Curriculum vitae

Rosa ALBA

FORMAZIONE

Laurea in Fisica indirizzo Nucleare presso l'Università degli Studi di Catania

Corso di Specializzazione in Fisica Sanitaria presso l'Università di Bologna

POSIZIONE ATTUALE

Dirigente di Ricerca presso Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) - Laboratori Nazionali del Sud

ATTIVITA' di RICERCA

- Campo di ricerca: fisica nucleare sperimentale con fasci di ioni pesanti
- Interessi di ricerca: struttura nucleare, dinamica delle reazioni e astrofisica nucleare
- Principali argomenti studiati: transizione da processi quasi-elastici a processi dissipativi, produzione di fotoni di alta energia in reazioni dissipative e emissione di frammenti complessi a bassa (pochi MeV/nucleone) energia; emissione di pre-equilibrio, risonanza gigante di dipolo, limiti di stabilità dei nuclei ad alta temperatura, multiframmentazione nucleare e equazione di stato della materia nucleare alle energie intermedie (alcune decine di MeV/nucleone): big bang nucleosynthesis con fasci radioattivi
- Strumentazione sviluppata o caratterizzata: un filtro di molteplicità di NaI, un dispositivo anti-Compton per rivelatori al germanio di bassa efficienza, un array di 6 rivelatori al germanio di alta efficienza, un sistema di rivelazione ad alta efficienza e granularità per fotoni e particelle cariche leggere (MEDEA), un solenoide superconduttore con il suo rivelatore di piano focale (SOLE + MACISTE), un rivelatore per neutroni a termalizzazione ad alta efficienza (POLICUBE)
- Responsabilità scientifiche: spokesperson e responsabile nazionale di diversi esperimenti
- Contributo allo sviluppo di facilities presso i LNS: una facility per la produzione in-flight di un fascio secondario di ^{8}Li, una linea di fascio ottimizzata per studi sulla produzione di neutroni
- Collaborazioni: rivelatore FAZIA, studio delle proprietà di cristalli di LaBr3:Ce, emissione di dipolo dinamico, misure di rese neutroniche da targhetta spessa nell'ambito del progetto strategico INFN-E (ADS)

COMPETENZE

Esperienza in sistemi di rivelazione, logica dei sistemi di trigger, analisi dei dati

Esperto qualificato per la radioprotezione

ATTIVITA' DI VALUTAZIONE

Ha valutato progetti di ricerca per le Università di Padova e Milano

Ha valutato esperimenti sia come componente della Commissione Scientifica III che come referee

Come componente dello Scientific Steering Committee del progetto SPES ne ha valutato le scelte e la regolarità dell'avanzamento

E' stata componente dei Gruppi di Lavoro per la Valutazione dell'INFN

E' stata componente di commissioni di concorso e revisore di articoli

ALTRO

E' stata componente del Comitato per le Pari Opportunità dell'INFN

E' stata coordinatore di Gruppo III

E' stata componente di diversi Scientific Advisory Committees di conferenze internazionali

Ha fatto parte dello Scientific Steering Committe del progetto ENSAR2 (Horizon2020)

E' attualmente componente del Comitato Scientifico e Tecnico dell'EURATOM

E' autore di 175 pubblicazioni

Ha presentato i risultati delle sue ricerche a numerose conferenze nazionali ed internazionali

E' stata relatrice di tesi di laurea ed ha svolto cicli di lezioni a livello post-universitario

ELENCO DELLE 10 PUBBLICAZIONI PIU' SIGNIFICATIVE DEGLI ULTIMI 5 ANNI

1. Evidence of dynamical dipole excitation in the fusion-evaporation of the Ca-40+Sm-152 heavy system - Phys.Rev.C93(2016)44619
2. Probing clustering in excited alpha-conjugate nuclei - Phys.Lett.B755(2016)475
3. Low-temperature technique of thin silicon ion implanted epitaxial detectors - EPJA51(2015)15
4. Onset of quenching of the giant dipole resonance at high excitation energies - Phys.Rev.C90(2014)54603
5. An intrinsically safe facility for forefront research and training on nuclear technologies - Neutron yield from Be - EPJ PLUS129(2014)68
6. The FAZIA project in Europe: R&D phase - EPJA50(2014)47
7. N and Z odd-even staggering in Kr plus Sn collisions at Fermi energies - Phys.Rev.C88(2013)64607
8. Measurement of neutron yield by 62 MeV proton beam on a thick beryllium target - NIMA723(2013)8
9. Isospin transport in Kr-84+Sn-112,Sn-124 collisions at Fermi energies - Phys.Rev.C87(2013)54607
10. Particle identification using the Delta E-E technique and pulse shape discrimination with the silicon detectors of the FAZIA project - NIMA664(2012)251

Curriculum Vitae et Studiorum
Salvatore Tudisco

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

1. Dati personali

2. Cicli di studio e titoli Accademici

- **Diploma di Maturità Tecnica**, indirizzo Elettronico-Informatico, conseguito presso l'istituto Archimede di Catania nel Luglio **1989**
- **Laurea in Fisica**, indirizzo Applicativo orientamento Nucleare, conseguita presso l'Università degli Studi di Catania, il 12 Dicembre **1994** con voti 110/110 e lode e dissertazione titolata: *"Il multirivelatore TRASMA"* relatori: Prof. G.Pappalardo, Dr. G.Cardella.
- **Dottorato di Ricerca in Fisica**, titolo conseguito con lode, presso l'Università degli Studi di Catania, il 3 Marzo 2000, con dissertazione titolata: *"Studio della radiazione gamma nelle collisioni tra ioni pesanti alle energie intermedie: emissione di pre-equilibrio ed equilibrio"* relatore: Prof. G.Pappalardo.
- **Cultore della materia:** Fisica Sperimentale e Fisica Nucleare
- **Prof. Incaricato**, Università degli Studi di Catania dal 2004 al 2009 e dal 2012 a oggi.

3. Corsi di specializzazione e stage post-laurea

- *VIII Seminario Nazionale di Fisica Nucleare e Subnucleare;* Otranto, Italy **Settembre 1995**
- *VI serie delle Giornate di Studio sui Rivelatori;* Torino, Italy, **Febbraio 1996**
- *4th Course: Exotic Nuclei;* Erice, Italy, **Maggio 1997**
- *X Seminario Nazionale di Fisica Nucleare e Subnucleare;* Otranto, Italy **Settembre 1997**
- *VIII serie delle Giornate di Studio sui Rivelatori,* Torino, Italy, **Febbraio 1998**
- *Euroschool on Exotic Beam;* Leuven, Belgium, **Settembre 1998**
- *IV corso specialistico di C++ e analisi e disegno nella programmazione a oggetti;* CNAF-INFN, Bologna, Italy, **Ottobre 1998**
- *European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics;* S.Tecla-Acireale, Italy, **Ottobre 2001**
- *II European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics;* S.Tecla-Acireale, Italy, **Ottobre 2003**

4. Borse di studio

- **Borsa INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) per laureandi, durata annuale, selezione nazionale per titoli; fruita nel periodo dal **29 aprile 1994 al 28 aprile 1995.**
- **Borsa INFN** per neolaureati, durata biennale, selezione nazionale per titoli e colloquio; fruita nel periodo dal **28 agosto 1995 al 31 ottobre 1996.**
- **Borsa dell'Università degli studi di Catania** a copertura del Dottorato di Ricerca, XII ciclo, selezione nazionale per titoli e colloquio, fruita nel periodo che va dal **1 novembre 1996 al 31 ottobre 1999.**
- **Borsa post-dottorato del CSFNSM** - *Centro Siciliano di Fisica Nucleare e Struttura della Materia,* selezione nazionale per titoli e colloquio; fruita nel periodo che va dal **1 marzo 2000 al 28 febbraio** 2001

5. Contratti di Ricerca

- **Assegno di ricerca** dell'Università degli Studi di Catania, Facoltà di Scienze; contratto conferito attraverso pubblica selezione per titoli e colloquio. Durata del contratto biennale, tema di ricerca: *Emissione gamma di pre-equilibrio ed equilibrio in collisione tra ioni pesanti alle energie basse e intermedie.*
  Dal 2 Luglio 2001 al 31 Dicembre 2001.
- **Assegno di ricerca** dell'Università degli Studi di Catania, Facoltà di Ingegneria; contratto conferito attraverso pubblica selezione per titoli e colloquio. Durata del contratto quadriennale, tema di ricerca: *Sviluppo di tecniche di spettroscopia ottica avanzata per lo studio della dinamica dei biosistemi e per l'evoluzione di strumentazione innovativa in biomedicina.*
  Dal 2 gennaio 2002 al dicembre 2005.
- **Dal 1994 al 2005** a fatto parte del **personale associato** all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), svolgendo la sua attività di ricerca all'interno dei **Laboratori Nazionali del Sud.**
- **Dal dicembre 2005 a oggi è Ricercatore staff**, dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Laboratori Nazionali del Sud.

6. Abilitazioni e Idoneità

- **Abilitazione all'insegnamento negli Istituti secondari Superiori** per le seguenti classi di concorso: Fisica, Matematica, Matematica e fisica, Matematica applicata, conseguita attraverso il concorso o sessione riservata d'esami OM 153 del 15/6/99 nel **Marzo 2000.**
- **Idoneità** conseguita nel concorso ordinario a cattedre per gli **Istituti secondari Superiori**; classe di concorso Fisica, **Marzo 2001.**
- **Idoneità** conseguita in concorso a un posto di III livello professionale con profilo di tecnologo presso l'INFN (bando 8193/2000); **Giugno 2001.**
- **Abilitazione Scientifica Nazionale** – Idoneità per la categoria **Professore Associato**, conseguita nel bando **2012** per il settore scientifico disciplinare: *Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali* (02/A1).

7. Collaborazioni Scientifiche

Ha svolto e svolge attività di ricerca in collaborazione presso diversi laboratori e centri di ricerca nazionali e internazionali, in collaborazione con diversi colleghi e gruppi di ricerca, tra questi vanno citati:

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

- IMM-CNR, Catania Italy
- ENEA, Frascati, Roma

Inoltre **dal 1996** svolge attività di ricerca in collaborazione con l'industria, in particolare con la **ST-Microelettrinics**, azienda multinazionale leder nel campo della produzione di microelettronici a semiconduttori. Grazie a questa collaborazione sono stati ideati e realizzati nuovi dispositivi per la rivelazione di radiazione.

8. Comitati e Arbitraggi

- E' stato membro della:
  - Societa Italiana di Fisica (SIF)
  - International Society for optical Engineering (**SPIE**)
- Ha fatto parte di diversi comitati e gruppi di studio internazionali, oltre a comitati organizzatori di Scuole, Workshop e Conferenze internazionali.
- Ha svolto e svolge attività di **referee** per conto:
  - Di **riviste scientifiche internazionali** tra cui: Nuclear Instruments and Methods, Review of Scientific Instruments, Applyed Physics A, Journal of Photochemestry and Photobiology, etc.
  - Del **CNCSIS** – Romanian National University Research Council.
  - Dell'**ERC**- European Research Council; nell'ambito del VII programma quadro, Synergy.
  - Del **MIUR**.

9. Responsabilità Scientifiche

- Dal 2003 al 2009 su incarico della direzione LNS è stato coordinatore del Laboratorio di Radio-Biologia e Biofisica dei Laboratori Nazionali del Sud.
- Dal 2009 al 2012 su incarico della direzione LNS è stato Team-Manager del gruppo di gestione dello spettrometro **MAGNEX**. Durante questo periodo è stato portato a finalizzato l'intero progetto in particolare con la realizzazione della sliding-seal e dei servizi necessari al funzionamento del set-up sperimentale. Inoltre è stato ingegnerizzato l'apparato di misura che oggi è una delle Facility disponibili ai LNS.
- Dal 2013 cura un laboratorio Laser, all'interno dei LNS, per sperimentazione in Fisica Nucleare e applicazioni, il Laboratorio LENS – Lasers Equipment for Nuclear Science.
- Dal 2016 su incarico della direzione LNS è referente locale per il Trasferimento Tecnologico dell'INFN.

E' stato responsabile delle seguenti linee di ricerca approvate e finanziate dell'INFN:

- Nel biennio 2002-2003 è stato **responsabile locale della linea di ricerca "DELOS-DElayed Luminiscence for Optical Screening"** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.
- Nel triennio 2004-2006 è stato **responsabile locale della linea di ricerca "SINPHOS-SINgle PHOton Spectrometer"** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.
- Nel triennio 2007-2009 e stato **responsabile Nazionale della linea di ricerca "SINPHOS^2 -SINgle PHOton Sensor"** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.
- Nel quadriennio 2010-2014 è stato **responsabile Nazionale della linea di ricerca "TRIS – Time Resolved Imaging Devices"** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.
- Nel Biennio 2011-2012 è stato **responsabile Nazionale della linea di ricerca "NDT-Nanostructured Deuterated Target"** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.

- Dal 2013 a 2016 è **responsabile locale della linea di ricerca " g-RESIST – Gamma Ray Emitter from Self-Injected (staged) Thomson Scattering"** approvata e finanziata dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN.
- Dal gennaio 2016 è il **Principal Investigator** del progetto **"SiCILIA- Silicon Carbide Detectors for Intense Luminosity Investigations and Applications"** finanziato dalla V commissione scientifica Nazionale dell'INFN attraverso i bandi Call 2015.

10. Progetti di ricerca

Oltre alle line di ricerca di cui e stato direttamente responsabile, ha collaborato e contribuito alle attività di ricerca di altre linee scientifiche finanziate dall'INFN e dal MIUR.

Nell'ambito INFN all'interno dei raggruppamenti nazionali *GRIII - Fisica nucleare sperimentale* e *GRV - Fisica applicata e sviluppo tecnologico* vanno citate le sigle:

- **TRASMA**, studio della radiazione gamma ammassa nelle collisioni tra ioni pesanti alle energie basse e intermedie attraverso reazioni di *completa e incompleta fusione*.
- **SERPE**, studio della radiazione gamma ammassa nelle collisioni tra ioni pesanti alle energie basse e intermedie attraverso *reazioni profondamente dissipative*.
- **ISORAD**, studio degli effetti di purezza e/o mescolamento dello spin isotopico, nell'emissione gamma da GDR.
- **MONOLITHIC**, studio e sviluppo di sistemi di rivelazione per nuclei pesanti a bassissima soglia d'identificazione.
- **ASFIN e ASFIN2**, studio di sezioni d'urto nucleari d'interesse astrofisico attraverso misure indirette.
- **ELI-MED/PLASMA MED**, studio e sviluppo di tecniche innovative di accelerazione LASER per applicazioni in Hadroterapia.
- **DREAMS**, Studio dei meccanismi di reazioni dirette (Charge Excange) con ioni esotici attraverso l'utilizzo della facility MAGNEX
- **NUMEN**, determinazione degli Elementi di Matrice Nucleari nel doppio decadimento beta senza neutrini attraverso reazioni di doppio scambio di carica tra ioni pesanti.
- **SiCILIA**, sviluppo di rivelatori telescopici al Carburo di Silicio altamente resistenti al danno da radiazione.
- **NRLP**, Studio dei meccanismi di reazione e strutture nucleare all'interno de plasmi generati da Laser

Nell'ambito dei progetti finanziati dal MIUR è tra i proponenti del **progetto premiale INFN: "Astrofisica Nucleare".**

11. Altre informazioni

Ad oggi la produzione scientifica dello scrivente conta oltre 200 lavori a stampa su: riviste nazionali ed internazionali; atti di congressi, workshop, scuole nazionali ed internazionali; contributi a volumi; reports di attività di vari laboratori nazionali ed internazionali (vedi lista delle pubblicazioni allegata). Tale attività e i risultati ottenuti sono stati divulgati in prima persona attraverso svariate **relazioni** anche **su invito** a congressi, workshop, scuole nazionali e internazionali.
Citation reports estratti da ISI Web of Science:

Sum of the Times Cited:	1447
Sum of Times Cited without self-citations:	1247
Citing Articles:	786
Citing Articles without self-citations:	697
Average Citations per Item.	10.26
h-index:	20

12. Attività Didattica

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

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

- Nell'anno accademico 2000-2001 è stato **membro delle commissioni d'esami** di Fisica sperimentale I dei corsi di laurea in Ingegneria Edile, Meccanica ed Elettronica della facoltà d'Ingegneria dell'Università di Catania.
- Nell'anno accademico 2001-2002 ha svolto **le esercitazioni in aula** e le attività tutoriali relative all'insegnamento **di Fisica Sperimentale I** per il corso di laurea in Ingegneria Edile presso la facolta d'Ingegneria dell'Università di Catania, titolare del corso Prof. C. Spitaleri.
- Nell'anno accademico 2002-2003 ha svolto **le esercitazioni in aula** e le attività tutoriali relative all'insegnamento **di Fisica Sperimentale I** per il corso di laurea in Ingegneria Civile e Telecomunicazioni dell'Università di Catania, titolare del corso Prof. F Musumeci. Nell'anno stesso anno accademico è stato **docente** di un corso sulle *"Radiazioni ionizzanti e loro rivelazione"* nell'ambito delle attività didattiche del Dottorato di ricerca in Ingegneria Fisica della facoltà d'Ingegneria dell'Università di Catania.
- Nell'anno accademico 2003-2004 ha svolto **le esercitazioni in aula** e le attività tutoriali relative all'insegnamento **di Fisica Sperimentale I** per il corso di laurea in Ingegneria Civile dell'Università di Catania, titolare Prof. F Musumeci. Nello stesso anno accademico è stato **docente** del corso di *"Tecniche sperimentali per la spettroscopia di singolo fotone"* nell'ambito delle attività didattiche del Dottorato di ricerca in Ingegneria Fisica della facoltà d'Ingegneria.
- Dal 2004 al 2009 e stato **Prof. Incaricato** dell'insegnamento di "**Fondamenti di Fisica sperimentale** II" per il corso di laurea in Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Catania.
- Nel 2009 e stato Invited Professor presso IFIN-HH dove, nell'ambito delle attività didattiche del dottorato di ricerca, ha tenuto un ciclo di lezioni: "Experimental Nuclear Techniques of AstroPhysical Interest".
- Nel 2009 è stato Invited Professor presso Università di Bucharest dove, nell'ambito delle attivita didattiche del dottorato di ricerca, ha tenuto un ciclo di lezioni: "Interdisciplinary Application of Experimental Nuclear Techniques".
- Nel 2012 è stato **docente** del modulo d'insegnamento *"Energia da Nucleare: fissione e fusione"*, nell'ambito del Master di secondo livello in *"Efficienza Energetica e Risorse Energetiche Alternative"* dell'Università degli Studi di Enna "Kore".
- Dal 2012 a oggi e **Prof. Incaricato** degli insegnamenti di "**Fisica sperimentale I e Fisica sperimentale** II" per il corso di laurea in Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Catania.

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

13. Attività Scientifica

L'attività scientifica del candidato ha avuto inizio nell'anno 1994, i temi investigati sono inerenti: (i) allo studio dei meccanismi di reazione nelle collisioni tra ioni pesanti; (ii) gli studi di struttura nucleare (dalle strutture a cluster alfa a quelle dei nuclei leggeri stabili e radioattivi); (iii) la misura di sezioni d'urto nucleari d'interesse astrofisico in plasma; (iv) lo studio degli Elementi di Matrice Nucleari nel doppio decadimento beta senza neutrini (v) gli studi e sviluppi di strumentazione innovativa.
Tali attività sono state svolte presso vari laboratori e istituti di ricerca nazionali ed esteri, anche in collaborazione con aziende multinazionali.

13.1 Lo studio dei meccanismi di reazione nelle collisioni tra ioni pesanti

La radiazione gamma emessa nelle collisioni tra ioni pesanti alle energie basse e intermedie - Lo studio dei parametri caratteristici della Risonanza di Dipolo Gigante Isovettoriale (IVGDR) costruita su gli stati eccitati, può essere condotta tramite misure esclusive di raggi gamma in coincidenza con i frammenti carichi emessi nelle collisioni tra ioni pesanti al variare dell'energia incidente. Oltre a ciò, con la stessa tecnica, si può evidenziare il decadimento gamma degli eventuali sistemi *dinucleari* formati nei primi istanti della collisione.
Tale attività approvata e finanziata dalla III commissione scientifica nazionale dell'INFN sotto la sigla TRASMA (Massive TRANSfer), ha avuto come primo obiettivo la progettazione e realizzazione di un apparato sperimentale per la conduzione degli esperimenti, il "multirivelatore TRASMA". Il Multirivelatore per la parte di rivelazione dei gamma, è costituito, da 63 cristalli di BaF_2 letti da fototubi; per la parte relativa alla rivelazione dei frammenti e delle particelle cariche leggere è costituito da un odoscopio in grado di ricoprire un range angolare dai 2°÷10° in ϑ (rispetto alla direzione del fascio) con simmetria cilindrica. L'odoscopio realizzato da una serie di rivelatori telescopici, il primo stadio costituito è costituito da rivelatori al silicio, a strip e di forma anulare dello spessore di 300 mm, il secondo stadio da un sistema di scintillatori CsI(tl), letti da fotodiodi. Le ottime performance si prestavano bene sia per l'identificazione di ioni medio leggeri sia per i residui di fusione e d'incompleta fusione attraverso l'utilizzo del tempo di volo.
Con tale rivelatore sono state studiate diverse collisioni nucleari: $^{12}C+^{64}Ni$ a 94.6 MeV di E_{inc}; ^{58}Ni + ^{45}Sc a 30 MeV/A di E_{inc}; $^{58}Ni+^{51}V$ a 30 MeV/A di E_{inc}; ^{40}Ca + ^{40}Ca a 25 MeV/A E_{inc}; $^{40}Ca+^{48}Ca$ a 25 MeV/A E_{inc}; $^{32}S+^{74}Ge$ a 320 MeV E_{inc}. Gli esperimenti sono stati condotti sia ai LNS - Laboratori Nazionali del Sud sia ai LNL - Laboratori Nazionali di Legnaro.
In tutti i sistemi in esame è stato possibile eseguire uno studio accurato dei parametri caratteristici della GDR, la sua sopravvivenza ad alta energia d'eccitazione e grazie anche a un confronto con le previsioni dei calcoli di modello statistico, è stata inoltre evidenziata la presenza di un ulteriore contributo, un extra yield nella regione attorno a 10 MeV degli spettri gamma, non giustificabile da nessun tipo ipotesi relativa a diseccitazioni statistiche. L'origine di tale contributo è stata attribuita alla formazione di un dipolo che ha origine dinamica, "*Dipolo Dinamico*", connesso con l'asimmetria di carica *(Zp-Np)/Ap* e *(Zt-Nt)/At* nel canale d'ingresso, tala ipotesi ha trovato conferma anche in alcuni calcoli BNV (Boltzmann Nordheim Vlasov).

Studio delle fluttuazioni dalle funzioni d'eccitazione dei processi dissipativi in collisioni tra ioni pesanti - La misura delle funzioni di eccitazione in reazioni con proiettili leggeri è stato un campo di ricerca ampiamente investigato negli anni 60 -70. Sulla base della teoria di Ericson delle fluttuazioni in reazioni di nucleo composto, tali misure hanno permesso l'estrazione di una notevole quantità d'informazioni sulla vita media e sulla densità dei livelli nucleari. Delle attività di ricerca in quest'ambito sono state condotte in collaborazione con colleghi dell'università di Lanzhou (Cina); in particolare lo studio del sistema $^{27}Al+^{27}Al$ nella regione d'energie incidenti da 114.2 a 123 MeV. La principale difficoltà nella conduzione di questi studi, dal punto di vista sperimentale, è legata primariamente alla disponibilità di un acceleratore Tandem oltre all'identificazione, con bassa soglia energetica, dei frammenti carichi pesanti e alla misura della loro distribuzione angolare. Il meccanismo di reazione investigato è il Deep Inelastic Collision (DIC). Gli eventi selezionati sono quelli relativi alle coincidenze tra i due frammenti del sistema dinucleare formato nella collisione.

Le caratteristiche delle funzioni d'eccitazione misurate le differenziano notevolmente dalle fluttuazioni di Ericson, infatti si osservano su stati finali definiti, nel caso delle fluttuazioni osservate per i prodotti dissipativi l'integrazione è fatta su di uno spettro continuo, risultante dalla convoluzione di numerosi stati finali. L'osservazione delle fluttuazioni implica che tali stati siano popolati coerentemente. Infatti, la popolazione incoerente di N stati finali ridurrebbe di un fattore 1/N l'ampiezza delle stesse. E' evidente come la coerenza dei canali finali porti come conseguenza la non validità dell'ipotesi di Bohr d'indipendenza tra canale iniziale e finale della reazione. L'analisi statistica, dei dati sperimentali raccolti, permette l'estrazione delle larghezze di coerenza delle funzioni d'eccitazione. Nell'ambito della teoria di Ericson, queste larghezze sono legate, tramite la relazione d'indeterminazione, alle vite medie dei livelli nucleari eccitati. Da dati si osserva come tali larghezze di coerenza, e quindi le vite medie apparenti, dipendano fortemente dall'angolo di rivelazione. E' evidente perciò come questi tempi comunichino informazioni sia sulla vita media dei sistemi popolati, che sulla dinamica della reazione. La variazione delle vite medie osservate ai vari angoli è stata quindi tentativamente connessa alla velocità di rotazione del sistema dinucleare. Tale effetto può essere spiegato assumendo la coerenza dei momenti angolari intervenenti nella reazione che, come ben noto, permette di spiegare la focalizzazione delle distribuzioni angolari nelle reazioni dissipative, e più in particolare la popolazione dei livelli del sistema di nucleare intermedio formato nella collisione.

Studio degli effetti di "halo" sulla sezione d'urto di fusione ad energie attorno alla barriera coulombiana fluttuazioni dalle funzioni d'eccitazione dei processi dissipativi in collisioni tra ioni pesanti - Il recente studio di reazioni indotte da nuclei instabili ha reso manifeste alcune caratteristiche peculiari della loro struttura; tra queste l'*halo* di neutroni. La funzione d'onda di questi nuclei "esotici" e molto estesa e da origine a un raggio nucleare che è dal 10% ÷ 30% più grande di quello riportato nelle sistematiche. Alcuni lavori teorici prevedono che la presenza dell'halo abbia effetti sulla sezione d'urto di fusione a energie prossime o al di sotto della barriera Coulombiana; in particolare ci si aspetta, per tali nuclei, una più consistente sezione d'urto di fusione a causa della più bassa barriera Coulombiana e a causa dall'accoppiamento con modi d'oscillazioni dipolari. Altri modelli predicono una riduzione a causa dell'elevata sezione d'urto di break-up dovuta ai nucleoni debolmente legati. Per sciogliere tale controversia e stata misurata la sezione d'urto di scattering elastico, di transfer e di fusione ad energie attorno alla barriera Coulombiana del sistema ^{6}He+^{64}Zn e per confronto anche quella del sistema ^{4}He+^{64}Zn. La difficoltà più grande di tali esperimenti consiste soprattutto nella misura della sezione d'urto di fusione. Essendo infatti l'energia dei residui molto bassa (~1 MeV) la maggior parte di questi si arrestano nella targhetta mentre la frazione che emerge ha un'energia corrispondente all'elevato fondo β prodotto dal decadimento dello stesso ^{6}He. Da qui la scelta del nucleo ^{64}Zn come bersaglio, dettata dal fatto che i residui di fusione prodotti sono per la maggior parte radioattivi, quindi dalla misura off-line dei prodotti del loro decadimento (come i raggi x e γ) si può estrarre la sezione d'urto di fusione. Tale tecnica e denominata come "di attivazione della targhetta". In questo modo quindi sono state misurate le distribuzioni angolari dello scattering elastico e attraverso una analisi basata sul modello ottico è stata estratta la sezione d'urto totale di reazione. Si è riscontrato che quella relativa al sistema ^{6}He+^{64}Zn risulta circa un fattore due più grande di quella del ^{4}He+^{64}Zn misurate entrambe alla stessa energia nel centro di massa. Inoltre si è osservato che una grossa parte della sezione d'urto totale di reazione e dovuta a processi diretti come transfer e breackup. La misura della funzione di eccitazione del processo di fusione ha evidenziato, nel range di energie esplorato, un grosso enhancement della sezione d'urto indotta dal ^{6}He rispetto a quella del nucleo di ^{4}He. In particolare questo grosso aumento e dovuto solo a un particolare prodotto di reazione ^{65}Zn, per cui si è dedotto che altri meccanismi di razione quali il trasferimento *1n* e *2n* contribuiscano a tale sezione d'urto misurata per il nucleo ^{65}Zn. La funzione d'eccitazione dove il contributo misurato della sezione d'urto per il nucleo ^{65}Zn e rimpiazzato con quello calcolato dal codice statistico CASCADE non evidenzia nessun aumento rispetto a quella indotta dall'^{4}He.

13.2 Gli studi di struttura nucleare

Il ruolo dello spin isotopico nella struttura nucleare e nelle collisioni tra ioni pesanti - Attraverso l'utilizzo di fasci di ioni radioattivi come quelli che erano disponibili presso il Laboratorio Ciclotrone di Lonvain-La-Neuve (LLN-Belgio) e attraverso l'utilizzo del multirivelatore TRASMA, è stato possibile studiare il ruolo dello spin isotopico nella struttura nucleare in particolare sono stati studiati gli effetti di purezza/mescolamento dello *spin isotopico* nell'emissione di gamma da GDR.

La tecnica utilizzata era ancora una volta basata sul confronto diretto tra dati raccolti in due differenti esperimenti, $^{14}N+^{10}B$ a E_{inc}=48 MeV effettuato ai LNS di Catania e $^{13}N+^{11}B$ a E_{inc}=45 MeV effettuato al LLN in Belgio. Tramite le due reazioni, infatti, è stato popolato lo stesso nucleo composto ^{24}Mg con la medesima energia di eccitazione e con distribuzioni di momento angolare molto simili. L'unica sostanziale differenza nei due casi è rappresentata dal diverso valore dell'*isospin* (*T*) nel canale d'ingresso. La prima reazione è infatti caratterizzata dai valori T=0 mentre la seconda solo dal valore T=0,1. Poiché nell'emissione gamma da GDR sono vietate le transizioni con $\Delta T=0$ ciò implica che nella reazione $^{14}N+^{10}B$ sono consentite solo transizioni verso stati con T=1 e vista la moderata energia di eccitazione, la densita degli stati con T=1 è minore rispetto a quella con T=0. Dovrebbe quindi seguire, nel caso di conservazione dell'isospin, una minore resa di produzione di gamma da GDR nella $^{14}N+^{10}B$ rispetto a $^{13}N+^{11}B$. Tale previsione è stata confermata dai risultati sperimentali.

Lo studio della struttura a cluster alfa di alcuni nuclei leggeri - Oltre allo studio delle coincidenze gamma ulteriori risultati sono stati ottenuti per altri canali di reazione: tra questi il trasferimento del protone debolmente legato, $^{11}B(^{13}N,^{12}C^*)^{12}C_{gs}$ e $^{11}B(^{13}N,^{12}C^*)^{12}C^*$, e ancora la formazione e decadimento del ^{24}Mg. In quest'ultimo caso è stato possibile selezionare ed identificare eventi di coincidenze multipla si o particelle alfa nel canale d'uscita. Tra questi alcuni provenienti dal decadimento di due ^{12}C eccitati sopra la soglia d'emissione di particelle. Dallo studio dello scattering $^{12}C + ^{12}C$ emerge la presenza di un gran numero di stati risonanti anche di alta energia d'eccitazione. Particolarmente interessante lo studio della risonanza a 46 MeV del ^{24}Mg. Tale risonanza in passato veniva attribuita ad una struttura del ^{24}Mg corrispondente ad una catena lineare di sei alfa. Altre indagini sperimentali hanno tuttavia mostrato come risonanze ad alta energia d'eccitazione corrispondenti a canali diversi non siano caratterizzate da questa struttura (esempio $^{8}Be+^{16}O$). L'analisi dei dati della reazione $^{13}N+^{11}B$ ha evidenziato come le particelle alfa identificate provengano oltre che da reazioni di fusione-evaporazione, anche dal decadimento di due ^{12}C eccitati nello stato 3_1- (E=9.64 MeV). Questo risultato, in accordo con i dati della reazione $^{12}C+^{12}C$, è notevolmente interessante visto la struttura a particella singola del particolare canale d'ingresso studiato.

Nell'ambito dello studio sulla struttura alfa cluster del ^{24}Mg è stata eseguita anche la misura $^{16}O+^{12}C$ per popolare stati di alto spin. L'assegnazione dello spin è stata fatta sulla base dell'analisi delle correlazioni angolari da cui si è osservato che alcuni di questi stati corrispondono alle ben note risonanze della reazione $^{12}C(^{12}C,^{8}Be_{g.s.})^{16}O$.

Lo Studio del canale di trasferimento di due neutroni nelle reazioni indotte dall'^{18}O – Nell'ambito delle attività svolte con lo spettrometro MAGNEX dei INFN-LNS, è stato effettuato uno studio delle yields dei differenti canali di reazione utilizzando un fascio di ^{18}O su vari bersagli, selezionando gli eiettili. Grazie performance dell'apparato e alla risoluzione in massa dello spettrometro (circa 1/160) è stata possibile l'identificazione dei vari prodotti di reazione corrispondenti ai diversi canali. In particolare utilizzando bersagli di ^{12}C, ^{13}C e stato evidenziato un enhancement del canale di trasferimento di due neutroni rispetto a quello di un solo neutrone. Questo risultato dimostra che il canale (^{18}O, ^{16}O) procede principalmente attraverso un transfer diretto di una coppia di neutroni mentre sono piccoli i contributi provenienti da processi del secondo ordine.

Nuove indagini sono state condotte ai INFN-LNS utilizzando lo stesso fascio su diversi bersagli (^{9}Be,^{11}B e ^{13}C) a 84 MeV di energia incidente. Lo spettro in energia del ^{17}C ha mostrato diversi stati conosciuti di bassa energia fino a circa 7 MeV e strutture risonanti ben conosciute ad alta energia d'eccitazione. La forte eccitazione di quest'ultime insieme alla larghezza misurata (circa 2 MeV di FWHM) sono un forte indizio della presenza di eccitazioni di moto collettivo correlate al trasferimento della coppia di neutroni. Aspetti simili caratterizzano gli spettri energetici dei nuclei ^{11}Be e ^{15}B.

13.3.3 Le misure di sezioni d'urto nucleari d'interesse astrofisico

Misure indirette di sezioni d'urto - Nell'ultimo decennio l'astrofisica nucleare è divenuta una dei temi scientifici più studiati e dibattuti. In una qualsiasi reazione nucleare il numero di particelle rivelate per unità di tempo e proporzionale alla sezione d'urto. Nel caso di reazioni che coinvolgono particelle cariche a energie bassissime come quelle d'interesse astrofisico, la sezione d'urto è spesso inferiore al nanobarn per cui la limitazione principale di queste misure è rappresentata dal fondo. Un'alternativa alle misure dirette per estrarre tali informazioni altrimenti difficilmente accessibili è rappresentata dai metodi indiretti, tra i quali si colloca il Trojan Horse (TH). Su questa tematica è basata l'attività svolta all'interno della sigla ASFIN (AStroFIsica Nucleare) approvata e finanziata a tutt'oggi dalla III commissione scientifica nazionale dell'INFN.

La validità del metodo è stata ampiamente dimostrata attraverso sia uno studio sistematico dell'influenza e delle caratteristiche del moto relativo all'interno del proiettile o bersaglio usati comunemente come nucleo cluster, sia attraverso un confronto tra le sezioni d'urto estratte col metodo *TH* e le ben note sezioni d'urto dirette nella parte di alta energia incidente. E' da rilevare inoltre come il metodo permetta di superare il problema tipico della barriera Colombiana delle reazioni dirette.

In particolare sono state studiate reazioni come la: ^{6}Li(p,a)^{3}He la ^{7}Li(p,a)^{4}He la ^{9}Be(p,a)^{6}Li la ^{10}B(p,a)^{7}Be. L'abbondanza degli elementi leggeri Litio, Berillio e Boro, rappresenta uno dei temi astrofisici più dibattuti; è connesso ai differenti scenari della nucleosintesi primordiale e stellare. L'abbondanza del Berillio può essere un potente mezzo per discriminare tra omogeneità e in omogeneità nella nucleosintesi primordiale, la sua abbondanza nelle stelle giovani, insieme al litio e al boro può essere significativa per la comprensione dei processi strutturali. Sono state studiate e/o in fase di studio inoltre la ^{15}O(p,a)^{12}N la ^{17}O(p,a)^{14}N e la ^{6}Li(n,a)^{3}H quest'ultima interessantissima parche utilizza per la prima volta, grazie al TH, un fascio di neutroni "virtuale", quello ottenuto dal break-up del deutone. Con tale risultato si spera di rafforzare maggiormente l'utilità del TH come mezzo d'indagine per lo studio di sezioni d'urto altrimenti inaccessibili.

In tutti i casi discussi, dopo la normalizzazione, l'andamento dell'S(E) estratto per via indiretta è diverso da quello ottenuto dalla misure dirette nella regione che va da 0 ÷ 100 KeV, dove l'effetto di screening elettronico non è più trascurabile per i dati diretti. Il Trojan Horse permette quindi l'estrazione del fattore astrofisico di nucleo nudo e quindi presenta l'ulteriore vantaggio di dare accesso a informazioni su quello che oggi è considerato un argomento di grandissima attualità, lo screening elettronico.

Misure dirette di sezioni d'urto - Sempre nell'ambito della linea di ricerca ASFIN, un altro tema affrontato è stato la misura diretta della sezione d'urto ^{8}Li(α,n)^{11}B. La misura di tale sezione d'urto è di notevole interesse dal punto di vista astrofisico perché costituisce la reazione chiave della nucleosintesi inomogenea. Una misura preliminare è stata ideata e realizzata ai LNS usando una particolare tecnica di produzione del nucleo di ^{8}Li radioattivo: un fascio di ^{7}Li a E_{lab}= 24.6 MeV con corrente di circa 100 pnA è stato fatto incidere su di un target solido di deuterio dove attraverso la reazione d(^{7}Li,p)^{8}Li veniva prodotto il ^{8}Li. Entrambi i nuclei, il proiettile ^{7}Li e il ^{8}Li lasciavano il target con uno stato di carica medio 3^{+}. Il ^{8}Li è stato quindi separato attraverso un ulteriore filtraggio in momento da un magnete a 66° in combinazione con un doppietto di quadrupoli e focalizzato sulla cella contenente il target gassoso di ^{4}He (l'intensità media raggiunta di 8Li sul target era di circa 10^{3} particelle al secondo). In queste condizioni la reazione ^{8}Li(a,n)^{11}B è stata studiata attraverso l'identificazione e misura del neutrone. La sezione d'urto misurata di 500 ± 170 (statistico) ±70 (sistematico) mb a un'energia media nel centro di massa di 1.25 MeV è consistente, all'interno degli errori, con i risultati di precedenti lavori riportati in letteratura. In seguito la misura è stata ripetuta, alla stessa energia e a un valore più basso, utilizzando il primo fascio (^{8}Li) della nuova facility per la produzione di fasci radioattivi EXCYTE disponibile ai LNS. In questo nuovo run, oltre alle migliori condizioni per quanto riguarda il fascio incidente è stato ottimizzato il set-up sperimentale nella parte del tagging del fascio stesso. Le grandi sezioni d'urto misurate confermano sia i dati precedenti sia i risultati di lavori riportati in letteratura.

13.3.1 Misure dirette di sezioni d'urto in plasma (*)

Grazie al loro rapidissimo sviluppo i laser di alta potenza sono destinati a produrre una vera e propria rivoluzione in diversi settori scientifici e tecnologici, tra cui l'astrofisica-nucleare. Negli ultimi anni lo scrivente ha svolto parte della sua attività scientifica in quest'ambito.

Quasi tutta la materia osservabile nell'universo è in stato di plasma. Questo è classificato sommariamente attraverso i due parametri fondamentali: densità e temperatura. In ambito astrofisico questi variano ampiamente, dal gas freddo dello spazio interstellare al core denso e caldo delle stelle. La specificità dei plasmi generati attraverso l'interazione laser-materia (in termini di densità e temperature) può dare accesso a nuove informazioni sui processi di nucleosintesi stellare, quali le reazioni di cattura (neutron and proton capture) oltre ad altri aspetti peculiari di astrofisica-nucleare e fisica nucleare quali ad esempio lo studio: delle collisioni anche tra nuclei eccitati (inaccessibili in laboratorio con gli acceleratori); dei meccanismi di reazione e le interazioni fondamentali che li governano in condizioni estreme di temperatura, densità, forti campi elettromagnetici etc.

Un'altra questione fondamentale riguarda l'effetto, ancora non del tutto compreso, dello screening elettronico, che genera un aumento delle sezioni d'urto a bassa energia. Esso è generato dagli elettroni che circondano i nuclei interagenti, generando un potenziale di screening che riduce la barriera Coulombiana, sia in altezza che in estensione radiale. Questo rende quindi le sezioni d'urto di fusione più grandi rispetto a quelle previste dall'interazione di nuclei completamente nudi. Va osservato che l'effetto dello screening elettronico in ambito stellare, a causa della presenza del plasma, può essere notevolmente differente da quello osservato e stimato in laboratorio attraverso gli studi di reazioni nucleari indotti da fasci ionici di bassa energia. Le informazioni che si possono pertanto estrarre anche dalle più accurate misure di sezioni d'urto con acceleratori in laboratorio non sono pienamente compatibili con un'accurata comprensione dei processi stellari. La disponibilità presente e futura di facilities capaci di produrre fasci Laser di alta potenza (fino alle decine di peta-watts ELI-NP) su piccoli volumi di materia e ad alto repetition rates rappresenta un'opportunità unica per investigare i meccanismi di reazione nucleare e le interazioni fondamentali che li governano in condizioni estreme di temperatura, densità, forti campi elettromagnetici etc. tipici dei plasmi prodotti dall'interazione laser-materia. In quest'ambito sono state condotte diverse attività scientifiche tra le quali: lo sviluppo di target con nano-strutture superficiali capaci di garantire un alto assorbimento della luce laser e di ospitare nuclidi che compongono il plasma d'interesse astrofisico da riprodurre in laboratorio (sigla NDT finanziata dalla V Commissione scientifica dell'INFN); lo sviluppo di tecniche diagnostiche e di dispositivi per la caratterizzazione del plasma prodotto dall'interazione laser-materia (sigle SINPHOS[2] e TRIS, finanziate anche queste dalla V Commissione scientifica dell'INFN); la misura dei prodotti di reazione in ambiente di plasma; lo studio dell'evoluzione dei plasmi generati dall'interazione laser-materia (γ-RESIST, attività finanziate dalla V Commissione scientifica dell'INFN); le possibili applicazioni anche in fisica degli acceleratori e fisica medica (ELI-MED, attività finanziate dalla V Commissione scientifica dell'INFN) etc.

Gli studi sui meccanismi di reazione e struttura Nucleare all'interno dei plasmi sono stati proposti recentemente come attività da svolgere presso la nuova facility in costruzione ELI-NP a Bucarest, Romania. Tale attività denominata NRLP – Nuclear Reaction in Laser Plasma, prevede anche lo sviluppo e realizzazione di un opportuno apparato di misura, basato su l'utilizzo di più fasci Laser e su un sistema di rivelazione costituito principalmente da un muro di rivelatori a scintillazione per neutroni ad alta risoluzione e elevata granularità e un muro di SiC per la rivelazione delle particelle cariche emesse nelle collisioni nucleari all'interno del plasma.

Il progetto NRLP di cui il candidato è il Principal Investigator è stato valutato da due diversi pannel di esperti internazionali. Entrambi hanno sottolineato l'importanza e l'interesse scientifico delle tematiche di studio proposte oltre all'originalità delle metodologia di misura. Il progetto ha acquisito quindi un'altra priorità realizzativa ed è stato finanziamento.

13.4 Studio degli Elementi di Matrice Nucleari nel doppio decadimento beta senza neutrini [(*)]

Uno dei problemi fondamentali più importanti in fisica è il Doppio Decadimento Beta (DDB) senza emissione di neutrini. Esso è oggetto di studi e ricerche sia sperimentali che teorici. Diversi sono, al

livello internazionale, gli esperimenti che tentano di misurare la vita media di questo decadimento (GERDA, KamLAND-Zen, EXO, CUORE, Majorana e SuperNEMO). La sua osservazione permetterebbe di determinare se il neutrino è una particella di Dirac o Majorana oltre a dare una stima della sua massa media. L'estrazione della massa richiede comunque la conoscenza degli elementi di matrice nucleari, $M^{(0\nu\beta\beta)}$, che appaiono nell'espressione dell'inverso della vita media.

$$|T_{1/2}|^{-1}=G^{(0\nu)}|M^{(0\nu\beta\beta)}|^2|f(m_i,U_{ei})|^2$$

Ogni esperimento quindi che cerchi di trarre informazioni sugli elementi di matrice è di notevole importanza. Il progetto NUMEN dei LNS-INFN, di cui lo scrivente è uno dei proponenti, mira a trarre informazioni sugli elementi di matrice nucleare attraverso lo studio delle reazioni di "Doppio Scambio di Carica (DSC) " tra ioni pesanti. Questi ultimi processi sono caratterizzati dal trasferimento di due unità della componente di isospin (due protoni che si trasformano in due neutroni o viceversa), lasciando inalterato il numero di massa. Nel boson exchange model dell'interazione nucleare questi meccanismi sono determinati dallo scambio di due mesoni isovettorali come il π, ρ e δ. Nonostante l'interazione fondamentale del doppio scambio di carica sia differente da quella del doppio decadimento beta, vi è un certo numero di similarità che li accomuna.

Le reazioni DSC indotte da ioni pensanti possono essere studiate, con buona accuratezza e risoluzione, solo in pochissimi laboratori; tra questi i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN. Ai LNS è infatti presente sia un acceleratore ciclotrone superconduttore (CS) K800 capace di produrre diversi fasci in un vasto range di energie, sia lo spettrometro magnetico a grande accettanza MAGNEX, capace di identificare con ottima risoluzione gli eittili di reazione. MAGNEX è disegnato per investigare processi caratterizzati da sezioni d'urto molto basse; permette l'identificazione di ioni pensati in: massa (~ 1/200), angolo (~ 0.2°), energia (~ 1/1000), il tutto ricoprendo un grande range in angolo solido (~ 50 msr) e in momento (~ 25%). MAGNEX inoltre garantisce la misura a 0°, che è la regione piu importante da esplorare per questo tipo di ricerche. Il progetto prevede: nella prima fase una serie di esperimenti nelle attuali condizioni sperimentali; nella seconda fase è previsto l'up-grade dei rivelatori di piano focale dello spettrometro, la realizzazione di altri apparati di rivelazioni ancillari e l'up-grade del CS alle alte intensità.

Tra questi sviluppi è previsto l'up-grade del rivelatore di piano focale dello spettrometro che dovrà essere in grado di sostenere un incremento di due ordini di grandezza della corrente di fascio, oltre all'incremento previsto sulla presa dati degli sperimenti, necessario per assicurare una significatività statistica adeguata alle sezioni d'urto in gioco.

In questo quadro in Gr V si sta svolgendo un R&D (SiCILIA) sul Carburo di Silicio, materiale estremamente promettente dal punto di vista delle prestazioni in termini di radiation hardness, da cui ci si aspetta possano venire fuori le tecnologie utili alla realizzazione di rivelatori telescopici da utilizzare su MAGNEX e sulle altre attività tra cui NRLP dove l'alta resistenza al danno da radiazione e la insensibilità alla radiazione elettromagnetica nel visibile sono prerogative indispensabili.

13.5 Studio e sviluppo di nuova strumentazione

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

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

La dove sono richiesti specifici limiti di compattezza e granularità, i rivelatori al silicio sono preferiti a quelli a gas. Sfortunatamente, commercialmente, sono disponibili rivelatori con spessori minimi fino a 5 μm (per ovvie ragioni tecnologiche) il che equivale a fissare dei limiti della soglia energetica di

rivelazione. Partendo dall'esigenza di ridurre la soglia d'identificazione si diede inizio, nel 1993, ad un'attività di collaborazione con i ricercatori della *ST- Microelettronics* di Catania per sviluppare un rivelatore monilitico che superasse i limiti di fragilità legati ad un sottile stadio ΔE attraverso un'impiantazione ionica ad alta energia di quest'ultimo sullo stadio E. Lo spessore richiesto per ragioni fisiche era di circa 1 μm. Il rivelatore che oggi è commercialmente disponibile (5x5 mm^2), è stato sviluppato attraverso una ripetuta attività test con e senza fasci ionici, evidenziando l'ottima capacità nell'identificare particelle con una bassa soglia, valutata attorno a 350 keV*A per ioni come C e N.

In seguito, è stata esplorata la possibile realizzazione di dispositivi a più grande superficie attraverso due diverse soluzioni: *(i)* la segmentazione dello stadio DE con un substrato comune, un rivelatore telescopio a strip (5x15 mm^2); *(ii)* la realizzazione di un rivelatore di grande superficie da 40x40 mm^2, da utilizzare con un preamplificatore dedicato. I dispositivi strip sono stati usati per la realizzazione di un sistema di rivelazione compatto denominato MONTE.

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

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

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

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

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

Da questi risultati, alcuni autori hanno proposto l'utilizzo della DL (delayed luminescence) da cellule o sistemi vegetali per sviluppare delle tecniche di analisi riguardanti il controllo dell'inquinamento ambientale o al controllo della qualità degli alimenti vegetali. La letteratura fornisce dati, che mostrano come anche le cellule e i tessuti dei mammiferi esibiscano una luminescenza molto

debole dopo esser state illuminate. Tale luminescenza è dipendente dal tipo di cellule. Tuttavia esistono diversi problemi in più rispetto al caso delle cellule vegetali. Infatti, in questo caso, la DL si presenta con un'intensità notevolmente ridotta, rispetto a quella delle cellule vegetali e la dinamica di decadimento e notevolmente più rapida. Inoltre lo spettro di eccitazione della luminescenza ritardata e spostato verso le alte frequenze e si sovrappone in questo caso a quello dei materiali generalmente usati come contenitori. Il segnale acquisito è quindi fortemente influenzato non solo dal fondo strumentale ma anche dalla luminescenza ritardata del contenitore. Questo fa sì che vi siano in realtà poche misure riportate in letteratura e, in questi pochi casi, le evidenze sperimentali siano rese farraginose da complicati trattamenti dei dati che devono tener in conto i fenomeni di diffusione e di assorbimento per calcolare alla fine il contributo alla luminescenza riguardante le sole celle. Allo scopo di estendere le potenzialità di questo tipo di analisi anche alle cellule, a tessuti (biopsia ottica) è stata sviluppata una strumentazione, basata sull'utilizzo di tecniche e rivelatori utilizzati nell'ambito della fisica nucleare, capace di misurare i singoli fotoni da qualche microsecondo in poi e con un buon rapporto segnale rumore. Tali attività sono state finanziate all'interno della V commissione scientifica nazionale dell'INFN sotto le sigle DELOS - DElyed Luminescence for Optical Screening, e SINPHOS - SINgle PHOton Spectrometer. La prima ha portato alla realizzazione di un apparato di misura costituito: da un set di fotomoltiplicatori (selezionati per il conteggio di singolo fotone) su cui sono stati sviluppati dei partitori attivi gettabili in tempo per la reiezione del segnale di fluorescenza pronta (presente all'atto della foto eccitazione del campione); e da elettronica e sistemi di acquisizione dati utilizzati in ambito nucleare. Con la seconda sigla e stata finanziata un'attività per la realizzazione di uno spettrometro ottico miniaturizzato (basato su un prisma e micro lenti) per i conteggi di fotoni singoli. La micro componentistica ottica è stata realizzata attraverso la DLP (Deep Litografy with Particles) mentre i rivelatori di singolo fotone sono stati sviluppati e realizzati in collaborazione con la ST-Microelectronics. Tali rivelatori denominati SPADs - Single Photon Avalanche Diodes sono oggi alla base dei più comuni dispositivi denominati SiPM -Silicon Photomultipliers.

Fotorivelatori per studi di sezioni d'urto in plasma – Lo sviluppo dei rivelatori SPAD effettuato in collaborazione con la ST-Microelectronics ha generato nuove prospettive per la realizzazione di nuovi dispositivi e rivelatori. Tra questi gli array di SPAD sono stati i primi prototipi di SiPM testati e utilizzati nella lettura di scintillatori.
Il rivelatore di neutroni proposto per la sperimentazione a ELI-NP è stato ideato sui SiPM per le loro performance; bassa tensione di lavoro, insensibilità ai campi elettromagnetici, ottima risoluzione temporale etc., requisiti fondamentali per le misure in laboratori Laser di alta potenza, dove sono generati plasmi da interazioni Laser-Materia.
La possibilità di poter realizzare matrici con un gran numero di elementi unita all'ideazione di un innovativa tecnica d'indirizzamento ha portato lo sviluppo di un dispositivo capace di realizzare l'imaging risolta in tempo a singolo fotone. Tali dispositivi sono utilissimi per la caratterizzazione ottica del plasma generato nell'interazione laser-materia quindi per la sperimentazione a ELI-NP. Tali attivita sono state finanziate dalla V commissione scientifica dell'INFN nelle sigle SINPHOS[2] e TRIS.

Rivelatori Telescopici ΔE-E in Carburo di Silicio[(**)] – Il SiC è uno dei materiali più interessanti per la realizzazione di rivelatori altamente resistenti al danno da radiazione soprattutto per le sua caratteristiche intrinseche di avere una band-gap e una energia di Displacement intermedie tra il Silicio e il Diamante. Queste caratteristiche lo rendono anche insensibile, come il Diamante, alla radiazione elettromagnetica nella dominio di frequenze associate alla luce visibile. Un rivelatore in SiC e quindi utilissimo per lo studio e l'identificazione dei prodotti di reazione emessi all'interno di plasmi generati da Laser. I dispositivi in SiC hanno delle ottime performance anche in applicazioni relative alla rivelazione dei raggi X. La bassissima corrente di leakage associata alle giunzioni SiC fa si che questi dispositivi accoppiati ad elettronica di basso rumore possono essere utilizzati per rivelare raggi X con energie dell'ordine delle decine di keV a temperatura ambiente, con ottimo prestazioni anche in termini di timing (centinaia di ps).
Gli attuali limiti tecnologici nella realizzazione di rivelatori SiC sono associati prevalentemente: i) agli spessori di rivelazione (tipicamente non superiori agli 80 micron, ottenuti per crescita epitassiale); ii) alla presenza di un substrato di materiale inerte (dello spessore alcune centinaia di micron) di supporto

all'epitassia, che costituisce una zona morta per la rivelazione; iii) le limitate dimensioni della superficie di rivelazione, attualmente dell'ordine di qualche millimetro quadro; iv) la realizzazione di giunzioni quasi sempre in tecnologia schottky, sicuramente meno performanti di quelle p-n.
Lo sviluppo proposto e finanziato dalla V commissione scientifica dell'INFN attraverso i bandi Call 2015 di cui il candidato è il P.I. ha come obiettivo quello di andare oltre i sopra citati limiti tecnologici, sviluppando le tecnologie e le competenze necessarie per la realizzazione di rivelatori telescopici ΔE-E di grande superficie (1 cm^2), con un primo stadio ΔE dello spessore di 100 micron senza spessori morti aggiuntivi (da montare in trasmissione), un secondo stadio E dello spessore di 500-1000 micron come stadio di stop del telescopio.
Tali dispositivi, si prevede, siano realizzati sia in tecnologia schottky si in tecnologia p-n. Il progetto coinvolge l'INFN, l'IMM-CNR e l'FBK-Trento, oltre alla partecipazione della ST-Microelectronics come partner industriale.

Le attività riportate nei punti (*), (**), (***) sono le linee di ricerca su cui lo scrivente è attualmente impegnato.

Data
Catania 06/05/2016

Firma

Curriculum Vitæ

Luciano Pandola

Personal Details

Citizenship: Italian
Email: pandola@lns.infn.it
Orcid ID: 0000-0003-2867-0121
Staff Researcher at INFN, Laboratori Nazionali del Sud, Catania, Italy
Office phone number: +39 095 542291

Language Knowledge

Italian	native
English	fluent

Education

09/1996–10/2001 Enrolled at Physics University in L'Aquila (Italy). Degree with full marks (110/110) cum laude obtained on October 31st, 2001.
Specialization: Particle Physics
Thesis: *Tecniche neurali di selezione degli eventi di neutrini solari nell'ambito dell'esperimento GNO presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso*
Supervisors: Prof. E. Bellotti and Prof. F. Cavanna

03/2002–02/2005 Ph. D. student at the University of L'Aquila and Gran Sasso National Laboratory. Thesis successfully defended on May 2005.
Thesis: *Measurement of the solar neutrino interaction rate on ^{71}Ga with the radiochemical experiment GNO*
Supervisors: Prof. E. Bellotti and Prof. F. Cavanna.

Positions

10/2000–02/2005 INFN affiliation as diploma and Ph. D. student at the INFN Gran Sasso National Laboratory, Italy.

03/2005 Activity within the Consorzio di Ricerca del Gran Sasso, Italy.

04/2005	Guest researcher at Max Planck Institute for Nuclear Physics, Heidelberg, Germany.
05/2005–12/2005	"Articolo 23" research position at the Gran Sasso National Laboratory funded by the ILIAS project in the FP6 of the European Union.
12/2005–05/2009	Winner of the national competition 2N-R3-ASTR/2005 of the INFN. Temporary research position at the Gran Sasso National Laboratory.
05/2009–07/2014	Staff research position within INFN, Laboratori Nazionali del Gran Sasso.
02/2013–06/2014	Temporary leave for personal reasons to INFN, Laboratori Nazionali del Sud (Catania).
Since 07/2014	Staff research position within INFN, Laboratori Nazionali del Sud (Catania).

Titles and qualifications

01/2014–01/2018	University Teaching Qualification (Abilitazione Scientifica Nazionale) as Associate Professor (Seconda Fascia), for the segment 02/A1 ("Experimental particle physics").

Responsibilities

Present:

Since 2004	Coordinator of the Task Group 10 (Simulations and background studies) of the GERDA experiment
Since 2010	Deputy coordinator (2010–2014) and Coordinator (since 2014) of the Task Group "Advanced Examples" of the Geant4 Collaboration
Since 2011	"Analysis Coordinator" within the GERDA Collaboration. Member ex-officio of the GERDA Collaboration Board
Since 2012	Representative of the Task Group "Low Energy Electromagnetic Physics" within the Geant4 Steering Board
Since 01/2015	Webmaster of the LNS website `http://www.lns.infn.it`
Since 02/2017	Member of the Speaker Committee of the NUMEN Collaboration

Past:

09/2006–03/2009	Coordinator of the TA-DUSL activity of the ILIAS project of the European Union (Sixth Framework Program). Member ex officio of the ILIAS Executive Board
04/2007–03/2009	Project Scientist of the ILIAS project of the European Union (Sixth Framework Program).
01/2008–07/2009	Scientific Secretary of the XI International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics (TAUP2009), which was organized by the INFN-LNGS and took place in Rome (The Pontifical University of Saint Thomas Aquinas), July 1st–7th, 2009.

12/2011–09/2013	Elected LNGS representative in the INFN "Commissione Scientifica Nazionale 2" (CSN2). Member ex officio of the LNGS Laboratory Council (Consiglio di Laboratorio).
2012–2016	National (co)-coordinator of the project MC-INFN in the INFN "Commissione Scientifica Nazionale 5" (CSN5)

Experiment participation

Present:

Since 2004	GERDA (GERmanium Detector Array) - neutrinoless double beta decay
Since 2002	Geant4 - Monte Carlo simulation particle interaction with matter
Since 2011	NUMEN - Measurements of nuclear matrix elements of interest for neutrinoless double beta decay
Since 2016	Dark Side - WIMP dark matter search

Past:

2000-2005	GNO (Gallium Neutrino Observatory) - solar neutrinos
2002-2004	LENS R&D (Low-Energy Neutrino Spectroscopy) - solar neutrinos
2005	Double Chooz - reactor neutrinos (only letter of intent)
2005-2010	WArP (WIMP Argon Programme) - dark matter

Software Experience

Programming	FORTRAN, C/C++, bash (basic), Perl (basic), Pascal (basic)
Operating Systems	Linux, Unix, Windows
Monte Carlo simulation	Geant4, Geant3
Analysis tools	PAW, MS-Excel, AIDA, ROOT
Other software	LaTeX, MS-Word, MS-PowerPoint, MS-Access, FORTRAN CERN Libraries, CLHEP, CVS, SVN, Git, Joomla!

Publication metrics

Source: ISI Web of Knowledge, last update: Mar 31, 2017.

Number of papers in the database:	88
Total number of citations:	3741
Average citations per item:	42.51
Average citations per year (2012-2016):	505.2
h-index:	22
g-index:	61
$i10$-index:	34

Source: Google Scholar, last update: Mar 31, 2017.

Number of entries in the database:	186
Total number of citations:	7771
Total number of citations from 2012	5067
h-index:	30
$i10$-index:	50

Source: INSPIRE, last update: Mar 24, 2017.

Number of citable papers:	87
Total number of citations:	4367
Average citations per item:	50.2
h-index:	22
g-index:	66
Renowned papers (500+)	1
Famous papers (250-499)	2
Very well-known papers (100-249)	5
Well-known papers (50-99)	6
Known papers (10-49)	23
Less known papers (1-9)	29
Unknown papers (0)	21

PAPERS AND CONFERENCE PRESENTATIONS

Papers to refereed journals

1. L. Pandola et al., *Neural network pulse shape analysis for proportional counters events*, Nucl. Instr. Meth. A **522** (2004) 521

2. L. Pandola, *Search for time modulations in the Gallex/GNO solar neutrino data*, Astropart. Phys. **22** (2004) 219

3. C.M. Cattadori et al., *Observation of β decay of ^{115}In to the first excited level of ^{115}Sn*, Nucl. Phys. A **748** (2005) 333

4. P. Belli et al., *Response of low-noise miniaturized proportional counters in the keV region*, Nucl. Instr. Meth. A **541** (2005) 354

5. GNO Collaboration, M. Altmann et al., *Complete results for five years of GNO solar neutrino observations*, Phys. Lett. B **616** (2005) 174

6. K. Amako et al., *Comparison of Geant4 electromagnetic physics models against the NIST reference data*, IEEE Trans. Nucl. Sci. **52** (2005) 910

7. GEANT4 Collaboration, J. Allison et al., *Geant4 developments and applications*, IEEE Trans. Nucl. Sci. **53** (2006) 270

8. J.N. Abdurashitov et al., *The BNO-LNGS joint measurement of the solar neutrino capture rate in ^{71}Ga*, Astropart. Phys. **25** (2006) 349

9. E. Bellotti et al., *Gamma-ray spectrometry of soil samples from the Provincia di L'Aquila (Central Italy): preliminary results*, Appl. Radiation and Isotopes **65** (2007) 858

10. L. Pandola et al., *Monte Carlo evaluation of the muon induced background in the GERDA double beta decay experiment*, Nucl. Instrum. Meth. A **570** (2007) 149

11. I. Abt et al., *Background suppression in neutrinoless double beta decay experiments using segmented detectors - a Monte Carlo study*, Nucl. Instrum. Meth. A **570** (2007) 479

12. P. Benetti et al., *Measurement of the specific activity of ^{39}Ar in natural argon*, Nucl. Instrum. Meth. A **574** (2007) 83

13. K. Kröninger et al., *Feasibility study of the observation of the neutrino accompanied double beta-decay of ^{76}Ge to the 0_1^+-excited state of ^{76}Se using segmented germanium detectors*, Ukr. J. of Phys. **52** (2007) 1036

14. WARP Collaboration, A.G. Cocco et al., *First results from a Dark Matter search with liquid Argon at 87 K in the Gran Sasso Underground Laboratory*, Astropart. Phys. **28** (2008) 495

15. V.A. Kudryavtsev et al., *Neutron- and muon-induced background in underground physics experiments*, Eur. Phys. J. A **36** (2008) 171

16. D. Acosta-Kane et al., *Discovery of underground argon with low level of radioactive ^{39}Ar and possible applications to WIMP Dark Matter detectors*, Nucl. Instrum. Meth. A **587** (2008) 46

17. G.A.P. Cirrone et al. *Validation of the Geant4 electromagnetic photon cross-sections for elements and compounds*. Nucl. Instr. Meth. A **618** (2010) 315

18. R. Acciarri et al., *Effects of Nitrogen contamination in liquid Argon*. JINST **5** (2010) P06005

19. R. Acciarri et al., *Oxygen contamination in liquid Argon: combined effects on ionization electron charge and scintillation light*. JINST **5** (2010) P05003

20. M. Boswell et al., MAGE - *a* GEANT4*-based Monte Carlo Application Framework for Low-background Germanium Experiments*, IEEE Trans. Nucl. Sci. **58** (2011) 1212

21. M. Agostini et al., *Signal modeling of high-purity Ge detectors with a small read-out electrode and application to neutrinoless double beta decay search in* ^{76}Ge. JINST **6** (2011) P03005

22. M. Agostini et al., *Characterization of a broad energy germanium detector and application to neutrinoless double beta decay search in* ^{76}Ge. JINST **6** (2011) P04005

23. M. Agostini et al., *GELATIO: a general framework for modular digital analysis of HPGe signals*. JINST **6** (2011) P08013

24. R. Acciarri et al., *Demonstration and Comparison of Operation of Photomultiplier Tubes at Liquid Argon Temperature*. JINST **7** (2012) P01016

25. M. De Napoli et al., *Carbon fragmentation measurements and validation of the* GEANT4 *nuclear reaction models for hadrontherapy*, Phys. Med. Biol. **57** (2012) 7651

26. GERDA Collaboration, K.-H. Ackermann et al., *The Gerda experiment for the search of 0νββ decay in* ^{76}Ge. Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2330

27. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Measurement of the half-life of the two-neutrino double beta decay of* ^{76}Ge *with the GERDA experiment*. J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **40** (2013) 035110

28. E. Andreotti et al., *HEROICA: an underground facility for the fast screening of Germanium detectors*. JINST **8** (2013) P06012

29. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Pulse shape discrimination for GERDA Phase I data*, Eur. Phys. J. C **73** (2013) 2583

30. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Results on neutrinoless double beta decay of* ^{76}Ge *by* GERDA *Phase I*, Phys. Rev. Lett. **111** (2013) 122503

31. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *The background in the 0νββ experiment GERDA*, Eur. Phys. J. C **74** (2014) 2764

32. L. Pandola, *Status of double beta decay experiments using isotopes other than* ^{136}Xe, Phys. Dark Univ. **4** (2014) 17

33. M. De Napoli et al., *Nuclear reaction measurements on tissue-equivalent materials and Geant4 Monte Carlo simulations for Hadrontherapy*, Phys. Med. Biol. **59** (2014) 7643

34. L. Pandola et al., *Validation of the Geant4 simulation of bremsstrahlung from thick targets below 3 MeV*, Nucl. Instr. Meth. B **350** (2015) 11

35. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Production, characterization and operation of ^{76}Ge enriched BEGe detectors in GERDA*, Eur. Phys. J. C **75** (2015) 39

36. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Results on $\beta\beta$ decay with emission of two neutrinos or Majorons in ^{76}Ge from GERDA Phase I*, Eur. Phys. J. C **75** (2015) 416

37. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Improvement of the Energy Resolution via an Optimized Digital Signal Processing in GERDA Phase I*, Eur. Phys. J. C **75** (2015) 255

38. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *$2\nu\beta\beta$ decay ^{76}Ge into excited states with GERDA Phase I*, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **42** (2015) 115201

39. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Flux Modulations seen by the Muon Veto of the GERDA Experiment*, Astrop. Phys., **84** (2016) 29

40. C.M. Cattadori and L. Pandola, *Experimental and analysis methods in radiochemical experiments*, Eur. Phys. J A **52** (2016) 100

41. M. Cavallaro et al., *Neutron decay of ^{15}C resonances by measurements of neutron time-of-flight*, Phys. Rev. C **93** (2016) 064323

42. Geant4 Collaboration, J. Allison et al., *Recent Developments in Geant4*, Nucl. Instr. Meth. A **835** (2016) 186

43. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Limit on the Radiative Neutrinoless Double Electron Capture of ^{36}Ar from GERDA Phase I*, Eur. Phys. J. C **76** (2016) 652

44. E. Bagli et al., *Allowing for crystalline structure effects in Geant4*, in press on Nucl. Instr. Meth. B, doi:10.1016/j.nimb.2017.03.092

45. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Background free search for neutrinoless double beta decay with* GERDA *Phase II*, in press, preprint arXiv:1703.00570 [nucl-ex]

46. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Limits on uranium and thorium bulk content in GERDA Phase I detectors*, Astropart. Phys. **91** (2017) 15

47. D. Bolst et al., *Validation of Geant4 fragmentation for heavy ion therapy*, submitted to Nucl. Instr. Meth. A

Other publications

1. I. Abt et al., *A new ^{76}Ge Double Beta Decay Experiment at LNGS*, arXiv:hep-ex/0404039v1

2. F. Ardellier et al., *Letter of intent for Double-CHOOZ: a search for the mixing angle θ_{13}*, arXiv:hep-ex/0405032v1

3. I. Abt et al., *GERDA: The GERmanium Detector Array for the search of neutrinoless $\beta\beta$ decay of ^{76}Ge at LNGS*, Proposal, http://www.mpi-hd.mpg.de/gerda/home.html

4. L. Pandola, *Measurement of the solar neutrino interaction rate on ^{71}Ga with the radiochemical experiment GNO* (Ph.D. thesis), CERN Document Server generic/public/cer-002644004

5. Y.-D. Chan et al., MaGe - *a* GEANT4*-based Monte Carlo framework for low-background experiments*, arXiv:0802.0860v1 [nucl-ex]

Conference proceedings

1. N. Ferrari and L. Pandola, *Gallium Neutrino Observatory: data analysis improvements and systematic error reduction*, Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) **118** (2003), 445

2. L. Pandola for the Geant4 Collaboration, *Geant4 and its validation*, Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) **150** (2006) 44

3. G.A.P. Cirrone et al., *Precision validation of Geant4 electromagnetic physics*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2003 , IEEE **1** (2003) 482

4. N. Ferrari et al., *The GNO experiment*, Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) **143** (2005) 560

5. I. Barabanov et al., *Results of the LENS pilot experiment at Gran Sasso*, Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) **143** (2005) 559

6. C.M. Cattadori et al., *Results from radiochemical experiments, with main emphasis on the gallium ones*, Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) **143** (2005) 3

7. S. Schönert at al., *The GERmanium Detector Array (GERDA) for the search of neutrinoless $\beta\beta$ decay of ^{76}Ge at LNGS*, Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.) **145** (2005) 242

8. F. James et al., *Code-testing of statistical test implementations* SLAC-R-703, eConf C030908 (2003), 110 and INFN/AE-04/05 (2004)

9. L. Pandola, *The GNO experiment*, Particle and Cosmology, Proceedings of the 12th International School, Baksan, Russia, INR RAS Publishing Dep., 3 (2004)

10. S. Chauvie et al., *Geant4 low energy electromagnetic physics*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2004, IEEE **3** (2004) 1881

11. K. Amako et al., *Validation of Geant4 electromagnetic physics versus protocol data*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2004, IEEE **4** (2004) 2115

12. K. Murakami et al., *Systematic comparison of electromagnetic physics between Geant4 and EGS4 with respect to protocol data*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2004, IEEE **4** (2004) 2120

13. C.M. Cattadori et al., *Beta decay of ^{115}In to the first excited level of ^{115}Sn: potential outcome for neutrino mass*, Phys. Atom. Nuclei **70** (2007) 127

14. M. Bauer et al., *MaGe: a Monte Carlo framework for the Gerda and Majorana double beta decay experiments*, Journal of Physics, Conf. Series **39** (2006) 362

15. L. Pandola and C. Tomei, *GERDA, a GERmanium Detector Array for the search for neutrinoless $\beta\beta$ decay in ^{76}Ge*, American Institute of Physics, Conference Proceedings **842** (2006) 843

16. A. M. Szelc et al., *The current status of the WARP experiment*, Acta Physica Polonica B **37** (2006) 1997

17. H. Araujo et al., *Geant4 Low Energy Electromagnetic Physics*, Proceedings of Monte Carlo 2005 Topical Meeting (2005) 1119

18. S. Guatelli et al., *Precision validation of Geant4 electromagnetic physics*, Proceedings of Monte Carlo 2005 Topical Meeting (2005) 1135

19. C. Cattadori et al., *Search for the neutrinoless $\beta\beta$ decay in ^{76}Ge with the GERDA experiment*, Nucl. Phys B (Proc. Suppl.) **221** (2011) 382

20. P. Benetti et al., *First physics results from WARP 3.3 litre prototype*, Nucl. Phys B (Proc. Suppl.) **221** (2011) 53

21. S. Schönert et al., *Status of the Germanium Detector Array (GERDA) in the search of neutrinoless $\beta\beta$ decays of Ge-76 at LNGS*, Phys. Atom. Nuclei **69** (2006) 2101

22. L. Pandola, *Muon-induced signals and isotope production in the GERDA experiment*, American Institute of Physics, Conference Proceedings **897** (2007) 105

23. C. Cattadori et al., *The GERmanium Detector Array read-out: Status and developments*, Nucl. Instrum. Methods A **572** (2007) 479

24. S. Chauvie et al., *Validation of Geant4 bremsstrahlung models: first results*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2006, IEEE **3** (2007) 1511

25. C. Galbiati et al., *Discovery of underground argon with a low level of radioactive ^{39}Ar and possible applications to WIMP dark matter detectors*, J. Phys., Conf. Series **120** (2008) 042015

26. F. Longo et al., *New Geant4 developments for Doppler broadening simulations in Compton scattering - Development of charge transfer simulation models in Geant4*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2008, IEEE **1** (2009) 2865

27. R. Acciarri et al., *Effects of Nitrogen and Oxygen contamination in liquid Argon*, Nucl. Instrum. Meth. A **607** (2009) 169

28. A. D'Andragora et al., *Spectroscopic Performances of the GERDA Cryogenic Charge Sensitive Amplifier based on JFET-CMOS ASIC coupled to Germanium Detectors*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2009 (2009) 396

29. A. di Vacri et al., *Characterization of Broad Energy Germanium Detector (BEGe) as a candidate for the GERDA Experiment*, IEEE Nucl. Sci. Symp., Conf. Record 2009 (2009) 1761

30. R. Acciarri et al., *Effects of Nitrogen and Oxygen contamination in liquid Argon*, Nucl. Phys. B, Proc. Suppl., **197** (2009) 70

31. R. Acciarri et al., *The WArP Experiment*, J. Phys., Conf. Series **203** (2010) 012006

32. V. Ivanchenko et al., *Recent Improvements in Geant4 Electromagnetic Physics Models and Interfaces*, Progress in Nucl. Scie. and Techn. **2** (2011) 898

33. M. Agostini et al., *Procurement, production and testing of BEGe detectors depleted in ^{76}Ge*, Nucl. Phys. B. Proc. Suppl. **229-232** (2012) 489

34. L. Pandola, *Overview of the European Underground Facilities*, American Institute of Physics, Conference Proceedings, **1338** (2011) 12

35. R. Acciarri et al., *The WArP Experiment*, J. Phys., Conf. Ser. **308** (2011) 012005

36. R. Acciarri et al., *Neutron to Gamma Pulse Shape Discrimination in Liquid Argon Detectors with High Quantum Efficiency Photomultiplier Tubes*, Physics Procedia **37** (2012) 1113

37. R. Acciarri et al., *Test and Comparison of Photomultiplier Tubes at Liquid Argon Temperature*, Physics Procedia **37** (2012) 1087

38. M. Agostini et al., *Off-line data processing and analysis for the GERDA experiment*, J. Phys., Conf. Ser. **368** (2012) 012047

39. P. Zavarise et al., *Off-line data quality monitoring for the GERDA experiment*, J. Phys., Conf. Ser. **375** (2012) 042028

40. M. Agostini et al., *The MGDO software library for data analysis in Ge neutrinoless double-beta decay experiments*, J. Phys., Conf. Ser. **375** (2012) 042027

41. J. Allison et al., *Geant4 electromagnetic physics for high statistics LHC simulation*, J. Phys., Conf. Ser. **396** (2012) 022013

42. C. Buck et al., *Measuring the ^{14}C isotope concentration in a liquid organic scintillator at a small-volume setup*, Instrum. and Exp. Techniques **55** (2012) 34

43. M. De Napoli et al., *Nuclear fragmentation measurements for hadrontherapy and space radiation protection*, American Institute of Physics, Conf. Proc. **1525** (2013) 558

44. V.I. Ivanchenko et al., *Geant4 electromagnetic physics: improving simulation performance and accuracy*, Proceedings of SNA + MC 2013 (2014) 03101, doi:10.1051/snamc/201403101

45. V.I. Ivanchenko et al., *Geant4 Electromagnetic Physics for LHC Upgrade*, J. Phys., Conf. Ser. **513** (2014) 022015

46. R. Brugnera et al., *Status of the GERDA experiment*, PoS(Neutel 2013) (2014) 039

47. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Limits on neutrinoless double beta decay of ^{76}Ge by the GERDA experiment*, Physics Procedia **61** (2015) 828

48. S. Tropea et al., *Measurement of Fragment Production Cross Sections in the $^{12}C+^{12}C$ and $^{12}C+^{197}Au$ Reactions at 62 A MeV for Hadrontherapy and Space Radiation Protection*, Acta Physica Polonica B **45** (2014) 565

49. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Upgrade of the GERDA experiment*, PoS(TIPP2014) (2014) 109

50. M. De Napoli et al., *Carbon Fragmentation Cross Sections for Hadrontherapy and Space Radiation Protection*, Nucl. Data Sheets **119** (2014) 273

51. J. Apostolakis et al., *Progress in Geant4 Electromagnetic Physics Modelling and Validation*, J. Phys.: Conf. Ser. **664** (2015) 072021

52. F. Schillaci et al., *A transport beamline solution to control optically accelerated proton beams*, Europhysics Conference Abstracts (ECA) **39E** (2015) P5.208

53. C. Agodi et al., *NUMEN Project - LNS : Heavy ions double charge exchange reactions towards the 0νββ nuclear matrix element determination*, AIP Conf. Proc. **1686** (2015) 020001

54. M Agostini et al., *Search of Neutrinoless Double Beta Decay with the GERDA Experiment*, Nucl. Part. Phys. Proc. **273-275** (2016) 1876

55. F. Cappuzzello et al., *The nuclear matrix elements of 0νββ decay and the NUMEN project at INFN-LNS*, EPJ Web Conf. **117** (2016) 10003

56. A. Muoio et al., *Silicon carbide detectors study for NUMEN project*, EPJ Web Conf. **117** (2016) 10006

57. C. Agodi et al., *NUMEN Project - LNS : Heavy Ions Double Charge Exchange as a tool towards 0νββ Nuclear Matrix Element*, J.Phys.:Conf. Ser. **724** (2016) 012001

58. M. Cavallaro et al., *Neutron decay of the Giant Pairing Vibration in ^{15}C*, J.Phys.: Conf. Ser. **724** (2016) 012006

59. F. Cappuzzello et al., *The nuclear matrix elements of 0νββ decay and the NUMEN project at INFN-LNS*, J.Phys.: Conf. Ser. **730** (2016) 012006

60. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *First results from GERDA Phase II*, to appear in the Proceedings of Neutrino2016

61. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *Search for Neutrinoless Double Beta Decay with the GERDA experiment: Phase II*, PoS(ICHEP2016) (2016) 493

62. M. Cadeddu et al., *Recoil Directionality Studies in Two-Phase Liquid Argon TPC Detectors*, to appear in the Proceedings of ICNFP2016 (EPJ Web Conf.)

63. A. Bagulya et al., *Recent progress of Geant4 electromagnetic physics for LHC and other applications*, to appear in the Proceedings of CHEP2016

64. GERDA Collaboration, M. Agostini et al., *First results of GERDA Phase II and consistency with background models*, J.Phys.Conf.Ser. **798** (2017) 012106

Conference presentations

1. *Analisi dei segnali nell'esperimento GNO*, LXXXVII Congress of the Italian Physics Society (SIF), Milano Bicocca, Italy, 24-29 September 2001

2. *Neural network analysis for GNO events: methods and results*, III International Workshop on Low Energy Solar Neutrinos, Heidelberg, Germany, 22-24 May 2002

3. *The GNO experiment*, XII International School "Particle and Cosmology", Baksan, Russia, 21-26 April 2003

4. *Geant4 and its validation*, IX Topical Seminar on Innovative Particle and Radiation Detectors, Siena, Italy, 23-26 May 2004

5. *Risultati di fisica nucleare ottenuti in LENS RSD*, XC Congress of the Italian Physics Society (SIF), Brescia, Italy, 20-25 September 2004

6. *Ricerca del decadimento doppio beta senza neutrini con l'esperimento GERDA*, XCI Congress of the Italian Physics Society (SIF), Catania, Italy, 26-30 September 2005

7. *GERDA, the GERmanium Detector Array for the search of neutrinoless double beta decay in ^{76}Ge*, Particles and Nuclei International Conference (PANIC05), Santa Fe, NM, United States, 24-28 October 2005

8. *The GERDA experiment.* PANIC05 Neutrino Physics Planning Meeting, Santa Fe, NM, United States, 29-30 October 2005

9. *Early results from the operation of a 2.3-liters LAr prototype in the Gran Sasso Laboratory.* International Workshop on Cryogenic Liquid Detectors for Future Particle Physics, Gran Sasso Laboratory, Italy, 13-14 March 2006

10. *Ricerca del decadimento doppio beta senza neutrini con l'esperimento GERDA.* XCII Congress of the Italian Physics Society (SIF), Torino, Italy, 18-22 September 2006

11. *Muon induced signals and Isotope production in GERDA.* II Topical Workshop in Low Radioactivity Techniques, Aussois, France, 1-4 October 2006

12. *Neutron- and muon-induced background for underground physics experiments.* IV ILIAS Annual Meeting, Chambéry, France, 26-28 February, 2007

13. *Natura e massa del neutrino. Ricerca del decadimento doppio beta.* Invited Talk, XCIV Congress of the Italian Physics Society (SIF), Genova, Italy, 22-26 September 2008

14. *The GERDA experiment.* XXII International Workshop on Weak Interactions and Neutrinos (WIN09), Perugia, Italy, 14-19 September 2009

15. *Calcolo per Esperimenti di Fisica Applicata (Gruppo V - INFN).* Invited Talk, Summer Workshop della Commissione Calcolo e Reti INFN - INFN GRID, Santa Tecla, Italy, 17-21 May 2010

16. *European underground laboratories.* Invited Talk, III Topical Workshop in Low Radioactivity Techniques, Sudbury, ON, Canada, 28-29 August 2010

17. *The European coordination effort: ILIAS and beyond.* Invited Talk, Cosmogenic Activity and BackgroundsWorkshop (CAB), Berkeley, CA, United States, 13-15 April 2011

18. *Cosmogenic background for the GERDA experiment.* Cosmogenic Activity and Backgrounds Workshop (CAB), Berkeley, CA, United States, 13-15 April 2011

19. *Gran Sasso National Laboratory.* ASPERA Workshop: "The next generation projects in Deep Underground Laboratories: towards a common strategy and linking schemes", Zaragoza, Spain, 30 June - 2 July, 2011

20. *Double Beta Decay: Other Experiments.* Invited Talk, XIII International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics (TAUP2013), Asilomar, CA, United States, 8 - 13 September 2013

21. *Il calcolo per l'esperimento GERDA fase II.* Workshop della Commissione Calcolo e Reti, Laboratori del Gran Sasso, Italy, 26-28 February 2014

22. *Geant4 Electromagnetic physics: status and developments.* Invited Talk, X International Conference of Computational Methods in Science and Engineering (ICCMSE2014), Athens, Greece, 4-7 April 2014

23. *Searching for the neutrinoless double beta decay with GERDA.* Invited Talk, VI International Symposium on Symmetries in Subatomic Physics (SSP2015), Victoria, BC, Canada, 7-12 June 2015

Lectures and training courses

1. *Geant4 training course*, Oak Ridge National Laboratory Oak Ridge, TN, Unites States, 19-23 May, 2008

2. *Corso per l'utilizzo del codice GEANT4 in campo medico*, Training course ID-094-C'09 organized by the Istituto Superiore di Sanità, Catania, Italy, 12-14 October 2009

3. *Utilizzo del toolkit di simulazione Geant4*, National training course organized by INFN (Piano Formativo 2010), Assergi, Italy, 8-12 November 2010

4. *INFN Course on C++, Root and GEANT 4*, Training course, Laboratori Nazionali del Sud, Catania, Italy, 13-14 December 2010

5. *Geant4 beginner course*, Training course, Queen's University, Belfast, United Kingdom, 21-24 January 2013

6. *Monte Carlo Techniques*, Ph.D. course (10 hours), Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy, 9-12 December 2013 and 13-16 January 2014

7. *Geant4 beginner course*, Training course, Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy, 12-16 May 2014

8. *ROOT beginner course*, Set of lectures, XI Seminario sul Software per la Fisica Nucleare, Subnucleare e Applicata, Alghero, Italy, 26-29 May 2014

9. *Monte Carlo Simulations*, Tri-Institute Summer School on Elementary Particles, Laurentian University, Sudbury, ON, Canada, 2-6 June 2014

10. *2nd GEANT4 international school and ROOT analysis concepts*, Training Course, Laboratori Nazionali del Sud, Catania, Italy, 17-21 November 2014

11. *Monte Carlo Techniques*, Ph.D. course (10 hours), Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy, 7-9 January 2015 and 26-29 January 2015

12. *ROOT beginner course*, Set of lectures, XII Seminario sul Software per la Fisica Nucleare, Subnucleare e Applicata, Alghero, Italy, 25-29 May 2015

13. *Geant4 beginner course*, Training course, Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy, 6-10 July 2015

14. *3rd International Geant4 and GPU programming school*, Training Course, Laboratori Nazionali del Sud, Catania, Italy, 9-13 November 2015

15. *Monte Carlo Techniques*, Ph.D. course (10 hours), Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy, 11-14 January and 1-4 February 2016

16. *Geant4 beginner course*, Set of lectures, XIII Seminario sul Software per la Fisica Nucleare, Subnucleare e Applicata, Alghero, Italy, 5-11 June 2016

17. *Geant4 beginner course*, Training course, Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy, 26-30 June 2016

18. *4th International Geant4*, Training Course, Vinca Institute for Nuclear Physics, Belgrade, Republic of Serbia, 23-28 October 2016

19. *Monte Carlo Techniques*, Ph.D. course (10 hours), Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy, 19-21 December 2016 and 30 January - 2 February 2017

Service as Editor

- R. Aloisio, E. Coccia, N. Formengo and L. Pandola, Proceedings of the XI International Conference on Topics in Astroparticle and Underground Physics (TAUP2009), Rome, Italy, 1-5 July, 2009, Journal of Physics, Conf. Series **203** (2010)

- L. Miramonti and L. Pandola, Proceedings of the IV Workshop in Low Radioactivity Techniques (LRT2013), Assergi, Italy, 10-12 April, 2013, American Institute of Physics, Conf. Proc. **1549** (2013)

Service as Referee

Referee within the INFN Commissione Scientifica Nazionale 2 (Astroparticle Physics) for the following experiments/initiatives:

- OPERA (2011-2015), neutrino oscillations

- XENON1T (2011-), dark matter

- MOSCAB (2013-), dark matter

- CUPID (2015-), neutrinoless double beta decay

Service as Reviewer

Peer Reviewer for the following journals for papers concerning pulse shape analysis, neural networks, Monte Carlo techniques and solar neutrinos:

- Nuclear Instruments and Methods A (NIM A)

- Nuclear Instruments and Methods B (NIM B)

- IEEE Transactions on Nuclear Science (IEEE-TNS)

- Solar Physics

- Astroparticle Physics

- Journal of Cosmology and Astroparticle Physics (JCAP)

- Indian Journal of Pure and Applied Physics (IJPAP)

- Radiation Physics and Chemistry (RPC)

- Chinese Physics C (CPC)

Last update: March 31, 2017

Dichiaro di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa. Autorizzo, ai sensi e per gli effetti della legge 196/03 la pubblicazione del presente curriculum vitae su una pagina web dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, nel rispetto della vigente normativa in materia di trasparenza.

Dati personali

Nome: TUMINO, Aurora
Data di nascita: 7 Maggio, 1973
Luogo di nascita: Piazza Armerina (En)
Nazionalità: Italiana

Curriculum Vitae

1995 Consegue la Laurea in Fisica con voti 110/110 e lode. 1996 Vincitrice di una borsa di studio semestrale, bandita dal CSFNSM per il settore di ricerca Fisica Nucleare Sperimentale. 1996 Vincitrice del concorso per l'ammissione al corso di Dottorato di Ricerca in Fisica (XII ciclo) presso l'Università di Catania; si classifica al primo posto nella graduatoria di merito. 1999 Vincitrice di un premio per giovani laureati in occasione della VI Conferenza Scientifica Regionale organizzata dal CRRNSM. 1999 Vincitrice di una borsa di studio del CSFNSM della durata di un anno. 2000 consegue il Titolo di Dottore di Ricerca (con lode) discutendo la tesi: The role of clustering in 4N self-conjugated nuclei. 2000 Vincitrice di una borsa di studio Post Doc della Fondazione Alexander von Humboldt, della durata di un anno, per compiere attività di ricerca presso l'Hahn Meitner Institut di Berlino. 2001 Vincitrice di un assegno di ricerca quadriennale per il SSD B01A - Fisica Generale, bandito dalla Facoltà di Architettura dell'Università di Catania. 2006 Vincitrice di un assegno di ricerca biennale per il SSD FIS/01 - Fisica Sperimentale, bandito dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania. Dal 2008 al 2011 Ricercatore universitario di ruolo per il SSD FIS/01 Fisica Sperimentale, presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università "Kore" di Enna. Dal 2011 al 2014 Professore Associato per il SSD FIS/01. Nella tornata del 2012 della "ASN" per il reclutamento del personale docente, consegue l'abilitazione scientifica nazionale come Professore di Prima Fascia. Dal 2014 Professore di Prima Fascia per il Settore Concorsuale 02/A1- Fisica delle Interazioni Fondamentali, SSD FIS/01. Dal 2008 al 2010 Presidente dei CdL di primo livello e specialistica in Ingegneria Telematica. Nel 2011 Direttore Scientifico del Master di II Livello dal titolo "Efficienza Energetica e Risorse Energetiche Alternative". CIP 2007.IT.051.PO.003/IV/12/F/9.2.14/1395, CUP n. G75110000170009, ammesso a finanziamento con D.D.G. n. 3285/III/IS del 30/07/2010 a valere sul P.O. Obiettivo Convergenza 2007/2013 FSE - Regione Siciliana, per n.2 edizioni (ammontare complessivo 359566). Dal 2011 Componente Commissione Paritetica Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università "Kore" di Enna e dei Collegi dei Docenti dei Dottorati di Ricerca in Infrastrutture Civili per il Territorio (Facoltà di Ingegneria e Architettura, Università Kore Enna) e di Ingegneria Civile Ambientale e della Sicurezza (Dipartimento di Ingegneria, Università di Messina). Dal 2004 docente degli insegnamenti di Fisica Generale nei corsi di Laurea afferenti alla Facoltà di Architettura dell'Università di Catania (2004-2008) e alla Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università "Kore" di Enna (dal 2008 ad oggi), ha tenuto corsi di formazione in progetti ITS per l'efficienza energetica della Provincia di Enna. Dal 1994 svolge continuativamente attività di ricerca con incarico di associazione ai Laboratori Nazionali del Sud - INFN, lavorando nel gruppo di Astrofisica Nucleare Sperimentale, e dal 2011 con incarico di ricerca. Partecipa attivamente all'organizzazione della cosiddetta "Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica" presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, e della "Notte dei Ricercatori" presso la Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università "Kore", eventi annuali di divulgazione scientifica durante i quali la Scienza incontra la società civile. Ha partecipato a numerosi congressi nazionali e internazionali in qualità di relatrice ed è coautrice di più di 200 pubblicazioni su riviste internazionali e proceedings a conferenza. Dal 2011 Membro del Programme Advisory Committee dell'"Institut de Physique Nucleaire" di Orsay (Francia). Dal 2017 Membro del Programme Advisory Committee degli iThemba LABS di Cape Town (Sud Africa). Membro del Working Group 4 "Nuclear Astrophysics", per la stesura del "Long Range Plan 2017-2023 for Nuclear Physics in Europe" del NUPECC. Membro di comitati organizzatori e di advisory committee di diverse conferenze internazionali. Referee di prestigiose riviste scientifiche e di agenzie e istituzioni a livello nazionale e internazionale per l'attribuzione di borse di studio e contratti di ricerca PostDoc. Membro dell'editorial Board di Heliyon-Elsevier.

Attività scientifica

La mia attività di ricerca è incentrata sull'astrofisica nucleare, in particolare sull'applicazione di tecniche indirette al fine di determinare alle basse energie di interesse astrofisico la sezione d'urto nucleare di reazioni chiave nell'ambito della nucleosintesi primordiale e stellare. A tali energie una misura diretta delle sezioni d'urto nucleari è resa estremamente complessa a causa della barriera coulombiana. Di conseguenza, i parametri fisici di interesse, come il fattore astrofisico S(E) ad energie prossime a zero, vengono generalmente valutati mediante estrapolazione di sezioni d'urto misurate a più alta energia. Il processo di estrapolazione può comunque essere inficiato dalla presenza di fenomeni risonanti nelle regioni di energia non investigate, che potrebbero alterarne il risultato. Inoltre l'indeterminazione nella valutazione dello screening elettronico, che causa un abbassamento della barriera coulombiana tra proiettile e bersaglio, e per il quale nessun modello esistente riesce a fornire una descrizione esauriente, diventa significativa ad energie di interazione dell'ordine del centinaio di keV. I metodi indiretti consentono di ovviare agli inconvenienti dovuti ai bassi valori di sezione d'urto a queste energie, fornendo quindi informazioni sui parametri di interesse astrofisico senza dover ricorrere a procedure di estrapolazione. In particolare, quello detto del "Trojan Horse" si è rivelato particolarmente adatto a studiare le reazioni a due corpi tra particelle cariche alle energie astrofisiche mediante opportune reazioni di break-up a tre corpi. Ho dato un contributo di primaria importanza alla definizione del metodo del "Trojan Horse" e alla sua applicazione ad importanti problematiche astrofisiche e non, tra cui: depletion stellare (e solare) del Li, nucleosintesi primordiale e stellare, determinazione del potenziale di screening elettronico; studio dei processi di fusione finalizzati a produzione di energia da reattori.

Ho partecipato a più di settanta esperimenti, di cui quindici come spokesperson, condotti in laboratori italiani ed esteri, tra cui Laboratori Nazionali del Sud - INFN, Catania, Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, Laboratori Nazionali di Legnaro, Padova 4, Dipartimento di Fisica, Università Federico II di Napoli, Dynamitron Tandem Laboratorium - Ruhr-Universität, Bochum, Germania, Centre De Recherches Du Cyclotron, Louvain-La-Neuve, Belgio, Rudjer Boskovic Institute, Zagabria, Croazia, Hahn Meitner Institut, Berlino, Germania, Ludwing Maximilians Universität, Monaco – Germania, University of Jyväskylä, Jyvaskyla, Finlandia, Nuclear Physics Institute Of Ascr, Rez Near Prague, Prague, Czech Republic, Texas A&M University, College Station, Texas,Usa, Pelletron Linac Laboratory, San Paolo, Brasile, Institute Of Nuclear Research, Debrecen, Hungary, Department Of Physics, Florida State University, Tallahassee, Florida,Cina Institute Of Atomic Energy, Pechino, Cina.

Pubblicazioni recenti

- **A. Tumino**, C. Spitaleri, C. Bertulani, A. M. Mukhamedzhanov, *Nuclear Astrophysics from View Point of Few-Body Problems*, **Few-Body Systems** 54 (2013) 869. DOI 10.1007/s00601-013-0690-5
- **A. Tumino**, Spitaleri, C, Mukhamedzhanov AM, Typel S, Aliotta M, Burjan V, del Santo MG, Kiss GG, Kroha V, Hons Z, La Cognata M, Lamia L, Mrazek J, Pizzone RG, Piskor S, Rapisarda GG, Romano S, Sergi ML, Sparta R., *New determination of the $^2H(d,p)^3H$ and $^2H(d,n)^3He$ reaction rates at astrophysical energies*, **Astrophysical Journal** 785 (2014) 96
- R.G. Pizzone, R. Spartà, C.A. Bertulani, C. Spitaleri, M. La Cognata, J. Lalmansingh, L. Lamia, AM Mukhamedzhanov, and **A. Tumino**, *Big bang nucleosynthesis revisited via Trojan Horse method measurements*, **Astrophysical Journal** 786 (2014) 112.
- C. Spitaleri, **A. Tumino**, M. Lattuada, R.G. Pizzone, S. Tudisco, Dj. Miljanic, S. Tudisco and N. Soic, *Quasifree mechanism in the $^6Li+^6Li\rightarrow 3\alpha$ reaction at low energy*, **Physical Review C**, 91 (2015) 024612
- I. Lombardo, D. Dell'Aquila, A. Di Leva, I. Indelicato, M. La Cognata, M. La Commara, A. Ordine, V. Rigato, M. Romoli, E. Rosato, G. Spadaccini, C. Spitaleri, **A. Tumino**, M. Vigilante, **Physics Letters B**, 748 (2015) 178
- **A. Tumino**, A. Bonasera, G. Giuliani, M. Lattuada, M. Milin, R.G. Pizzone, C. Spitaleri, S. Tudisco, *Triple α resonances in the $^6Li+^6Li\rightarrow 3\alpha$ reaction at low energy*, **Phys. Lett. B** 750 (2015)59
- A. Caciolli, R. Depalo, C. Broggini, M. La Cognata, L. Lamia, R. Menegazzo, L. Mou, SMR Puglia, V. Rigato, S. Romano, C. Rossi Alvarez, ML Sergi, C. Spitaleri, **A. Tumino**, *A new study of $^{10}B(p,\alpha)^7Be$ reaction at low energies*, **EpJ A**, 52 (2016) .

Curriculum Vitae di Silvio Cherubini

Professore Associato di Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali
Dipartimento di Fisica e Astronomia - Università di Catania
Struttura Didattica Speciale Architettura - Università di Catania
Laboratori Nazionali del Sud, INFN, Catania
Tel.: 095-542665
E-mail: cherubini@lns.infn.it

FORMAZIONE

Laureato in Fisica all'Università di Pisa il 17 luglio 1991 discutendo la tesi "Sulla Produzione Associata di Bosoni Vettori e Getti ai Collider Adronici", relatori i Chiar.mi Proff. Giorgio Bellettini e Michelangelo Mangano. Il 20 ottobre 1995 ha conseguito presso l'Università di Catania il titolo di Dottore di Ricerca, mentore il Chiar.mo Prof. Claudio Spitaleri, difendendo la tesi "Reazioni di break-up quasi-libero come strumento per lo studio di reazioni nucleari di interesse astrofisico" presso l'Università La Sapienza di Roma.

CARRIERA ACCADEMICA

Dall'aprile 1995 all'aprile 1997 è stato titolare di una borsa di studio post-dottorato presso il Centro Siciliano di Fisica Nucleare e Struttura della Materia.

Dal 1 maggio 1997 al 31 ottobre 2001 è stato ricercatore post-doctoral presso l'Institut de Physique Nucléaire dell'Université Catholique de Louvain a Louvain la Neuve, Belgio. Durante la permanenza presso l'Université Catholique ha ottenuto le qualifiche scientifiche di *Chargé de Recherche* dal 1 ottobre 1998 e di *Chercheur qualifié* dal 1 ottobre 2001, entrambi titoli accademici conferiti con Decreto del Re del Belgio dal Governo Regionale Vallone.

Dal 2 novembre 2001 al 31 ottobre 2004 ha lavorato presso l'Institut für Experimental Physik III della Ruhr-Universität-Bochum, Germania, nel gruppo di ricerca guidato dal Prof. Claus Rolfs.

Dal 1 febbraio 2005 al 31 ottobre 2014 è strutturato come Ricercatore Universitario per il

settore scientifico-disciplinare FIS/01 presso l'Università di Catania.

Dal 1 novembre 2014 ad oggi è Professore Associato per il settore concorsuale 02/A1 (sottosettore scientifico FIS/01/c) presso l'Università di Catania.

INCARICHI DI RICERCA E ISTITUZIONALI

- *Membro della Giunta* del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Catania dall'ottobre 2016;
- *Incaricato di ricerca* presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) dal 2009;
- *Responsabile Nazionale* dell'esperimento INFN *ASFIN2* (dal 1-1-2012 al 31-12-2016);
- *Responsabile Locale* dell'esperimento INFN *ASFIN2* (2007-2011);
- *Visiting Fellow* dal 2016 presso il National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), Mitaka, Tokyo, Giappone;
- *Visiting Scientist* dal 2010 presso il Radioactive Isotope Physics Laboratory del RIKEN Nishina Center for Accelerator-Based Science, Wako, Saitama, Giappone;
- *Long Term Fellow* della Japan Society for the Promotion of Science come ricercatore straniero invitato presso il Center for Nuclear Study (CNS) dell'Università di Tokyo (2010-2011);
- *Promotore e responsabile* di Memorandum of Understanding per studi di fisica ed astrofisica nucleare tra i Laboratori Nazionali del Sud di Catania dell'INFN, il CNS ed il Department of Physics della Sungkyunkwan University di Suwon, Corea del Sud, trienno 2014-2016 e 2017-2019 (in fase di approvazione);
- *Membro dell'Albo dei Revisori* per la valutazione dei programmi di ricerca ministeriale per il Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca;
- *Membro del Collegio dei Docenti* del corso di Dottorato di Ricerca in Fisica dell'Università di Catania;
- *Membro del Comitato di Gestione* del Master di II livello Ionizing and Non-Ionizing Radiation (INIR);
- *Responsabile e spokesperson* di esperimenti sottoposti a valutazione del Physics Advisory Committee del RIKEN (con valutazione "A" o "A+") presso il centro di ricerca del RIKEN e condotti in collaborazione con colleghi del RIKEN e del CNS della Università di Tokyo e di varie altre Università ed enti di ricerca internazionali;
- *Responsabile* per il gruppo di Catania della collaborazione TECSA (acronimo di Texas A&M, Edinburgh, Catania Silicon Array);

- *Responsabile* per la Ruhr-Universität-Bochum dell'esperimento Big-Bang presso i Laboratori Nazionali del Sud (LNS) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Catania, Italia, (dal novembre 2001-2004);
- *Spokesperson* per la Ruhr-Universität-Bochum dell'esperimento SigmaN presso i LNS dell'INFN (2002-2003);
- *Spokesperson* dell'esperimento PH122 presso il "Centre de Recherche du Cyclotron" (CRC), Louvain la Neuve, Belgio, (1997-2000);
- *Responsabile locale* di numerosi esperimenti condotti al CRC nel periodo 1997-2001.

FUNZIONI DI RAPPRESENTANZA

- *Membro* del Comitato Utenti dei Laboratori nazionali del Sud da dicembre 2012 a dicembre 2016;
- *Rappresentante eletto*, per la componente accademica, dei ricercatori dei Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN dal 12 aprile 2013.

TITOLI ACCADEMICI

- *Titolare di Abilitazione Scientifica Nazionale* come professore di prima fascia per il settore concorsuale **02/A1 – Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali**, profilo scientifico **FIS/01/C1**;
- *Titolare di Abilitazione Scientifica Nazionale* come professore di seconda fascia per il settore concorsuale **02/C1 – Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti**;
- *Professore a Contratto o Supplente* per l'anno accademico 2005-2006, 2004-2005 e 2002-2003 presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania;
- *Chercheur qualifié* dal 1 ottobre 2001 (titolo accademico conferito con Decreto Reale dal Governo Vallone, Belgio, aprile 2002);
- *Chargé de Recherche* dal 1 ottobre 1998 (titolo accademico conferito con Decreto Reale dal Governo Vallone, Belgio, aprile 1999).

PARAMETRI BIBLIOMETRICI E VALUTATIVI

Dal database ISI - Web of Knowledge, al 4-4-2017.

- Pubblicazioni su riviste Peer Review internazionali: n.209, di cui n. 126 in categoria "article";
- h. index 36.

Silvio Cherubini • SDS Architettura, p.zza Federico di Svevia, Siracusa, e Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università degli Studi di Catania, via S. Sofia 64, 95123 Catania • INFN Laboratori Nazionali del Sud, via S. Sofia 62, 95123 Catania • tel. 095 542 328 • e-mail: cherubini@lns.infn.it

Valutazione Qualità della Ricerca 2004-2010: 1/1/1.

Valutazione Qualità della Ricerca 2011-2014: 1/0.7/0.7.

Indice Research Gate (RG Score) 40.95, superiore al 97.5% dei membri di Research Gate.

ALTRE QUALIFICHE

Referee di varie riviste edite dalla American Physical Society e dal gruppo editoriale Elsevier per i settori collegati alla fisica ed astrofisica nucleare.

Autore di numerose presentazioni orali a Scuole e Conferenze, Nazionali ed Internazionali. Dal gennaio 2013 ad oggi è stato:

- Invited speaker alla "International Nuclear Physics Conference", September 11-16, 2016, Adelaide, Australia;
- Autore di un presentazione orale al "2nd Sicily-East Asia Workshop on Low Energy Nuclear Physics", 26-28 June, 2016 Wako, Saitama, Giappone;
- Invited speaker al "14th International Symposium on Nuclei in the Cosmos 2016" (NIC 2016), 19-24 June,2016, Niigata;
- Convener della Sessione 5 dell'Incontro Nazionale di Fisica Nucleare 2014, 24-26 marzo 2014, Padova;
- Autore di una presentazione orale al "12th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG12)" Tsukuba, Ibaraki, Giappone, 18-21 novembre 2013;
- Invited Lecturer alla "The 12th CNS International summer school (CNSSS13)", CNS Wako Branch, 28 agosto-3 settembre 2013;
- Docente al corso di Dottorato "Frontiers in Nuclear Physics", Galileo Galilei Institute, Arcetri, Firenze, "Metodo del trojan horse per lo studio di reazioni sotto barriera", 15-19 aprile 2013;
- Invited Lecturer alla scuola di astrofisica nucleare di Russbach "10th Russbach School on Nuclear Astrophysics", Russbach, Austria, 10-15 marzo 2013.
- Invited Lecturer alla scuola di astrofisica nucleare di Russbach "12th Russbach School on Nuclear Astrophysics", Russbach, Austria, 8-14 marzo 2015.

È inoltre

- *Membro dell'International Advisory Committee* della serie "International Conference on Nucleus Nucleus Collision" a partire dalla 11ª edizione (2012);

- *Promotore e membro del Comitato Organizzatore*, in qualità di chair e co-chair, della serie di workshop biennali "Sicily-East Asia workshop on low energy nuclear physics" dal 2014.

È stato

- *Promotore e membro del Comitato Organizzatore* del Workshop "New Frontiers in Nuclear Astrophysics", Castiglion Fiorentino (AR), 18-22 giugno 2012
- *Membro del Comitato Locale* per tre edizioni della European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics (2003-2005-2007)

È stato membro di commissione per l'attribuzione di assegno di ricerca e relatore di una tesi di laurea di primo livello in Fisica. È supevisor di due laureandi (II livello) in Fisica.

ATTIVITÀ DIDATTICA

- Docente del corso di "Fisica - A (A-L)" per la Struttura Didattica Speciale di "ARCHITETTURA" dell'Università di Catania dall'anno accademico 2013/2014;
- Docente del corso di "Fisica" per la Facoltà/Struttura Didattica Speciale "ARCHITETTURA" dall'anno accademico 2008/2009 all'anno accademico 2012/013
- Docente del corso di "Fisica-B (M-Z)" per la Facoltà di "ARCHITETTURA" nell'anno accademico 2007/2008;
- Docente del corso "Fisica I (F-O)" per il Corso di Laurea triennale in Ingegneria Industriale dall'anno accademico 2015/2016;
- Docente per l'anno accademico 2004-2005 e 2005-2006 presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania, corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, insegnamento di Fisica Sperimentale II ed elementi di Struttura della Materia, modulo di Fisica Sperimentale II;
- Docente per l'anno accademico 2002-2003 presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania, corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, insegnamento di Fisica Sperimentale II.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

L'attività scientifica ha avuto inizio con una tesi di Laurea nel campo della fenomenolgia delle particelle elementari per poi indirizzarsi, a partire già dalla preparazione della tesi di Dottorato, al campo della fisica, e più specificatamente della astrofisica, nucleare.

In questi ultimi campi ha collaborato allo sviluppo del metodo di misura indiretto delle sezioni

nucleari di interesse astrofisico del Cavallo di Troia (Trojan Horse). Inoltre ha svolto numerosi studi nel campo della fisica ed astrofisica nucleare utilizzando fasci di nuclei radioattivi, che consentono lo studio delle proprietà della materia nucleare anche in condizioni lontane da quelle della "valle di stabilità" che si pensano possano avere grande rilevanza in importanti scenari astrofisici quali quelli delle esplosioni di Novae e Supernovae.
Negli ultimi mesi ha cominciato ad interessarsi dell'interplay fra fisica nucleare e fisica dei neutrini in ambienti astrofisici ed in particolare in ambiente di Supernova.

Silvio Cherubini • SDS Architettura, p.zza Federico di Svevia, Siracusa, e Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università degli Studi di Catania, via S. Sofia 64, 95123 Catania • INFN Laboratori Nazionali del Sud, via S. Sofia 62, 95123 Catania • tel. 095 542 328 • e-mail: cherubini@lns.infn.it

CURRICULUM VITAE

Dott. Ing. ROSANNA COCIMANO

Esperienze Professionali

Novembre 2002 – Oggi: ***Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Laboratori Nazionali del Sud***

- Aprile 2016 -- Oggi: **Contratto di lavoro a tempo indeterminato** con qualifica di tecnologo di III livello presso INFN-LNS.

- Marzo 2016: **Vincitrice Bando n° 17132 (2015) – 1° posto della graduatoria di merito** (deliberazione GE INFN n. 11007 del 16 Marzo 2016)
  Concorso pubblico per titoli ed esami per un posto con il profilo di professionale di Tecnologo di III livello professionale con contratto di lavoro a tempo indeterminato, per attività di progettazione elettrica di sistemi di terminazione di cavi elettro-ottici sottomarini, nonché progettazione di sistemi elettrici di alimentazione e distribuzione delle potenze elettriche e relativi sistemi di controllo elettronici a grandi profondità marine.

- Marzo 2015 – Marzo 2016: **Contratto di lavoro a tempo determinato,** della durata di **13 mesi**, con qualifica di tecnologo di III livello presso INFN-LNS.
  Attività prevista: "collaborazione tecnica in attività di potenziamento dei LNS, incluse le due stazioni marine del porto di Catania e di Capo Passero, per le attività di progettazione elettrica di sistemi di terminazione di cavi elettro-ottici di sistemi elettrici di alimentazione e distribuzione delle potenze elettriche e relativi sistemi di controllo elettronici".

- Marzo 2015: **Vincitrice Selezione LNS/T3/460 (20015) – 1° posto della graduatoria di merito** (deliberazione GE INFN n. 10686 del 18 marzo 2015)
  Selezione pubblica per titoli ed esami per l'assunzione, presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN di due unità di personale con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato, con profilo di tecnologo di III livello professionale per attività di progettazione elettrica di sistemi di terminazione di cavi elettro-ottici e di progettazione di sistemi elettrici di alimentazione e di distribuzione delle potenze elettriche e relativi sistemi di controllo elettronici.

- Febbraio 2015: **Contratto di lavoro a tempo determinato,** della durata di **1 mese,** con qualifica di tecnologo di III livello presso INFN-LNS.

Attività prevista: "collaborazione tecnica nell'ambito del progetto EMSO-MEDIT, con particolare riguardo al completamento dei lavori di simulazione delle reti di distribuzione di energia presso le infrastrutture cablate di Portopalo e del *Test Site*".

- Aprile 2014 – Gennaio 2015: **Contratto di lavoro a tempo determinato,** della durata di **10 mesi,** con qualifica di tecnologo di III livello presso INFN-LNS.
  Attività prevista: "collaborazione tecnica nell'ambito del progetto EMSO-MEDIT, con particolare riguardo alla progettazione del sistema elettrico di un nuovo sistema di terminazione del cavo elettro-ottico, sul cavo principale del laboratorio sottomarino per la rivelazione dei neutrini".

- Febbraio 2014: **Vincitrice Selezione LNS/T3/400 (2013-2014) – 1° posto della graduatoria di merito** (deliberazione GE INFN n. 10218 del 18 marzo 2014). Selezione pubblica per titoli ed esami per l'assunzione, presso i Laboratori Nazionali del Sud, di un'unità di personale con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato, con profilo di tecnologo di III livello professionale per attività di progettazione di un nuovo sistema di terminazione del cavo elettro-ottico principale del laboratorio sottomarino per la rivelazione di neutrini.

- Febbraio 2012 – Febbraio 2014: **Contratto di lavoro a tempo determinato,** della durata di **24 mesi,** con inquadramento nel III livello profilo di tecnologo.
  Attività prevista: "collaborazione tecnica nell'ambito del progetto KM3Net-IT con particolare riguardo allo sviluppo di progetti esecutivi dell'infrastruttura sottomarina comprendente le *Junction Boxes*, la rete di cavi sottomarini ed il sistema di distribuzione e controllo della potenza elettrica".

- Febbraio 2009 - Febbraio 2012: **Contratto di lavoro a tempo determinato** della durata di **36 mesi,** con inquadramento nel III livello profilo di tecnologo.
  Attività prevista: "collaborazione tecnica nell'ambito del progetto KM3Net-PP con particolare riguardo allo sviluppo di progetti esecutivi dell'infrastruttura sottomarina di un *production model*".

- Febbraio 2007 – Febbraio 2009: **Assegno di ricerca,** della durata di **24 mesi,** per la ricerca sul tema: "Progettazione e realizzazione di sistemi di distribuzione delle potenze elettriche per apparati sottomarini"

- Febbraio 2008: **Idonea alla SELEZIONE N° 7N/T3/STR (2007 / 2008) – 9° posto della graduatoria di merito** (deliberazione GE INFN n. 7934 del 18 febbraio 20) [Allegato 3]
  Selezione pubblica nazionale per titoli ed esami per 5 posti di personale Tecnologo di III livello professionale per attività di progettazione, caratterizzazione e gestione di componenti, sistemi ancillari, strumentazione, attrezzature ed impianti per grandi infrastrutture di ricerca e/o di calcolo da assumere con contratto a tempo determinato.

- Settembre 2006: **vincitrice Bando n.11742/06 (2006) concorso per il conferimento di n. 1 assegno di ricerca nell'ambito della ricerca tecnologica** (deliberazione GE IFN n.7580 del 12 gennaio 2007)

- Novembre 2004 – 3 Novembre 2006: **Assegno di ricerca**, della durata di **24 mesi**, per la ricerca sul tema: "Progettazione e realizzazione di reti di potenza per l'alimentazione di sistemi operanti a grandi profondità"

- Settembre 2004: **vincitrice Bando n.10363/04 (2004) concorso per il conferimento di n. 1 assegno di ricerca nell'ambito della ricerca tecnologica** (deliberazione GE INFN n.6661 del 23 settembre 2004)

- Novembre 2002 – Novembre 2004: **Borsa di studio per tecnologi**, della durata di **24 mesi**, per la ricerca sul tema: "Studio ed ottimizzazione del sistema di trasmissione e distribuzione elettrica di potenza in reti sottomarine e relativo sistema di controllo"

- Settembre 2002: **vincitrice Bando n.9130/02 (2002) concorso a n.16 borse di studio per tecnologi INFN – 5° posto della graduatoria di merito** (deliberazione CD INFN n.7775 del 27 settembre 2002)

Febbraio 2002 – Luglio 2002: Università di Catania – Facoltà di Ingegneria

- Febbraio 2002 – Luglio 2002: **contratto d'opera per attività di ricerca**, della durata di **6 mesi**, avente per oggetto lo studio di un sistema elettrico di potenza per il laboratorio sottomarino NEMO, svolta per conto del gruppo di ricerca di Sistemi elettrici per l'energia del Dipartimento Elettrico Elettronico e Sistemistica (DEES) dell'Università di Catania

Istruzione e Formazione

- *Giugno 2002:* **Abilitazione** all'esercizio della professione di ingegnere a seguito di superamento del relativo esame di stato, conseguita nella I sessione dell'anno 2002 - Università di Catania.

- *18 Gennaio 2002:* **Laurea in Ingegneria Elettrica** indirizzo Energia, **voto di laurea 110/110**. Università degli Studi di Catania – Facoltà di Ingegneria
  Titolo della tesi sperimentale: "Studio di un sistema elettrico di potenza per un laboratorio sottomarino". Tesi svolta in collaborazione con i Laboratori Nazionali del Sud dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare nell'ambito del progetto NEMO (*NEutrino Mediterranean Observatory Project*)

Corsi frequentati

- 2004: corso di MATLAB
- Dicembre 2004: corso di programmazione in C++
- 23-25 Novembre 2005 – 5-7 Dicembre 2005: corso di *Project Management Advanced*, tenuto da AMF & PARTNERS – *Project Management Institute*
- 14-15 Maggio 2008: *Operation & Maintenance Training Course of NEMO HV Power System* (10kV-50kW) tenuto da *Alcatel Lucent Submarine Networks*
- 26-28 Gennaio 2009: *Technical and Maintenance Training Course ROV (Remoted operated Vehicols) Seaeye Cougar* 1502 tenuto da *Saab Seaeye Ltd*

Conoscenze Linguistiche

Ottima conoscenza della lingua inglese scritta e parlata.
Conseguimento dei seguenti attestati di validità internazionale:

- Preliminary English Test, University of Cambridge,
- First Certificate in English, University of Cambridge,
- Certificate in Advanced English, University of Cambridge.

Conoscenze Informatiche

Sistemi Operativi Microsoft Windows e Mac OS, pacchetto Microsoft Office, conoscenze di base di AutoCAD ed Etap Power Station 4.0.

Incarichi professionali

- *Novembre 2002 - oggi:* membro della collaborazione NEMO (*Neutrino Mediterranean Observatory*) e KM3NeT IT dell'INFN, membro della collaborazione internazionale KM3NeT. La finalità delle menzionate collaborazioni è la realizzazione di un telescopio Čerenkov sottomarino per neutrini astrofisici di alta energia delle dimensioni del km^3.
- *Ottobre 2013 - oggi:* membro del *Project Steering Committee* (organo esecutivo che si occupa delle scelte tecnico-scientifiche e di implementazione dell'apparato) di KM3NeT - phase 1 in qualità di responsabile del sistema elettrico di potenza. *KM3NeT-phase 1* rappresenta la fase di qualificazione di KM3NeT che prevede la costruzione di 31 *Detection Unit* (DU) equipaggiate con 558 moduli ottici, di queste 6 DU saranno deposte nell'infrastruttura sottomarina a 30km da Tolone (Francia) e 24 nella infrastruttura sottomarina a 100 km da Capo Passero, Siracusa (Italia).
- *Luglio 2016 - Gennaio 2017:* membro del *team* che si è occupato della *Technical Review* del progetto KM3NeT-IT in qualità di *team leader* della sezione sistema di Potenza.

- *Agosto 2015- oggi:* responsabile gestione alimentatore media tensione apparato sottomarino KM3NET-phase 1 ubicato nella Stazione di terra di Portopalo di Capo Passero.
- *2014-oggi:* partecipa al progetto EMSO MEDIT, finanziato nell'ambito del PON R&C (2007-2013) - PAC Potenziamento infrastrutture di ricerca pubblica e persegue l'obiettivo di potenziare le infrastrutture per la ricerca nell'ambito delle scienze marine nelle Regioni delle Convergenza Sicilia, Campania e Puglia.
- *Giugno 2012 – Luglio 2016:* membro del gruppo di elettronica/potenza del progetto KM3Net-IT.
- *2012:* Partecipazione ai progetti multidisciplinari OnDE (Ocean Noise Detection Experiment) e LIDO.
- *Novembre 2010 - Maggio 2012:* membro del *Technical Board* (organo esecutivo che si occupa delle scelte tecnico-scientifiche e di implementazione dell'apparato) del progetto NEMO in qualità di responsabile del sistema elettrico di alimentazione e relativo sistema controllo.
- *9-14 Gennaio 2011:* membro della delegazione Italiana dell'*"Italian Ocean Technologies innovation mission to British Columbia"*, Canada, in qualità di rappresentante dell'INFN. La missione organizzata dall'ambasciata del Canada in Italia e dal *Canadian Trade Commissioner Service* sotto l'egida del MIUR ha avuto come scopo la promozione di una collaborazione bilaterale nel settore delle tecnologie marine.
- *14 Aprile 2011:* membro del tavolo tecnico istituito, presso il Ministero italiano dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), nel quadro dell'accordo di cooperazione *"Tavolo Canada"* siglato dal Ministero degli Affari Esteri e dall'Ambasciata del Canada.
- *2008-2010:* membro del *working package* WPH *"Industrial production for deep sea components"* del Consorzio Europeo *KM3NeT Preparatory Phase Study.*
- 2006-2009 : membro del *working package* WP5 *" Shore and deep sea infrastructure"* del consorzio europeo *KM3NeT Design Study.*
- *2006-2008:* Partecipa al progetto PEGASO, finanziato dalla Regione Siciliana e gestito da INFN e Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il progetto ha l'obiettivo di realizzare un sistema robotizzato sottomarino atto all'installazione delle strutture dell'esperimento NEMO.
- *2005-2008:* Partecipa al progetto SIRENA, cofinanziato dall'INFN e dal MIUR, per la realizzazione di strutture di rivelazione sottomarine per neutrini astrofisici.
- *2003-2005:* partecipa al progetto LAMS, cofinanziato dal MIUR e dall'INFN, per la realizzazione di un Laboratorio Multidisciplinare Sottomarino. Obiettivo del progetto è di realizzare un'infrastruttura di ricerca sottomarina, presso i LNS INFN, aperta alla sperimentazione multidisciplinare.

Presentazioni a conferenze/meetings

- Workshop VLVvT11 "Technical Aspects of a Very Large Volume Neutrino Telescope in the *Mediterranean Sea*", tenuto ad Erlangen, Germania, 12-14 October 2011, con la presentazione "KM3NeT deep-sea cabled network: the star-like layout ".
- Workshop VLVvT09 "Technical Aspects of a Very Large Volume Neutrino Telescope in the *Mediterranean Sea*", tenuto ad Atene, Grecia, 13-15 Ottobre 2009 con la presentazione "Alcatel Medium Voltage Converter. Factory Acceptance Tests & Operational Tests".
- Workshop *VLVvT08 "Technical Aspects of a Very Large Volume Neutrino Telescope in the Mediterranean Sea"*, tenuto a Tolone, Francia, 22-24 Aprile 2008 dal 9 all'11 Novembre 2005 con la presentazione "*A comparison of AC and DC power feeding systems based on the NEMO experiences*".
- Workshop *VLVvT2 "Technical Aspects of a Very Large Volume Neutrino Telescope in the Mediterranean Sea"*, tenuto a Catania dal 9 all'11 Novembre 2005 con la presentazione "*Electrical Power System for NEMO PhaseI*".
- Workshop *VLVvT "Technical Aspects of a Very Large Volume Neutrino Telescope in the Mediterranean Sea"*, tenuto ad Amsterdam dal 5 all' 8 ottobre 2003, con la presentazione *"Proposal for NEMO electrical power system"*.

Inoltre, dal 2002 ad oggi, ho personalmente relazionato con continuità ai meeting nazionali ed internazionali delle collaborazioni NEMO, KM3NET_IT, a meeting con i *referee* di esperimento ed a quelli della collaborazione europea KM3NET, sulle attività da me svolte e coordinate. Sono stata *convenor* della sezione *'Power'* ai meeting di collaborazione di KM3NeT.
Durante l'*"Italian Ocean Technologies innovation mission to British Columbia"*, Canada, ho rappresentato l'INFN con una presentazione dal titolo: " The INFN East Sicily submarine infrastructures".

Pubblicazioni e Proceedings di Conferenze

[1.] NEMO: status of the project
E. Migneco, et al. (NEMO Collaboration)
Nucl. Phys. B 136 (2004) 61-68

[2.] The NEMO Phase-1 power and control systems:Status and test results
R. Cocimano for the NEMO collaboration
Nucl. Instr. and Meth. A 567 (2006) 521-523

[3.] Status of NEMO
E. Migneco, et al. (NEMO Collaboration)
Nucl. Instr. and Meth. A 567 (2006) 444-451

[4.] Deep seawater inherent optical properties in the Southern Ionian Sea
G. Riccobene, et al. (NEMO Collaboration)
Astroparticle Physics 27 (2007) 1

[5.] Sensitivity of an underwater Cherenkov km3 telescope to TeV neutrinos from Galactic microquasars
S. Aiello, et al. (NEMO Collaboration)
Astroparticle Physics 28 (2007) 1-9

[6.] Nemo: A project for a km3 underwater detector for astrophysical neutrinos in the Mediterranean Sea
S. Aiello, et al. (NEMO Collaboration)
International Journal of modern Ohysics, 22 Issue 21, 3509-3520(200/)

[7.] The data acquisition and transport design for NEMO Phase-1
F. Ameli, et al (NEMO Collaboration)
IEEE Trans. on Nucl. Science, 55 (2008) 233

[8.] Recent achievements of the NEMO project
E. Migneco, et al. (NEMO Collaboration)
Nucl. Instr. and Meth. A 588 (2008) 111

[9.] Conceptual Design for a Deep-sea Research Infrastructure Incorporating a Very Large Volume Neutrino Telescope in The Mediterranean Sea
The KM3NeT Collaboration
ISBN 978-90-6488-031-5 (2008)

[10.] A comparison of AC and DC power feeding systems based on the NEMO experiences
R. Cocimano for the NEMO collaboration
Nucl. Instr. and Meth. A 602 (2009) 171-173

[11.] Long-term measurements of acoustic background noise in very deep sea
G. Riccobene et al. (NEMO Collaboration).

Nucl.Instrum.Meth. A604 (2009) S149-S157

[12.] Recent results and perpectives of the NEMO project
A. Capone, et al. (NEMO Collaboration)
Nucl. Instr. and Meth. A 602 (2009) 47-53

[13.] Measurement of the atmospheric muon flux with the NEMO Phase-1 detector
S. Aiello, et al. (NEMO Collaboration)
Astroparticle Physics, vol 33, issue 4, 263-273 (2010)

[14.] KM3NeT: Technical Design Report for a Deep-Sea Research Infrastructure in the Mediterranean Sea Incorporating a Very Large Volume Neutrino Telescope
The KM3NeT Consortium
ISBN 978-90-6488-033-9, (2010)

[15.] Procedures and results of the measurements on large area photomultiplier for the NEMO project
S. Aiello et al (NEMO collaboration)
Nucl.Instrum.Meth. A614 (2010) 206-212

[16.] NEMO medium voltage converter factory acceptance, operational and final integration tests
R. Cocimano, for the NEMO Collaboration
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 626 (2011) S130-S132

[17.] The NEMO project: A status report
M. Taiuti et al. (NEMO Collaboration)
Nucl.Instrum.Meth. A626 (2011) S25-S29

[18.] NEMO-SN1 Abyssal Cabled Observatory in the Western Ionian Sea
P. Favali , Chierici F., Marinaro G., Giovanetti G., Azzarone A., Beranzoli L., De Santis A., Embriaco D., Monna S., Lo Bue N., Sgroi T., Cianchini G., Badiali L., Qamili, E., De Caro M.G., Falcone G., Montuori C., Frugoni F., Riccobene, G. , Sedita, M., Barbagallo G., Cacopardo G., Cali C., **Cocimano R.** , Coniglione R., Costa M., D'Amico A., Del Tevere F., Distefano C., Ferrera, F., Giordano V., Imbesi M., Lattuada D., Migneco E., Musumeci M., Orlando A., Papaleo R., Piattelli P., Raia G., Rovelli A., Sapienza P., Speziale F., Trovato A., Viola S., Ameli F., Bonori M., Capone A., Masullo R., Simeone F., Pignagnoli L., Zitellini N., Bruni F., Gasparoni, F., Pavan, G.
IEEE JOURNAL OF OCEANIC ENGINEERING Vol. 38 Issue: 2, 358-374 (2013)

[19.] KM3NeT deep-sea cabled network: the star-like layout
R. Cocimano, for the KM3NeT Consortium
Nucl. Instr. and Meth. A, 725 (2013) 223-226

[20.] The data acquisition and transport design for NEMO Phase 2
Simeone, et al. (NEMO Collaboration)
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A-accelerators spectrometers detectors and associated equipment, volume: 692, pages: 25

[21.] KM3NeT status and plans
Kooijnan, P. et al (KM3NeT Collaboration)
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A-accelerators spectrometers detectors and associated equipment. volume: 725, pages: 13-17 (2013)

[22.] Scalable TriDAS for the NEMO project
Chiarusi, T. for the NEMO Collaboration
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A-accelerators spectrometers detectors and associated equipment. volume: 630, issue 1, pages: 107-110 (2013)

[23.] The optical modules of the phase-2 of the NEMO project.
S. Aiello, et al. (NEMO Collaboration)
JINST 8 (2013) P07001

[24.] Expansion cone for the 3-inch PMTs of the KM3NeT optical modules
S. Adrian-Martnez et al (KM3NeT Collaboration)
JINST 8 (2013) T03006

[25.] Detection potential of the KM3NeT detector for high-energy neutrinos from the Fermi bubbles
S. Adrian-Martnez et al (KM3NeT Collaboration)
Astroarticle Physics 42 (2013) 7-14.

[26.] NEMO-SMO acoustic array: a deep-sea test of a novel acoustic positioning system for a km3-scale underwater neutrino telescope
Viola, S. et al. for the NEMO Collaboration
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A-accelerators spectrometers detectors and associated equipment, volume: 725, pages: 207-210, (2013)

[27.] Deep sea tests of a prototype of the KM3NeT digital optical module KM3NeT Collaboration
S. Adrián-Martínez et al., (KM3NeT Collaboration) European Physical Journal C, Volume 74, DOI: 10.1140/epjc/s10052-014-3056-3, (2014)

[28.] From NEMO to KM3NeT-Italy
Nicolau C.A. for KM3NeT Collaboration
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A-accelerators spectrometers detectors and associated equipment, volume: 742, pages: 203-207, (2014)

[29.] The KM3NeT neutrino telescope: Status and prospects
Jose Hernandez-Rey, Juan for KM3NeT Collaboration
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A-accelerators spectrometers detectors and associated equipment, volume: 742, pages: 77-81, (2014)

[30.] Status of the KM3NeT project
Margiotta, A. for KM3NeT Collaboration
Journal of instrumentation, volume 9, articolo numero C04020, (2014)

[31.] Status and first results of the NEMO Phase-2 tower
Chiarusi T, Aiello SAmeli FAnghinolfi MBarbarino GBarbarito EBarbato FBeverini NBiagi SBouhadef B, Bozza CCacopardo G Calamai MCali CCapone ACaruso FCeres ACircella M **Cocimano R** Coniglione RCosta M, Cuttone GD'Amato CD'Amato VD'Amico ADeBonis GDe Luca VDeniskina NDe Rosa GDistefano CFermani P, Flaminio VFusco LAGarufi FGiordano VGiovanetti GGmerk AGrasso RGrella GHugon CImbesi MKulikovsky V
Larosa GLattuada DLeonora ELitrico PLonardo ALonghitano FLo Presti DMaccioni, EMargiotta AMartini A, Masullo R, Migliozzi PMigneco EMiraglia AMollo CMongelli MMorganti MMusico PMusumeci MNicolau CA Orlando APapaleo RPellegrino CPellegriti MGPerrina CPiattelli PPugliatti CPulvirenti SRaffaelli F Randazzo NRiccobene GRovelli ASanguineti MSapienza PSgura ISimeone FSipala VSpurio MSpeziale FSpitaleri ATaiuti MTerreni GTrasatti LTrovato AVentura CVicini PViola SVivolo D
J INSTRUM (2014) Volume 9 JINST 9 C03045

[32.] Measurement of the atmospheric muon depth intensity relation with the NEMO Phase-2 tower
S. Aiello, F. Ameli, M. Anghinolfi, G. Barbarino, E. Barbarito, F. Barbato, N. Beverini, S. Biagi, S. Biagi, B. Bouhadef, C. Bozza, G. Cacopardo, M. Calamai, C. Calì, A. Capone, F. Caruso, A. Ceres, T. Chiarusi, M. Circella, **R. Cocimano**, R. Coniglione, M. Costa, G. Cuttone, C. D'Amato,A. D'Amico, G. De Bonis, G. De Rosa, V. De Luca, N.

Deniskina, F. Di Capua,C. Distefano, P. Fermani, V. Flaminio, L.A. Fusco,n F. Garufi,e V. Giordano,A. Germek,R. Grasso, M. Imbesi,d V. Kulikovsky,D. Lattuada, K.P. Leismuller, E. Leonora, P.Litrico, A. Lonardo, F. Longhitano, D. Lo Presti, E. Maccioni, A. Margiotta, A. Martini, R. Masullo, P. Migliozzi, E. Migneco, S. Minutoli, A. Miraglia, C. Mollo, M. Mongelli, M. Morganti,P. Musico, M. Musumeci, C.A. Nicolau, A. Orlando, R. Papaleo, V. Pappalardo, C. Pellegrino, C. Perrina, P. Piattelli, C. Pugliatti, S.Pulvirenti, A. Orselli, F. Raffaelli, N. Randazzo, G. Riccobene, A. Rovelli, M. sanguineti, P. Sapienza, V. Sciacca, I. Sgrua, F. Simeone,V. Sipala, M. Spina, F. Speziale, M. Spina, A. Spitaleri, M. Spurio, S.M.Stellacci, M. Taiuti, G. Terreni, L. Trasatti, A. Trovato, C. Ventura, P. Vicini, S. Viola, D. Vivolo
Astroparticle Physics 66 (2015) 1-7.

[33.] Intrinsic limits on resolutions in muon- and electron-neutrino charged-current events in the KM3NeT/ORCA detector.
S. Adrián-Martínez et al. (KM3NeT Collaboration) Submitted to JHEP. e-Print: arXiv:1612.05621 [physics.ins-det], (2016).

[34.] A method to stabilise the performance of negatively fed KM3NeT photomultipliers
S. Adrián-Martínez et al. (KM3NeT Collaboration)
JINST 11 (2016) P12014.

[35.] Letter of intent for KM3NeT 2.0
The KM3NeT Collaboration
J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 43 (2016) 084001.
e-Print: arXiv:1601.07459 [astro-ph.IM].

[36.] Long term monitoring of the optical background in the Capo Passero deep-sea site
S. Adrián-Martínez et al. (KM3NeT Collaboration)
J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 43 (2016) 084001.
e-Print: arXiv:1601.07459 [astro-ph.IM].

[37.] Long term monitoring of the optical background in the Capo Passero deep-sea site with the NEMO tower prototype
S. Adrián-Martínez et al. (KM3NeT Collaboration)
Eur. Phys. J. C 76 (2016) no.2,68

[38.] The prototype detection unit of the KM3NeT detector
S. Adrián-Martínez et al. (KM3NeT Collaboration)
Eur. Phys. J. C 76 (2016) 54.
e-Print: arXiv:1510.01561 [astro-ph.IM].

[39.] A proposal for the NEMO power system, the NEMO Phase 1 power system and power control system
R. Cocimano for the NEMO Collaboration
Proceedings of the Workshop on Technical Aspects of Very Large Volume Neutrino Telescopes, Amsterdam, 5-8 ottobre 2003, pagg. 143-147

[40.] The NEMO project
E. Migneco et all (NEMO Collaboration)
Proceedings of the Workshop on Technical Aspects of Very Large Volume Neutrino Telescopes, Amsterdam, 5-8 ottobre 2003, pagg. 5-10

[41.] Power and Submarine Cable System for the KM3NeT kilometer Cube Neutrino Telescope
M.Sedita, **R. Cocimano**, G. Hallewell representing the km3net consortium
Proceedings of the Topical Workshop on Electronics for Particle Physics (CERN-2009-006) Paris, pagg.286-290

[42.] Long-term Optical Background Measurements in the Capo Passero Deep-Sea Site
Pellegriti MGAiello SAmeli FAnghinolfi MBarbarino GBarbarito EBarbato FBeverini NBiagi SBouhadef B Bozza CCacopardo GCalamai MCali CCapone ACaruso FCeres AChiarusi TCircella M **Cocimano R,** Coniglione RCosta MCuttone GD'Amato CD'Amato VD'Amico ADeBonis GDe Luca VDeniskina NDe Rosa GDistefano CFermani PFlaminio VFusco LAGarufi FGiordano VGiovanetti GGmerk AGrasso RGrella GHugon CImbesi MKulikovsky VLarosa GLattuada DLeonora ELitrico PLonardo ALonghitano FLo Presti DMaccioni EMargiotta AMartini AMasullo RMigliozzi PMigneco EMiraglia AMollo CMongelli MMorganti MMusico PMusumeci MNicolau CAOrlando APapaleo RPellegrino CPerrina CPiattelli PPugliatti CPulvirenti SRaffaelli FRandazzo NRiccobene GRovelli ASanguineti MSapienza PSgura ISimeone FSipala VSpurio MSpeziale FSpitaleri ATaiuti MTerreni GTrasatti LTrovato AVentura CVicini PViola SVivolo D
AIP CONF PROC (2014) Volume 1630 Pagine 94-97

[43.] Underwater acoustic positioning system for the SMO and KM3NeT-Italia projects
Viola SAiello SAmeli FAnghinolfi MBarbagallo GBarbarino GBarbarito EBarbato FBellotti GBeverini NBiagi SBouhadef BBozza CCacopardo GCalamai MCali CCapone ACaruso FCecioni CCeres AChiarusi TChierici FCircella M **Cocimano R,** Coniglione RCosta MCuttone GD'Amato CD'Amato VD'Amico ADe Bonis GDe Luca VDel Tevere FDeniskina NDe Rosa GDistefano CFavali PFermani PFerrera FFlaminio VFranco L
Fusco LAGarufi FGiordano VGiovanetti GGmerk AGrasso RGrella GHugon CImbesi MKulikovsky VLarosa GLattuada DLeonora ELitrico PLonardo ALonghitano FLo Presti DMaccioni EMargiotta AMartini AMasullo RMigliozzi PMigneco EMiraglia AMollo CMongelli MMorganti MMusico PMusumeci MNicolau CAOrlando APapaleo RPavan GPellegrino CPellegriti MGPerrina CPiattelli PPugliatti CPulvirenti SRaffaelli F Randazzo NRiccobene GRovelli ASanguineti MSapienza PSciacca VSgura ISimeoneFSipala VSpurio MSpeziale FSpina MSpitaleri ATaiuti MTerreni GTrasatti LTrovato AVentura CVicini PVivolo D
AIP CONF PROC (2014) Volume 1630 Pagine 134-137

[44.] The Trigger and Data Acquisition for the NEMO-Phase 2 Tower
Pellegrino CSimeone FChiarusi TAiello SAmeli FAnghinolfi MBarbarino GBarbarito EBarbato FBeverini NBiagi SBouhadef BBozza CCacopardo GCalamai MCali

CCapone ACaruso FCeres ACircella M **Cocimano R** Coniglione RCosta MCuttone GD'Amato CD'Amato VD'Amico ADeBonis GDeLuca VDeniskina NDeRosa GDistefano CFermani PFlaminio VFusco LAGarufi FGiordano VGiovanetti GGmerk AGrasso RGrella GHugon CImbesi MKulikovskiy VLarosa GLattuada DLeonora ELitrico PLonardo ALonghitano FLoPresti DMaccioni EMargiotta AMartini AMasullo RMigliozzi PMigneco EMiraglia AMolloCMongelli MMorganti MMusico PMusumeci MNicolau CAOrlando APapaleo RPellegriti MGPerrina CPiattelli PPugliatti CPulvirenti SRaffaelli FRandazzo NRiccobene GRovelli ASanguineti MSapienza PSgura ISipala VSpurio MSpeziale FSpitaleri ATaiuti MTerreni GTrasatti LTrovato AVentura CVicini PViola SVivolo D
AIP CONF PROC (2014) Volume 1630 Pagine 158-16

Catania 05/04/2017

Firma
Dott. Ing. Rosanna Cocimano