell'organizzazione del laboratorio di risonanza magnetica nucleare per il corso di Laboratorio di Fisica Biologica (corso di laurea in Fisica - prof. Lendinara; prof. Bersani).

Dall'a.a. 1991/92 fa parte della commissione d'esame di alcuni corsi presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. Ha svolto attività seminariali nell'ambito del corso di Laboratorio di Fisica Sanitaria (corso di Laurea in Fisica - prof. Casali).

Dal 2001, l'attività didattica della dr.ssa Margiotta si è svolta principalmente nell'ambito dei Corsi di Laurea in Astronomia e in Scienze Biologiche

della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Nell' a.a. 2001/02 ha avuto in affidamento il corso di Laboratorio di Fisica presso la Facoltà di Chimica Industriale, CdL in Chimica dei Materiali e Tecnologie Ceramiche.

Dall'anno accademico 2001/02, ha avuto come compiti didattici le esercitazioni di Fisica Generale I nel CdL di Astronomia, partecipando alle esercitazioni, ricevimento studenti e sessioni d'esame del corso.

E' stata relatore o corelatore di numerose tesi del corso di laurea in Fisica e in Astronomia.

Dall'anno accademico 2001/02 la dr.ssa Margiotta ha avuto in affidamento (ai sensi dell'art. 12 della Legge 341/90) numerosi incarichi didattici presso l'Università di Bologna. Dal 2013 è titolare di alcuni corsi fondamentali di Fisica TA dei corsi di studio di laurea triennale in Ing. Civile, e Ing. Gestionale, presso la Facoltà di Ingegneria.

Pubblicazioni di Annarita Margiotta su riviste con referee

- [1] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Search for μ^+/μ^- π^+/π^- enhancements in neutrino and anti-neutrino deuterium charged current interactions, Phys. Rev. D31(1985)2996.
- [2] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Fragmentation into strange particles in high-energy ν -p, ν -n, anti- ν -p, anti- ν -n interactions, Phys. Lett. B154(1985)231.
- [3] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Q^2 dependence of the proton and neutron structure functions from neutrino and anti-neutrinos scattering in deuterium, Z. Phys. C28(1985)321.
- [4] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Inclusive ρ_0 production in anti- ν_μ -D and ν_μ -D charged current interactions, Nucl. Phys. B268(1986)1.
- [5] G. Giacomelli et al. : Search for massive monopoles at the Gran Sasso Laboratory with a large scale apparatus made up of scintillation counters, streamer tubes and CR-39 detectors, Nucl. Tracks Radiat. Meas. 12(1986)465.
- [6] M. Calicchio et al. (MACRO Collaboration) : The MACRO detector at the Gran Sasso Laboratory, Nucl. Instrum. Meth. A264(1988)18.
- [7] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Search for fractionally charged particles in (anti)-neutrino - deuterium interactions, Phys. Rev. D37(1988)219.
- [8] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Bose-Einstein correlations in neutrino and anti-neutrino interactions in deuterium, Z. Phys. C37(1988)527.
- [9] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Determination of the neutral current chiral coupling constants from $u(2)$ -l, $u(2)$ -r, $d(2)$ -l and $d(2)$ -r from a neutrino and anti-neutrino deuterium experiment, Nucl. Phys. B307(1988)1.
- [10] D. Allasia et al. (WA25 Collaboration) : Multiplicity distributions of charged hadrons produced in (anti)-neutrino deuterium charged and neutral current interactions, Nuovo Cim. A101(1989)435.
- [11] M. Calicchio et al. (MACRO Collaboration) : Status report of the MACRO experiment at Gran Sasso, Nuclear Physics B (Proceedings Supplements), 13 C(1990) 368.
- [12] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Cosmic ray search for strange quark matter with the MACRO detector, Nuclear Physics B (Proceedings Supplements), 24 (1990) 191.
- [13] S.P. Ahlen et al. : Improvements in the CR39 polymer for the MACRO experiment at the Gran Sasso Laboratory, Nucl. Tracks Radiat. Meas. 19(1991)641.
- [14] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Arrival time distributions of very high-energy cosmic ray muons in MACRO, Nucl. Phys. B370(1992)432.
- [15] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Search for nuclearites using the MACRO detector, Phys. Rev. Lett. 69(1992)1860.
- [16] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Study of the ultrahigh energy primary cosmic ray composition with the MACRO experiment, Phys. Rev. D46(1992)895.
- [17] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Measurement of the decoherence function with the MACRO detector at Gran Sasso, Phys. Rev. D46(1992)4836.
- [18] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Search for neutrino bursts from collapsing stars with the MACRO detector, Astropart. Phys.1(1992)11.
- [19] . Bellotti et al. (MACRO Collaboration) : Search for stellar gravitational collapse by MACRO - Characteristics and results, Nucl. Phys. B 28A(1992)61.
- [20] R. Bellotti et al. (MACRO Collaboration) : Measurement of electromagnetic and TeV muon components of extensive air showers by EAS-TOP and MACRO experiments, Nucl. Phys. B 28A(1992)393.
- [21] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Muon astronomy with the MACRO detector, Astrophys. J. 412(1993)301.
- [22] S. Cecchini et al. : Calibration of the Intercast CR39, Nucl. Tracks Radiat. Meas. 22(1993) 555.
- [23] S. Cecchini et al. : Fragmentation cross-sections and search for nuclear fragments with fractional charge in relativistic heavy ion collisions, Astropart. Phys.1(1993)369.
- [24] G. Navarra et al. (EAS-TOP and MACRO Collaborations) : Study of the cosmic ray primary composition at $E_0 \sim 1000$ TeV by EAS-TOP and MACRO at Gran Sasso, Nucl. Phys. B 35(1994) 257.
- [25] P. Bernardini et al. (MACRO Collaboration) : Muon astrophysics with the MACRO detector, Nucl. Phys. B, 35(1994) 229.
- [26] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Search for slowly moving magnetic monopoles with the MACRO detector, Phys. Rev. Lett. 72(1994)608.
- [27] M. Ambrosio et al. (MACRO and GRACE Collaborations) : Coincident observations of air Cherenkov light by a surface array and muon bundles by a deep underground detector, Phys. Rev. D50(1994)3046.
- [28] M. Aglietta et al. (EAS-TOP and MACRO Collaborations) : Study of the primary cosmic ray composition around the knee of the energy spectrum, Phys. Lett. B337(1994)376.
- [29] S.P. Ahlen et al. (MACRO Collaboration) : Atmospheric neutrino flux measurement using upgoing muons, Phys. Lett. B357(1995)481.
- [30] M . Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Performance of the MACRO streamer tube system in the search for magnetic monopoles, Astropart. Phys. 4(1995)33.
- [31] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Vertical muon intensity measured with MACRO at the Gran Sasso Laboratory, Phys. Rev. D52(1995)3793.
- [32] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Study of primary interactions with multiple muons in MACRO, Nucl. Phys. B 48(1996)447.
- [33] S. Cecchini et al. : Calibration with relativistic and low velocity ions of a CR39 nuclear track detector, Nuovo Cim. A109(1996)1119.
- [34] G.C. Barbarino et al. (NOE Collaboration) : NOE: Atmospheric and long baseline neutrino oscillation experiment, Nucl. Phys. B 48(1996)204.
- [35] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : The performance of MACRO liquid scintillator in the search for magnetic monopoles with $10^{-3} < \beta < 1$, Astropart. Phys. 6(1997)113.
- [36] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : (1997). High energy cosmic ray physics with the MACRO experiment at Gran Sasso, Nucl. Phys. B 52(1997)172.

- [37] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : High-energy cosmic ray physics with the MACRO detector at Gran Sasso: Part 1. Analysis methods and experimental results, *Phys. Rev. D*56(1997)1407.
- [38] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : High-energy cosmic ray physics with the MACRO detector at Gran Sasso: Part 2. Primary spectra and composition, *Phys. Rev. D*56(1997)1418.
- [39] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Seasonal variations in the underground muon intensity as seen by MACRO, *Astropart. Phys.* 7(1997)109.
- [40] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Magnetic monopole search with the MACRO detector at Gran Sasso, *Phys. Lett. B*406(1997)249.
- [41] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Real time supernova neutrino burst detection with MACRO, *Astropart. Phys.* 8(1998)123.
- [42] N. Giglietto et al. (MACRO Collaboration) : Performance of the MACRO detector at Gran Sasso: Moon shadow and seasonal variations, *Nucl. Phys. B - Proc. Suppl.* 61 (1998) 180.
- [43] G.C. Barbarino et al. (NOE Collaboration) : NOE: A long baseline neutrino detector, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 66(1998)428.
- [44] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : The observation of upgoing charged particles produced by high-energy muons in underground detectors, *Astropart. Phys.* 9(1998)105.
- [45] J. Derkaoui et al. : Energy losses of magnetic monopoles and of dyons in the earth, *Astropart. Phys.* 9(1998)173.
- [46] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Measurement of the atmospheric neutrino induced upgoing muon flux using MACRO, *Phys. Lett. B*434(1998)451.
- [47] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Observation of the shadowing of cosmic rays by the Moon using a deep underground detector, *Phys. Rev. D*59(1999)012003.
- [48] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Measurement of the energy spectrum of underground muons at Gran Sasso with a transition radiation detector, *Astropart. Phys.* 10(1999)11.
- [49] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Limits on dark matter WIMPS using upward going muons in the MACRO detector, *Phys. Rev. D*60(1999)082002.
- [50] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Relevance of the hadronic interaction model in the interpretation of multiple muon data as detected with the MACRO experiment, *Nucl. Phys. B - Proc. Suppl.* 75 (1999)265.
- [51] G.C. Barbarino et al. (NOE Collaboration) : The NOE detector for a long baseline neutrino oscillation experiment, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 70(1999)223.
- [52] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : High statistics measurement of the underground muon pair separation at Gran Sasso, *Phys. Rev. D*60(1999)032001.
- [53] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Nuclearite search with the MACRO detector at Gran Sasso, *Eur. Phys. J. C*13(2000)453.
- [54] L. Patrizii et al. (MACRO Collaboration), Search for massive rare particles with the MACRO detector at Gran Sasso, *Nuclear Physics B - Proc. Suppl.* 85 (2000) 221.
- [55] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Low-energy atmospheric muon neutrinos in MACRO, *Phys. Lett. B*478(2000)5.
- [56] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : A search for lightly ionizing particles with the MACRO detector, *Phys. Rev. D*62(2000)052003.
- [57] S. Cecchini et al. : Search for magnetic monopoles at the Chacaltaya cosmic ray laboratory, *Nuovo Cim.*24C(2001)639.
- [58] G. Giacomelli and A. Margiotta : Neutrino physics and astrophysics with the MACRO detector, *Nuovo Cim.*24C(2001)761.
- [59] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Neutrino astronomy with the MACRO detector, *Astrophys. J.* 546(2001)1038.
- [60] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Matter effects in upward going muons and sterile neutrino oscillations, *Phys. Lett. B*517(2001)59.
- [61] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : A combined analysis technique for the search for fast magnetic monopoles with the MACRO detector, *Astropart. Phys.* 18(2002)27.
- [62] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : The MACRO detector at Gran Sasso, *Nucl. Instrum. Meth. A*486(2002)663.
- [63] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Muon energy estimate through multiple scattering with the MACRO detector, *Nucl. Instrum. Meth. A*492(2002)376.
- [64] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Final results of magnetic monopole searches with the MACRO experiment, *Eur. Phys. J. C*25(2002)511.
- [65] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Search for nucleon decays induced by GUT magnetic monopoles with the MACRO experiment, *Eur. Phys. J. C*26(2002)163.
- [66] P. Amram et al. (ANTARES Collaboration), The ANTARES optical module, *Nucl. Instrum. Meth. A* 484(2002) 369
- [67] A. Kumar et al. (MACRO Collaboration) : Search for GUT magnetic monopoles and nuclearites with the MACRO experiment, *Radiation Measurements*, 36 (2003) 301.
- [68] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Search for diffuse neutrino flux from astrophysical sources with MACRO, *Astropart. Phys.* 19(2003)1.
- [69] G. Giacomelli and A. Margiotta : The MACRO experiment, *Mod. Phys. Lett. A*18(2003)2001.
- [70] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Search for cosmic ray sources using muons detected by the MACRO experiment, *Astropart. Phys.* 18(2003)615.
- [71] P. Amram et al. (ANTARES Collaboration) : Sedimentation and fouling of optical surfaces at the ANTARES site, *Astropart. Phys.* 19(2003)253.
- [72] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Measurement of the residual energy of muons in the Gran Sasso underground laboratories, *Astropart. Phys.* 19(2003)313.
- [73] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Search for the sidereal and solar diurnal modulations in the total MACRO muon data set, *Phys. Rev. D*67(2003)042002.
- [74] V. Togo et al. (MACRO Collaboration) : Calibrations of CR39 and Makrofol nuclear track detectors and search for exotic particles, *Nucl. Phys. B* 125(2003) 217.
- [75] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Moon and Sun shadowing effect in the MACRO detector, *Astropart. Phys.* 20(2003)145.
- [76] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Atmospheric neutrino oscillations from upward through going muon multiple scattering in MACRO, *Phys. Lett. B*566(2003)35.
- [77] M. Aglietta et al. (EAS-TOP and MACRO Collaborations) : The primary cosmic ray composition between 10^{15} and 10^{16} eV from extensive air showers electromagnetic and TeV muon data, *Astropart. Phys.* 20(2004)641.
- [78] G. Giacomelli and A. Margiotta : New MACRO results on atmospheric neutrino oscillations, *Phys. Atom. Nucl.* 67(2004)1139 (*Yad.Fiz.*67:1165-1171,2004).
- [79] M. Aglietta et al. (EAS-TOP and MACRO Collaborations) : The cosmic ray proton, helium and CNO fluxes in the 100-TeV energy region from TeV muons and EAS atmospheric Cherenkov light observations of MACRO and EAS-TOP, *Astropart. Phys.* 21(2004)223.
- [80] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Measurements of atmospheric muon neutrino oscillations, global analysis of the data collected with MACRO detector, *Eur. Phys. J. C*36(2004)323.

- [81] M. Ambrosio et al. (MACRO Collaboration) : Search for stellar gravitational collapses with the MACRO detector, *Eur. Phys. J. C*37(2004)265.
- [82] G. Giacomelli and A. Margiotta : MACRO results on atmospheric neutrino oscillations, *Eur. Phys. J. C*33(2004)826.
- [83] E. Migneco et al. (NEMO Collaboration), NEMO: Status of the project, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 136(2004)61.
- [84] G. Giacomelli and A. Margiotta : MACRO results on atmospheric neutrinos, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 145(2005)116.
- [85] A. Margiotta : The ANTARES detector, *Int. J. Mod. Phys. A*20(2005)6965.
- [86] J.A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : Transmission of light in deep sea water at the site of the ANTARES neutrino telescope, *Astropart. Phys.* 23(2005)131.
- [87] J.A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : Study of large hemispherical photomultiplier tubes for the ANTARES neutrino telescope, *Nucl. Instrum. Meth. A*555(2005)132.
- [88] Y. Becherini et al. : Time correlations of high energy muons in an underground detector, *Astropart. Phys.* 23(2005)341.
- [89] E. Migneco et al. (NEMO Collaboration), NEMO: Status of the project, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 138(2005)191.
- [90] G. Battistoni et al. : Search for a Lorentz invariance violation contribution in atmospheric neutrino oscillations using MACRO data, *Phys. Lett. B*615(2005)14.
- [91] Y. Becherini et al. : A parameterisation of single and multiple muons in the deep water or ice, *Astropart. Phys.* 25(2006)1.
- [92] A. Margiotta : Atmospheric muons in the NEMO phase 1 detector at the Catania test site, *J. Phys. Conf. Ser.* 39(2006)488.
- [93] A. Margiotta : A parameterisation of single and multiple muons in the deep water or ice, *J. Phys. Conf. Ser.* 39(2006)435.
- [94] E. Migneco et al. (NEMO Collaboration) : Status of NEMO, *Nucl. Instrum. Meth. A*567(2006)444.
- [95] A. Margiotta : Status report of the NEMO (NEutrino Mediterranean Observatory) project, *Phys. Scripta* 127(2006)107.
- [96] J.A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : First results of the Instrumentation Line for the deep-sea ANTARES neutrino telescope, *Astropart. Phys.* 26(2006)314.
- [97] S. Aiello et al. (NEMO Collaboration) : Sensitivity of an underwater Cerenkov km³ telescope to TeV neutrinos from Galactic microquasars, *Astropart. Phys.* 28(2007)1.
- [98] S. Balestra et al. : Bulk Etch Rate Measurements and Calibrations of Plastic Nuclear Track Detectors, *Nucl. Instrum. Meth. B*254(2007)254.
- [99] J.A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : The data acquisition system for the ANTARES neutrino telescope, *Nucl. Instrum. Meth. A*570(2007)107.
- [100] M. Ageron et al. (ANTARES Collaboration) : Studies of a full-scale mechanical prototype line for the ANTARES neutrino telescope and tests of a prototype instrument for deep-sea acoustic measurements, *Nucl. Instrum. Meth. A*581(2007) 695.
- [101] M. Ageron et al. (ANTARES Collaboration) : The ANTARES optical beacon system, *Nucl. Instrum. Meth. A*578(2007)498.
- [102] V. Togo et al. : Fragmentation studies of high-energy ions using CR39 nuclear track detectors, *Nucl. Instrum. Meth. A*580(2007)58.
- [103] S. Manzoor et al. : Nuclear track detectors for environmental studies and radiation monitoring, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 172(2007)92.
- [104] S. Manzoor et al. : Nuclear track detectors for particle searches, *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 172(2007)296.
- [105] M. Ruppi et al. (NEMO Collaboration) : Timing calibration for the NEMO prototype, *NSS Conference Record 1 (2007) 709* (doi:10.1109/NSSMIC.2007.4436431)
- [106] M. Ruppi et al. (NEMO Collaboration) : Timing calibration for the NEMO (NEutrino Mediterranean Observatory) Phase 1, *IEEE Nucl. Science Symp. Conf. Record, Vol. 4258229 (2007) 1* (doi:10.1109/IMTC.2007.379079)
- [107] I. Amore et al. (NEMO Collaboration) : NEMO: A project for a km³ underwater detector for astrophysical neutrinos in the Mediterranean Sea, *Internat. J. Mod. Phys. A* 22(2007)3509.
- [108] G. Riccobene et al. (NEMO Collaboration) : Deep seawater inherent optical properties in the Southern Ionian Sea, *Astrop. Phys.* 27(2007)1.
- [109] E. Migneco et al. (NEMO Collaboration) : Recent achievements of the NEMO project, *Nucl. Instrum. Meth. A*588(2008)111.
- [110] F. Ameli et al. (NEMO Collaboration) : The Data Acquisition and Transport Design for NEMO Phase 1, *IEEE Trans. on Nucl. Science* 55(2008) 233.
- [111] G. Battistoni et al. : The FLUKA code and its use in hadron therapy. *Nuovo Cim. C* 31(2008) 69.
- [112] G. Carminati et al. : Atmospheric MUons from Parametric formulas: A Fast Generator for neutrino telescopes (MUPAGE), *Comp. Phys. Commun.* 179(2008) 915.
- [113] S. Cecchini et al. : Fragmentation cross-sections of Fe²⁶⁺, Si¹⁴⁺ and C⁶⁺ ions of 0.3-10 A GeV on polyethylene, CR39 and aluminum targets, *Nucl. Phys. A*807(2008)206.
- [114] S. Balestra et al. : Magnetic Monopole Search at high altitude with the SLIM experiment, *Eur. Phys. J. C*55(2008)57.
- [115] S. Cecchini et al. : Results of the search for strange quark matter and Q-balls with the SLIM experiment, *The Europ. Phys. J. C* 57(2008) 525.
- [116] A. Capone et al. (NEMO Collaboration) : Recent results and perspectives of the NEMO project, *Nucl. Instrum. Meth. A*602 (2009) 47.
- [117] A. Margiotta : Systematic uncertainties in Monte Carlo simulations of the atmospheric muon flux in the 5-line ANTARES detector, *Nucl. Instrum. Meth. A* 602(2009) 76.
- [118] G. Carminati et al. : MUons from Parametric formulas: A fast Generator of atmospheric mu-bundles for neutrino telescopes (MUPAGE), *Nucl. Instrum. Meth. A* 602 (2009) 95.
- [119] S. Cecchini et al. : Time variations in the deep underground muon flux, *Europhys. Lett.* 87(2009) 39001.
- [120] A. Margiotta : The ANTARES detector, *Nucl. Phys. B Proceed. Suppl.* 190(2009) 121.
- [121] S. Aiello et al. (NEMO Collaboration) : Long-term measurements of acoustic background noise in very deep sea, *Nucl. Instrum. Meth. A*604(2009) S149
- [122] M. Giorgini et al. : Fragmentation cross-sections of Fe²⁶⁺, Si¹⁴⁺ and C⁶⁺ ions of 0.3 divided by 10 A GeV on polyethylene, CR-39 and aluminum targets, *Radiat. Meas.* 44(2009) 853.
- [123] M. Ageron et al. (ANTARES Collaboration) : Performance of the first ANTARES detector line, *Astropart. Phys.* 31 (2009) 277.
- [124] S. Balestra et al. : Results of the search for strange quark matter and Q-balls with the SLIM experiment, *Radiat. Meas.* 44(2009) 894.
- [125] S. Balestra et al. : Magnetic monopole search at high altitude with the SLIM experiment, *Radiat. Meas.* 44(2009) 889.
- [126] S. Aiello et al. (NEMO Collaboration) : Procedures and results of the measurements on large area photomultipliers for the NEMO project, *Nucl. Instrum. Meth. A* 614 (2010) 206.
- [127] M. Bazzotti, G. Carminati, A. Margiotta, M. Spurio, An update of the generator of atmospheric muons from parametric formulas (MUPAGE). *Comp. Phys. Commun.* 181 (2010) 835.
- [128] S. Aiello et al. (NEMO Collaboration) : Measurement of the atmospheric muon flux with the NEMO Phase-1 detector, *Astropart. Phys.* 33(2010) 263.
- [129] A. Margiotta : KM³NeT: A cubic-kilometre scale deep sea neutrino telescope in the Mediterranean Sea, *Journal of Physics: Conference Series* 203 (2010) 012124.
- [130] J.A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : Zenith distribution and flux of atmospheric muons measured with the 5-line ANTARES detector, *Astropart. Phys.* 34 (2010) 179.

- [131] J. A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : Measurement of the atmospheric muon flux with a 4 GeV threshold in the ANTARES neutrino telescope, *Astropart. Phys.* 33 (2010) 86; (erratum in *Astropart. Phys.* 34 (2010) 185).
- [132] J. A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : Performance of the front-end electronics of the ANTARES neutrino telescope, *Nucl. Instrum. Meth. A* 622 (2010) 59.
- [133] J. A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : AMADEUS-The acoustic neutrino detection test system of the ANTARES deep-sea neutrino telescope, *Nucl. Instrum. Meth. A* 626-627 (2011) 128.
- [134] G. Battistoni et al. : FLUKA as a new high energy cosmic ray generator, *Nucl. Instrum. Meth. A* 626-627 (2011) 191.
- [135] M. Taiuti et al. (NEMO Collaboration) : The NEMO project: A status report, *Nucl. Instrum. Meth. A* 626-627 (2011) s25.
- [136] J. A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : Search for a diffuse flux of high-energy $\nu(\mu)$ with the ANTARES neutrino telescope, *Phys. Lett. B* 696 (2011) 16.
- [137] J. A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : Time calibration of the ANTARES neutrino telescope, *Astropart. Phys.* 34 (2011) 539.
- [138] J. A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : A fast algorithm for muon track reconstruction and its application to the ANTARES neutrino telescope, *Astropart. Phys.* 34 (2011) 652.
- [139] H. van Haren et al. (ANTARES Collaboration) : Acoustic and optical variations during rapid downward motion episodes in the deep north-western Mediterranean Sea, *Deep-Sea Research I* 58 (2011) 875.
- [140] A. Margiotta : The ANTARES neutrino telescope, *Astroph. and Space Sciences Trans.* 7(2011)61.
- [141] M. Ageron et al. (ANTARES Collaboration) : ANTARES: The first undersea neutrino telescope, *Nucl. Instrum. Meth. A* 656 (2011) 11.
- [142] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration) : First search for point sources of high energy cosmic neutrinos with the ANTARES neutrino telescope, *Astrophys. J. Lett.* 743 (2011) L14.
- [143] G. Battistoni et al. : Applications of FLUKA Monte Carlo code for nuclear and accelerator physics, *Nucl. Instrum. Meth. B* 269(2011) 2850
- [144] M. Ageron et al. (ANTARES Collaboration) : The ANTARES telescope neutrino alert system (TATOO), *Astropart. Phys.* 35 (2012) 530.
- [145] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration) : Measurement of the group velocity of light in sea water at the ANTARES site, *Astropart. Phys.* 35 (2012) 552.
- [146] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration) : Search for relativistic magnetic monopoles with the ANTARES neutrino telescope, *Astropart. Phys.* 35 (2012) 634.
- [147] J. A. Aguilar et al. (ANTARES Collaboration) : A method for detection of muon induced electromagnetic showers with the ANTARES detector, *Nucl. Instrum. Meth. A* 675 (2012) 56.
- [148] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration) : Search for neutrino emission from gamma-ray flaring blazars with the ANTARES telescope, *Astropart. Phys.* 36 (2012) 204.
- [149] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration) : The positioning system of the ANTARES neutrino telescope, *JINST* 7 (2012) T08002.
- [150] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration) : Measurement of atmospheric neutrino oscillations with the ANTARES neutrino telescope, *Phys. Lett. B* 714 (2012) 224.
- [151] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration) : Search for cosmic neutrino point sources with four years of data from the ANTARES telescope, *Astrophys. Journ.* 760(2012)53.
- [152] A. Margiotta, The KM3NeT project: status and perspectives, *Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems*, in stampa(doi:10.5194/gid-2-575-2012).
- [153] S. Adrian-Martinez et al., Search for a correlation between ANTARES neutrinos and Pierre Auger Observatory UHECRs arrival directions, *Astrophys. J.* 774 (2013) 19
- [154][154] S. Adrian-Martinez et al. (KM3NeT Collaboration), Detection Potential of the KM3NeT Detector for High-Energy Neutrinos from the Fermi Bubbles, *Astropart. Phys.* 42 (2013) 7-14
- [155] A. Margiotta, Hunting for cosmic neutrinos deep under the sea: The ANTARES experiment. Some selected result, *PoS EPS-HEP2013* (2013) 404
- [156] S. Adrian-Martinez et al., A First Search for coincident Gravitational Waves and High Energy Neutrinos using LIGO, Virgo and ANTARES data from 2007, *JCAP* 1306 (2013) 008
- [157] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), First results on dark matter annihilation in the Sun using the ANTARES neutrino telescope, *JCAP* 1311 (2013) 032
- [158] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Measurement of the atmospheric ν_μ energy spectrum from 100 GeV to 200 TeV with the ANTARES telescope, *Eur. Phys. J. C* 73 (2013) 2606
- [159] S. Aiello, The optical modules of the phase-2 of the NEMO project, *JINST* 8 (2013) P07001, Erratum: *JINST* 8 (2013) E08001.
- [160] A. Margiotta, The ANTARES neutrino telescope, *EPJ Web Conf.* 52 (2013) 09008
- [161] S. Adrian-Martinez et al. (KM3NeT Collaboration), Expansion cone for the 3-inch PMTs of the KM3NeT optical modules, *JINST* 8 (2013) T03006
- [162] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), First search for neutrinos in correlation with gamma-ray bursts with the ANTARES neutrino telescope, *JCAP* 1303 (2013) 006
- [163] A. Margiotta, Common simulation tools for large volume neutrino detectors, *Nucl. Instrum. Meth. A* 725 (2013) 98.
- [164] A. Margiotta, Status of the KM3NeT project, *JINST* 9 (2014) C04020.
- [165] T. Chiarusi et al., Status and first results of the NEMO Phase-2 tower, *JINST* 9 (2014) C03045
- [166] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Searches for Point-like and extended neutrino sources close to the Galactic Centre using the ANTARES neutrino Telescope, *Astrophys. J.* 786 (2014) L5
- [167] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Searches for clustering in the time integrated skymap of the ANTARES neutrino telescope, *JCAP* 1405 (2014) 001
- [168] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), A Search for Time Dependent Neutrino Emission from Microquasars with the ANTARES Telescope, *JHEAp* 3-4 (2014) 9-17
- [169] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Constraining the neutrino emission of gravitationally lensed Flat-Spectrum Radio Quasars with ANTARES data, *JCAP* 1411 (2014) 017.
- [170] B. Acharya et al. (MoEDAL Collaboration), The Physics Programme Of The MoEDAL Experiment At The LHC, *Int. J. Mod. Phys. A* 29 (2014) 1430050.
- [171] S. Adrian-Martinez et al. (KM3NeT Collaboration), Deep sea tests of a prototype of the KM3NeT digital optical module, *Eur. Phys. J. C* 74 (2014) 3056.
- [172] L. Stanco et al., The NESSiE Concept for Sterile Neutrinos, *PoS Neutel2013* (2014) 023
- [173] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), A Search for Neutrino Emission from the Fermi Bubbles with the ANTARES Telescope, *Eur. Phys. J. C* 74 (2014) 2701
- [174] S. Viola et al., Underwater acoustic positioning system for the SMO and KM3NeT - Italia projects, *AIP Conf. Proc.* 1630 (2014) 134.
- [175] M. G. Pellegriti et al., Long-term optical background measurements in the Capo Passero deep-sea site, *AIP Conf. Proc.* 1630 (2014) 94.
- [176] A. Margiotta, The KM3NeT deep-sea neutrino telescope, *Nucl. Instrum. Meth. A* 766 (2014) 83-87

- [177] C. Pellegrino et al., The trigger and data acquisition for the NEMO-Phase 2 tower, *AIP Conf.Proc.* 1630 (2014) 158.
- [178] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), ANTARES Constrains a Blazar Origin of Two IceCube PeV Neutrino Events, *Astron. Astrophys.* 576 (2015) L8
- [179] S. Aiello et al., Measurement of the atmospheric muon depth intensity relation with the NEMO Phase-2 tower, *Astropart. Phys.* 66 (2015)
- [180] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Search of Dark Matter Annihilation in the Galactic Centre using the ANTARES Neutrino Telescope, *JCAP* 1510 (2015) 068.
- [181] A. Margiotta, The ANTARES neutrino telescope: recent results with 5-years data, *Nucl.Part.Phys.Proc.* 265-266 (2015) 258
- [182] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Search for muon-neutrino emission from GeV and TeV gamma-ray flaring blazars using five years of data of the ANTARES telescope, *JCAP* 1512 (2015) no.12, 014
- [183] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Limits on Dark Matter Annihilation in the Sun using the ANTARES Neutrino Telescope, *Phys.Lett. B* 759 (2016) 69.
- [184] S. Adrian-Martinez et al., High-energy Neutrino follow-up search of Gravitational Wave Event GW150914 with ANTARES and IceCube, *Phys.Rev. D* 93 (2016) no.12, 122010
- [185] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Constraints on the neutrino emission from the Galactic Ridge with the ANTARES telescope, *Phys.Lett. B* 760 (2016) 143.
- [186] S. Adrian-Martinez et al. (KM3NeT Collaboration), Letter of intent for KM3NeT 2.0, *J. Phys. G* 43 (2016) 084001.
- [187] S. Adrian-Martinez et al. (KM3NeT Collaboration), The prototype detection unit of the KM3NeT detector, *Eur.Phys.J. C* 76 (2016) 54.
- [188] S. Adrian-Martinez et al., The First Combined Search for Neutrino Point-sources in the Southern Hemisphere With the Antares and Icecube Neutrino Telescopes, *Astrophys.J.* 823 (2016) 65.
- [189] S. Adrian-Martinez et al., Optical and X-ray early follow-up of ANTARES neutrino alerts, *JCAP* 1602 (2016) 062.
- [190] S. Adrian-Martinez et al., Long term monitoring of the optical background in the Capo Passero deep-sea site with the NEMO tower prototype, *Eur.Phys.J. C* 76 (2016) 68.
- [191] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Time calibration with atmospheric muon tracks in the ANTARES neutrino telescope, *Astropart.Phys.* 78 (2016) 43-51
- [192] L. Stanco et al., The NESSiE way to searches for sterile neutrinos at FNAL, *Nucl. Part.Phys.Proc.* 273-275 (2016) 1740.
- [193] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Dark matter searches with the ANTARES neutrino telescope, *Nucl.Part.Phys.Proc.* 273-275 (2016) 378-382
- [194] B. Acharya et al. (MoEDAL Collaboration), Search for magnetic monopoles with the MoEDAL prototype trapping detector in 8 TeV proton-proton collisions at the LHC, *JHEP* 1608 (2016) 067.
- [195] A. Margiotta, Perspectives of the KM3NeT project, *Nucl. Part. Phys. Proc.* 279-281 (2016) 182.
- [196] C. Distefano et al., Measurement of the atmospheric muon flux at 3500 m depth with the NEMO Phase-2 detector, *EPJ Web Conf.* 121 (2016) 05015
- [197] A. Margiotta, Recent results with ANTARES, the first undersea neutrino telescope in the Mediterranean Sea, *J. Phys. Conf. Ser.* 718 (2016) 062041.
- [198] L. A. Fusco and A. Margiotta, The Run-by-Run Monte Carlo simulation for the ANTARES experiment, *EPJ Web Conf.* 116 (2016) 02002.
- [199] M. Manzali et al., The Trigger and Data Acquisition System for the 8-tower subsystem of the KM3NeT detector, *Nucl. Instrum. Meth.* A824 (2016) 316.
- [200] M. Favaro et al., The Trigger and Data Acquisition System for the KM3NeT-Italia towers, *EPJ Web Conf.* 116 (2016) 05009.
- [201] S. Croft et al., Murchison Widefield Array Limits on Radio Emission from ANTARES Neutrino Events, *Astrophys. J.* 820 (2016) L24.
- [202] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), A search for Secluded Dark Matter in the Sun with the ANTARES neutrino telescope, *JCAP* 1605 (2016) 016.
- [203] B. Acharya et al. (MoEDAL Collaboration), Search for magnetic monopoles with the MoEDAL forward trapping detector in 13 TeV proton-proton collisions at the LHC, *Phys. Rev. Lett.* 118 (2017) 061801.
- [204] S. Adrian-Martinez et al. (ANTARES Collaboration), Stacked search for time shifted high energy neutrinos from gamma ray bursts with the ANTARES neutrino telescope, *Eur. Phys. J. C* 77 (2017) 20.
- [205] A. Anokhina et al., Search for sterile neutrinos in muon neutrino disappearance mode at FNAL, *Eur.Phys.J. C* 77 (2017) 23.