

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Procedura di valutazione per la chiamata a professore di I fascia da ricoprire ai sensi dell'art. 24, comma 6, della Legge n. 240/2010 per il settore concorsuale 02/A1 - Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali (settore scientifico-disciplinare FIS/01 - Fisica Sperimentale; FIS/04 - Fisica Nucleare e Subnucleare) presso il Dipartimento di FISICA "ALDO PONTREMOLI" Codice concorso 5352

# Alessandra Ada Cecilia Guglielmetti

## CURRICULUM VITAE

### INFORMAZIONI PERSONALI

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| COGNOME         | GUGLIELMETTI           |
| NOME            | ALESSANDRA ADA CECILIA |
| DATA DI NASCITA | [ 23, 04, 1967 ]       |

Coniugata con 2 figlie nate nel 1999 e 2002.

### Posizione attuale:

Dal 1/10/2014 sono Professore di Seconda Fascia Confermato presso l'Università degli Studi di Milano, settore scientifico disciplinare FIS/04 (Fisica Nucleare e Subnucleare). Settore concorsuale 02/A1- Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali

### Posizioni ricoperte:

- 1/10/2011-30/9/2014 Professore di Seconda Fascia presso l'Università degli Studi di Milano, settore scientifico disciplinare FIS/04 (Fisica Nucleare e Subnucleare). Settore concorsuale 02/A1- Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali
- 1/3/2005-30/9/2011 Ricercatore universitario confermato presso l'Università degli Studi di Milano, settore scientifico disciplinare FIS/04 (Fisica Nucleare e Subnucleare).
- 1/3/2002-28/2/2005 Ricercatore universitario presso l'Università degli Studi di Milano, settore scientifico disciplinare FIS/04 (Fisica Nucleare e Subnucleare).
- 1/3/1999-28/2/2002 Assegno di ricerca rettorale, attribuito tramite concorso, presso l'Università degli Studi di Milano
- 1/12/1997-28/2/1999 Borsa di Studio Ministeriale di Post Dottorato presso l'Università degli Studi di Milano, attribuita tramite concorso
- 1/9/1995-30/11/1997 Contratto ex-articolo 26 presso l'Università degli Studi di Milano
- 1/3/1995-31/8/1995: Post-doc presso GSI Darmstadt (Germania) nel gruppo del Prof. E. Roeckl

### Titoli di Studio:

- Dottorato di Ricerca in Fisica, Università degli Studi di Milano, 1995, giudizio ottimo
- Laurea in Fisica, Università degli Studi di Milano, 23/11/1990, votazione 107/110
- Diploma di maturità scientifica, Milano, 1985, votazione 60/60

### Abilitazione scientifica Nazionale Prima Fascia (Prof. ordinario):

Settore concorsuale 02-A1- Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali

- conseguita nella tornata 2012 (scadenza 23/01/2025)
- conseguita nel quinto quadrimestre della tornata 2016 (scadenza 05/10/2029)

## Attività di ricerca:

### Descrizione delle attività con particolare riferimento alle pubblicazioni presentate:

#### Astrofisica nucleare sperimentale

Attualmente, e a partire dal 1998, mi occupo di astrofisica nucleare sperimentale nell'ambito della collaborazione LUNA ([luna.lngs.infn.it](http://luna.lngs.infn.it)), finanziata dalla commissione scientifica nazionale 3 dell'INFN. Tale collaborazione ha installato presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) tre acceleratori di particelle con i quali è stato possibile, negli ultimi 30 anni circa, misurare le sezioni d'urto di alcune reazioni nucleari di interesse astrofisico ad energie coincidenti o molto prossime a quelle stellari. A tali energie le sezioni d'urto sono estremamente basse e la loro misura diretta è possibile solo in un laboratorio "underground", qual è LNGS, dove il fondo cosmico è notevolmente ridotto. In particolare sono state studiate reazioni chiave per i cicli di combustione dell'Idrogeno e dell'elio e per la Nucleosintesi Primordiale (si veda l'articolo di rassegna su *Ann Rev. Nucl and Part Sci*, pubblicazione n. 4 tra quelle presentate (CIT 95; HF=14.1; 10.1146/annurev.nucl.012809.104526). L'impatto dei risultati ottenuti è molteplice: dalla fisica dei neutrini ai modelli stellari e alla cosmologia.

A titolo di esempio si possono citare:

- La misura della reazione chiave del ciclo p-p,  ${}^3\text{He}({}^3\text{He}, 2p){}^4\text{He}$ , all'interno del picco di Gamow del Sole (la regione energetica in cui ha luogo la maggior parte delle reazioni) con l'esclusione della presenza di risonanze e quindi la negazione della spiegazione di origine nucleare al puzzle dei neutrini solari. Si veda pubblicazione n. 1 tra quelle presentate (CIT 192; HF=8.7; 10.1103/PhysRevLett.82.5205).
- La misura della reazione  ${}^{14}\text{N}(p, \gamma){}^{15}\text{O}$  che ha fornito una sezione d'urto inferiore a quella precedentemente nota di un fattore circa 2 con importanti conseguenze: 1) la previsione del flusso di neutrini solari prodotti nel ciclo CNO si riduce all'incirca dello stesso fattore 2) l'età dei più antichi ammassi globulari deve essere aumentata di 0.7-1 miliardi di anni rispetto alle stime correnti, modificando conseguentemente anche il limite inferiore sull'età dell'Universo. Si veda pubblicazione n. 2 tra quelle presentate (CIT=301; HF=3.9; 10.1016/j.physletb.2004.03.092)
- La misura della reazione  ${}^3\text{He}({}^4\text{He}, \gamma){}^7\text{Be}$  che ha permesso di ridurre notevolmente l'incertezza nucleare sulla previsione del flusso di neutrini solari da  ${}^7\text{Be}$  e  ${}^8\text{B}$ . Si veda pubblicazione n. 3 tra quelle presentate (CIT 135; HF=8.7; 10.1103/PhysRevLett.97.122502)
- La misura della reazione  ${}^{17}\text{O}(p, \gamma){}^{18}\text{F}$  che ha permesso di ridurre l'incertezza sulle abbondanze di diversi isotopi di O e F nelle Novae. Si veda la pubblicazione n. 5 tra quelle presentate (CIT 55; HF=8.7; 10.1103/PhysRevLett.109.202501)
- La misura della reazione  ${}^{25}\text{Mg}(p, \gamma){}^{26}\text{Al}$ . Tale reazione è fondamentale nel ciclo MgAl ed influenza in particolare la sintesi di  ${}^{26}\text{Al}$ . Sono state misurate per la prima volta due risonanze a bassa energia. Si veda la pubblicazione n. 6 tra quelle presentate (CIT 63; HF = 3.9; 10.1016/j.physletb.2011.12.029)
- La misura della reazione  ${}^2\text{H}(\alpha, \gamma){}^6\text{Li}$  che ha permesso di escludere spiegazioni nucleari al puzzle dell'abbondanza cosmica di  ${}^6\text{Li}$ . Si veda la pubblicazione n. 7 tra quelle presentate (CIT 92; HF=8.7; 10.1103/PhysRevLett.113.042501)
- La misura della reazione  ${}^{22}\text{Ne}(p, \gamma){}^{23}\text{Na}$  che ha permesso di determinare un nuovo rate di reazione con incertezze alcuni ordini di grandezza più piccole rispetto a quelle di letteratura e ricalcolare le abbondanze di  ${}^{23}\text{Na}$  nelle stelle AGB. Si vedano le pubblicazioni n. 8 (CIT 55; HF=8.7; 10.1103/PhysRevLett.115.252501) e n. 11 (CIT 26; HF=8.7; 10.1103/PhysRevLett.121.172701)

- La misura della reazione  $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$  che ha consentito di identificare nelle stelle AGB il sito di provenienza della polvere cosmica intrappolata nelle meteoriti. Si vedano le pubblicazioni n. 9 (CIT 50; HF=8.7; 10.1103/PhysRevLett.117.142502) e n. 10 (CIT 62; HF=13.2; 10.1038/s41550-016-0027) tra quelle presentate.
- La misura della reazione  $^2\text{H}(p,\gamma)^3\text{He}$  con incertezza sistematica inferiore al 3% che ha permesso di determinare la densità barionica dell'Universo e fornire limiti superiori all'esistenza di fisica oltre il Modello Standard. Si veda la pubblicazione n.12 (CIT 60 ; HF=60.9; 10.1038/s41586-020-2878-4) tra quelle presentate

Il numero di citazioni è ricavato da Web of Science in data 17/7/2023. I valori di HF riportati sono quelli a 5 anni. Tutte le riviste sono in classe Q1.

Ritengo le 12 pubblicazioni presentate le più significative per descrivere il mio lavoro nell'ambito della collaborazione LUNA e più in generale nel campo dell'astrofisica nucleare sperimentale.

L'ordine degli autori segue le regole della collaborazione e cioè riporta come primi autori solo ricercatori/studenti senza un ruolo a tempo indeterminato. L'ultimo autore è invece semplicemente l'ultimo in ordine alfabetico. Tale regola è in vigore dal 2004 mentre prima si utilizzava l'ordine alfabetico. Ho una posizione a tempo indeterminato dal 2002 per cui tutte le pubblicazioni presentate sono successive tranne la numero 1.

Alla regola sopra citata fanno eccezione:

la pubblicazione 1 in cui l'ordine è alfabetico (anno 1999) e la pubblicazione 4 (review a soli 4 autori) in cui l'ordine è alfabetico tranne per il primo autore che aveva ricevuto l'invito a scrivere la review (C. Broggin).

Per le pubblicazioni 1,2 e 3 ho preso parte alla realizzazione ed ottimizzazione dell'apparato sperimentale ed alla presa dati, di durata molti mesi (anni nel caso della pubblicazione 1). Per la misura descritta nella pubblicazione 3 ho coordinato un sottogruppo di lavoro dedicato alla misura dell'effetto di riscaldamento del bersaglio gassoso dovuto al passaggio di un fascio intenso di particelle.

Le misure oggetto delle pubblicazioni 4, 5, 6, 7, 8 e 9 sono state realizzate durante gli anni in cui rivestivo il ruolo di spokesperson della collaborazione LUNA (si veda dopo nel curriculum).

Per le pubblicazioni 10 e 11 ho fatto parte dell'editorial board (comitato di revisione interno che cura ogni dettaglio della pubblicazione, si veda dopo nel curriculum).

La misura descritta nella pubblicazione 12 è stata in parte coordinata da Davide Trezzi, assegnista di ricerca nel gruppo di Milano da me coordinato.

Alle misure descritte nelle pubblicazioni: 5,7,8,9,11,12 hanno preso parte laureandi triennali e magistrali di Unimi di cui sono stata relatrice. In particolare la pubblicazione 9 (C. Bruno et al, Phys. Rev. Lett.) riporta i risultati ottenuti nella tesi magistrale dello studente Carlo Bruno di cui sono stata relatrice.

Ho complessivamente circa **65 pubblicazioni nel campo dell'astrofisica nucleare**, esclusi i proceedings.

Nel giugno del 2022 è stata installata ai LNGS una nuova macchina da 3.5 MV in grado di accelerare intensi fasci di protoni, alfa e ioni carbonio per studiare reazioni chiave dei cicli di combustione dell'elio e del carbonio (**Progetto LUNA MV**). A giugno 2023 la macchina è stata accesa per la prima volta ed è iniziata la misura della reazione  $^{14}\text{N}(p,\gamma)^{15}\text{O}$  in un ampio intervallo energetico. Tale macchina è diventata una facility permanente dei LNGS (Bellotti Ion beam facility). Il contributo della collaborazione LUNA alla realizzazione di questo progetto è largamente riconosciuto dall'INFN e dalla comunità internazionale.

**Nell'ambito della collaborazione LUNA, rivesto e ho rivestito i seguenti ruoli:**

- Principal Investigator del Progetto Premiale LUNA MV finanziato dal MIUR (attuale MIM) nel 2011 e nel 2012 per un totale di circa 5.3 milioni di euro.

- Luglio 2009-Luglio 2015: Spokesperson della collaborazione e Responsabile Nazionale per l'INFN (6 anni sono il periodo massimo consentito dalle regole interne della collaborazione). Finanziamento gestito circa 300 keuro/anno
- Da Luglio 2007 a giugno 2022: Responsabile Locale per la sede INFN di Milano e membro del Collaboration Board. Finanziamento gestito circa 30 keuro/anno. Da giugno 2022 il ruolo è ricoperto dalla Ricercatrice RTDB Rosanna Depalo.
- Luglio 2007-Giugno 2009: coordinatore dell'Editorial Board
- Settembre 2015- Luglio 2018: membro dell'Editorial Board
- Da Marzo 2018 ad ottobre 2022 coordinatore del gruppo di lavoro per la reazione  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$  a LUNA MV

### In ambito europeo:

A gennaio 2017 sono stata nominata dal MIUR (attuale MIM) membro del Management Committee per l'Italia della COST action: "ChETEC: Chemical Elements as Tracer of the Evolution of the Cosmos" [http://www.cost.eu/COST\\_Actions/ca/CA16117](http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA16117). Nel corso del kick-off meeting della Action svoltosi ad aprile 2017 sono stata nominata Membro del Core group (Steering committee) e coordinatore del WG1 (Nuclear data for astrophysics: needs, coordination and dissemination). Il progetto è durato 4 anni e 6 mesi e si è concluso a ottobre 2021.

Responsabile per UNIMI del progetto "Chemical Elements as Tracers of the Evolution of the Cosmos - Infrastructures for Nuclear Astrophysics (ChETEC-INFRA)", finanziato in risposta al bando H2020-INFRAIA-2020-1 (finanziamento globale 5 milioni di euro, 32 partner, durata 4 anni a partire da maggio 2021)-Finanziamento UNIMI circa 38mila euro.

Nell'ambito di questo progetto faccio parte del working group "**Astronuclear Library**". L'obiettivo di questa attività è colmare il divario tra i singoli risultati scientifici (pubblicazioni da parte di individui o piccoli gruppi) e un dato curato e accettato per essere integrato in un contesto interdisciplinare.

La prima azione di questo WG è stata l'organizzazione del Workshop "**Solar Fusion cross section III**" che si è tenuto a Berkeley nel luglio del 2022 (<https://indico.ice.csic.es/event/30/>). Ho fatto parte del comitato organizzatore costituito, oltre che da me, da D. Bemmerer, W. Haxton e A. Serenelli. Scopo di questo evento, a cui hanno partecipato 55 scienziati su invito, è stato quello di discutere misure ed aspetti teorici delle reazioni fondamentali per la combustione dell'idrogeno ed arrivare a stabilire tassi di reazione condivisi appropriati per i modelli di evoluzione solare e stellare. L'esito del workshop è la pubblicazione di un lavoro su Review of Modern Physics. La precedente edizione del workshop si era tenuta circa 10 anni fa e la pubblicazione che ne era risultata ha oggi circa 900 citazioni.

### In ambito nazionale

Partecipo al PRIN 2022: "Solar Composition Investigated at LUNA". Finanziamento globale 244.800. Finanziamento Unimi 88.800. PI per UNIMI Rosanna Depalo.

\*\*\*\*\*

In passato ho svolto ricerche nel campo della **fisica nucleare**. In particolare mi sono occupata di:

- **Radioattività esotica:**

Fenomeno intermedio tra decadimento alfa e fissione spontanea che consiste nell' emissione spontanea di "cluster" come  $^{14}\text{C}$ ,  $^{24}\text{Ne}$ ,  $^{24}\text{Mg}$  ed altri ancora da nuclei nella regione dell'Uranio-Torio, caratterizzato da vite medie parziali estremamente lunghe e forte competizione con altre forme di decadimento adronico (alfa e fissione spontanea). Quest' attività, svolta da un numero molto

ristretto di persone, è stata ampiamente riconosciuta a livello internazionale, come dimostrato dall'invito a scrivere i capitoli sulla "nuova forma di radioattività" nei volumi "Nuclear Decay Modes" ed "Heavy Elements and Related new Phenomena", un articolo divulgativo sulla rivista "Il Nuovo Saggiatore" ed un articolo su "Romanian report in Physics" oltre che dalle numerose presentazioni a congressi nazionali ed internazionali anche su invito, tra cui la Gordon Conference on Nuclear Chemistry del 1997. Ho pubblicato in questo campo **circa 30 lavori**, esclusi i proceedings.

- ***Emissione di protoni beta ritardati e decadimento beta:***

Nel periodo marzo-agosto 1995 ho lavorato come post-doc presso il GSI (Darmstadt, Germania) nel gruppo del Prof. E. Roeckl, utilizzando un separatore di massa accoppiato ad un acceleratore lineare per studiare l'emissione di protoni beta ritardati da nuclei di interesse per il processo astrofisico rp (rapid proton capture) ed il decadimento beta da nuclei nella regione dello  $^{100}\text{Sn}$ . Nello stesso periodo sono stata "spokesperson" della proposta di esperimento per la misura dell'emissione di  $^{12}\text{C}$  da  $^{114}\text{Ba}$ , effettuato al GSI nel novembre 2006. Ho pubblicato in questo campo **6 lavori** di cui 2 a primo autore, esclusi i proceedings

- ***Radioattività protonica:***

Emissione spontanea di protoni da nuclei poveri di neutroni e lontani dalla valle di stabilità. In particolare ho progettato l'apparato di rivelazione utilizzato presso il separatore di rinculi dei Laboratori Nazionali di Legnaro con il quale è stato possibile misurare per la prima volta l'emissione protonica da  $^{117}\text{La}$ . **Ho una pubblicazione su Phys. Rev. C** su questo argomento.

- ***Produzione di fasci radioattivi e misure di reazioni nucleari ("scattering" e "break-up") alla barriera coulombiana con fasci esotici:***

Attività svolta nell'ambito della collaborazione EXOTIC (finanziata dalla commissione scientifica nazionale 3 dell'INFN) di cui sono stata responsabile locale per la sede di Milano dal 2003 al 2012 gestendo un finanziamento di circa 30 keuro/anno. La ricerca è stata svolta principalmente presso i Laboratori di Legnaro dove è stato installato un apparato volto alla produzione di fasci radioattivi. Il confronto tra sezioni d'urto di "scattering" elastico e "break-up" ottenute con fasci radioattivi o stabili, a parità di bersaglio, fornisce importanti informazioni sul potenziale nucleare. Ho pubblicato in questo campo **circa 15 lavori**, esclusi i proceedings

\*\*\*\*\*

Parallelamente alle attività di ricerca sopra descritte mi sono occupata anche di ***fisica applicata***.

In particolare ho partecipato all'allestimento di un laboratorio per la datazione di campioni geologici ed archeologici di ossidiana con la tecnica delle tracce di fissione e ho partecipato alla messa a punto di un dosimetro basato su rivelatori a traccia per la misura di radon "indoor", utilizzato per la certificazione a norma di legge di edifici pubblici.

Sono stata responsabile del progetto PUR dell'Università di Milano per l'anno 2008 "Misura di gas radon in zone sismiche tramite spettrometria alfa" finanziato con 5 keuro.

Recentemente ho ripreso ad occuparmi di datazioni di ossidiana. Sono responsabile per UNIMI del progetto "Ossidiana di Lipari e comunità umane neolitiche nelle isole Eolie" in collaborazione con il Polo Regionale delle Isole Eolie per i siti culturali e Museo "Luigi Bernabò Brea", Lipari.

Ho pubblicato in questo campo **circa 10 lavori**, esclusi i proceedings.

## Pubblicazioni:

Sono autrice o coautrice di **223 pubblicazioni**:

- 117 pubblicazioni su riviste internazionali, molte delle quali ad elevato impact factor (più una accettata per pubblicazione su Phys. Rev. Lett. a luglio 2023 non contata tra le 223)
- 96 proceedings di conferenze internazionali, la maggior parte pubblicati in seguito a valutazione anonima tra pari e su riviste con impact factor
- 2 capitoli di libri
- 8 pubblicazioni su invito

13 pubblicazioni a firma singola e 11 a due autori.

Co-editor di “Topical issue on underground nuclear astrophysics and solar neutrinos: Impact on astrophysics, solar and neutrino physics”  
European Physical Journal - Topical Issue **52** (2016)

Impatto globale al 17/7/2023-Fonte Web of Science-:  
H index =41;  
numero citazioni totali= 5104  
numero citazioni senza auto citazioni = 4370

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6008-1629>

Tutte le pubblicazioni sono riportate nell'elenco visibile al link

<https://unimibox.unimi.it/index.php/s/ft93XyFsTmQHLtc>

## **Presentazioni orali a conferenze internazionali e nazionali e seminari:**

28 presentazioni orali su invito a conferenze internazionali  
6 presentazioni orali su invito a conferenze nazionali  
7 presentazioni orali a conferenze internazionali  
3 presentazioni orali a conferenze nazionali  
18 seminari e lezioni su invito

Da ottobre 2009 a giugno 2015 due presentazioni annuali al Comitato Scientifico dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso e una/due presentazioni annuali alla commissione scientifica nazionale 3 dell'INFN per l'esperimento LUNA

## **Elenco dettagliato delle presentazioni suddivise per categoria e per argomento**

### **Presentazioni su invito a conferenze internazionali e nazionali:**

34 presentazioni su invito di cui:

28 in conferenze internazionali

6 in conferenze nazionali (SIF e GIANTS)

### **Argomento: radioattività esotica (7)**

- "On atomic and nuclear physics topics", Predeal 1992
- "Cluster 94", Strasburgo 1994
- "International workshop on new ideas on clustering in nuclear and atomic physics", Rauischolzhausen 1997
- "Gordon Conference on nuclear chemistry", New London 1997
- "Exotic Nuclei at the proton drip-line", Camerino 2001
- "Exotic Clustering", Catania 2002
- "Fusion 11" St. Malo' 2011

## Argomento: astrofisica nucleare (21 internazionali e 6 nazionali)

- "Workshop on Nuclear Reactions in stars and in the laboratory", Trento 1999
- "International conference Nuclear Physics in Astrophysics IV", Frascati 2009
- "GIANTS 2010", Catania 2010
- "Underground nuclear-reaction experiments for astrophysics and applications", Dresden 2010
- "From the Big bang to the nucleosynthesis", Varenna 2010
- "8th Russbach workshop on nuclear astrophysics", Russbach 2011
- "VI European Summer School on Experimental Nuclear Astrophysics", Santa Tecla 2011
- "Critical stability", Erice 2011
- "Workshop on Thermonuclear Reaction Rates for Astrophysics Applications", Athens 2011
- "Nuclear Astrophysics at the Canfranc Underground Laboratory", Canfranc 2012
- "Electro-Weak Probes: from Low-Energy Nuclear Physics to Astrophysics" Trento 2012
- "7<sup>th</sup> Italy- Japan Symposium on Nuclear Physics" Milano 2012
- "2<sup>nd</sup> NEDENSAA NuPNET project meeting" Acireale 2013
- "INPC: International Nuclear Physics Conference 2013", Firenze 2013
- "TAUP: Topics in Astroparticle and Underground Physics 2013", Asilomar (CA, USA) 2013
- "Direct Measurements in Nuclear Astrophysics with Recoil Mass Separators", Caserta 2013
- "Wigner 111 - Colourful & Deep", Budapest 2013
- "GIANTS 2015", Padova 2015
- "Nuclear Structure and Dynamics", Portorose 2015
- "SIF 2015", Roma 2015
- "Lia CollAGAIN, POLITA e COPIGAL workshop", Catania 2016
- "XVII international workshop on Neutrino Telescopes", Venezia 2017
- "Ages<sup>2</sup> taking stellar ages to the next power", Isola d'Elba 2017
- "SIF 2017", Trento 2017
- "Solar neutrino conference", Dresden 2018
- "SIF 2018", Rende 2018 (relazione generale)
- "GIANTS 2019", Genova 2019

## Seminari e lezioni su invito su invito:

### 18 seminari su invito o lezioni su invito

- Università di Catania 1993: "Esperimenti di radioattività esotica: lo stato dell'arte"
- Università di Mainz 1995: "Cluster radioactivity: the experimental status of the art"
- Riunione di lavoro sull'astrofisica nucleare, Napoli 1999 "Possible use of CR39 track detectors for measuring the  ${}^7\text{Be}(p, \gamma){}^8\text{B}$  reaction at LUNA"
- Istituto Lombardo-academia di scienze e lettere, Milano 2004, "Risultati recenti su misure di reazioni nucleari di interesse astrofisico"
- "Gran Sasso day", Milano 2007, "Un laboratorio sotterraneo per studiare le stelle: esperimento LUNA"
- Oak Ridge National Laboratory 2008, "Physics colloquium", "The LUNA experiment at Gran Sasso, Italy"
- Nupecc meeting, Catania 2010, "LUNA at LNGS"
- LNGS 2010 "The  ${}^2\text{H}(\alpha, \gamma){}^6\text{Li}$  reaction measurement at LUNA"
- CEN Bordeaux 2011 "Cluster radioactivity: the experimental status of the art"
- CPPM Marseille 2012 "The LUNA experiment studying stars by going underground"
- Notre Dame University 2013 "Measuring stars by going underground: the LUNA experiment at Gran Sasso Laboratory"
- Institute for nuclear and particle physics, University of Edinburgh 2014 "The LUNA experiment at Gran Sasso Laboratory: studying stars by going underground"
- Università di Bari 2014 "L'esperimento LUNA ai Laboratori del Gran Sasso: studiare le stelle da sotto una montagna"
- Warsaw University 2015 "The LUNA experiment at Gran Sasso Laboratory: studying stars by going



underground”

- Physics Colloquium: Max Plank Institute Munich 2016 “The LUNA experiment at Gran Sasso Laboratory: studying stars by going underground”
- Astrofisica Nucleare (Lezione di 4 ore), XXIX edizione del Seminario Nazionale di Fisica Nucleare e Subnucleare (Scuola di Otranto per studenti di dottorato), Otranto 2017
- LUNA results and implications for cosmology, Università degli studi di Milano, 2021
- “Selected Topics in Nuclear and Atomic Physics 2022”, Fiera di Primiero 2022 (4 ore di lezione su invito)

Inoltre sono stata invitata a tenere due ore di lezioni alla scuola per dottorandi “LNGS Hands-on school 2023” a settembre 2023

## **Presentazioni orali a conferenze internazionali**

### **Argomento: radioattività esotica**

- “NFFS+AMCO”, Bernkastel-Kues 1992
- “Cluster 93”, Santorini 1993
- “On nuclear reaction mechanism”, Varenna 1994
- “Enam 95”, Arles 1995
- “Cluster 07”, Stratford upon Avon 2007
- “Enam08”, Ryn 2008

### **Argomento: astrofisica nucleare**

- “Highlights in Physics”, Milano 2005

## **Presentazioni orali a conferenze nazionali**

### **Argomento: radioattività esotica**

- SIF, Udine 1993

### **Argomento: astrofisica nucleare**

- SIF, Catania 2005
- SIF, Napoli 2012

## **Ruoli rivestiti in conferenze internazionali e workshops:**

- Membro del comitato scientifico del “Convegno Tematico AIAR Dat@MI - It’s all a matter of time” Milano, 7 - 9 febbraio 2024
- Organizzatrice del Workshop “Solar Fusion Cross Section III”, Berkeley 2022
- Membro dell’International Advisory Committee (IAC) for the 2022 International Nuclear Physics Conference (INPC2022)
- Membro dell’International Advisory Committee (IAC) for the Nuclear Structure and Dynamics conference 2019
- Membro dell’International Advisory Committee (IAC) for the 2019 International Nuclear Physics Conference (INPC2019)
- Membro del “International Advisory Committee” per la “15th edition of the Varenna Conference on Nuclear Reaction Mechanisms” 2018
- Membro dell’International Advisory Committee (IAC) per la conferenza “15th International Symposium on Nuclei in the Cosmos” 2018
- Membro del “International Advisory Board (IAB)” per la conferenza Nuclear Physics in Astrophysics 2015

- Membro dell' "International Advisory committee (IAC)" della conferenza Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG2015)
- Membro del comitato promotore dell'"Incontro Nazionale di Fisica Nucleare", Catania 2012 Padova 2014 e Frascati 2016 (3 edizioni)
- Membro del "International Program Committee (IPC)" per la conferenza Nuclear Physics in Astrophysics 2013
- Chair del Workshop: "On underground accelerator LUNA MV" 2011
- Chair del Workshop: "Starting-up the LUNA-MV collaboration" 2013
- Membro del Comitato Organizzatore del "Nuclear Astrophysics at the Canfranc Underground Laboratory- 2nd CUNA Workshop", Canfranc 2016
- Membro del comitato organizzatore del Workshop "Silver moon: the first and the next 25 years of nuclear astrophysics at Gran Sasso", LNGS 2016
- Membro del comitato organizzatore locale della conferenza "On nuclear Reaction mechanism" Varenna 2009; Varenna 2012; Varenna 2015 (3 edizioni)

## Attività didattica:

Ho svolto quasi tutta la mia attività didattica presso l'Università degli Studi di Milano pertanto l'Ateneo di pertinenza viene indicato esplicitamente solo per le attività svolte in altri Atenei.

### 1) Attività didattica nel ruolo di Professore di Seconda Fascia

Da 2011/2012 a 2022/2023:

**Radioattività 6 CFU 42 ore** (laurea magistrale in Fisica) Numero esami mediato sui 5 anni solari 2018-2022: 18

**Laboratorio di Ottica, Elettronica e Fisica Moderna- modulo di ottica e fisica moderna** (laurea triennale in Fisica)- numero di ore e CFU coperti variabile di anno in anno. Negli ultimi 5 anni: 1.5 CFU lezione (12 ore) e 2 CFU laboratorio (24 ore). Numero esami mediato sui 5 anni solari 2018-2022: 32

Da 2012/13 a 2022/2023:

**Fisica Generale 1 5 CFU lezione (45 ore) e 0.5 CFU esercitazione (6 ore)** (laurea triennale in Matematica). Numero esami registrato mediato sui 5 anni solari 2018-2022: 109

A titolo di esempio si riportano le valutazioni degli studenti per alcune domande chiave (scala da 1 a 10)

Insegnamento: Radioattività. Anno accademico 2021/2022- 10 questionari compilati

Il docente stimola / motiva l'interesse verso la disciplina? Voto 9.10

Il docente espone gli argomenti in modo chiaro ed esauriente? Voto 9.40

Il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni? Voto 9.70

Il docente è corretto e disponibile nel rapporto con gli studenti? Voto 10

Insegnamento: Fisica Generale 1 (corso di laurea triennale in matematica)- Anno 2021/2022- 35 questionari compilati

Il docente stimola / motiva l'interesse verso la disciplina? Voto 8.23

Il docente espone gli argomenti in modo chiaro ed esauriente? Voto 8.43

Il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni? Voto 8.71

Il docente è corretto e disponibile nel rapporto con gli studenti? Voto 9.49

Le valutazioni dell'insegnamento di Laboratorio di Ottica, Elettronica e Fisica Moderna- modulo di ottica e fisica moderna sono riferite a molti docenti diversi e difficilmente enucleabili.

## 2) Attività didattica nel ruolo di ricercatore suddivisa per corsi

2001/02: Esercitazioni per il corso di *Esperimentazioni di Fisica II* (laurea in Fisica)

Da 2003/04 a 2008/09: *Laboratorio di Fisica 3* (laurea triennale in Fisica)

Da 2002/03 a 2008/09: *Laboratorio di Fisica 4* (laurea triennale in Fisica)

2003/04 e 2004/05: Esercitazioni per il corso di *Fisica 3* (laurea triennale in Fisica)

2009/10 e 2010/11: *Laboratorio di Ottica, Elettronica e Fisica Moderna- modulo di ottica e fisica moderna* (laurea triennale in Fisica)

2007/08 e 2008/09: *Radioattività 1* (laurea magistrale in Fisica)

2009/10 e 2010/11: *Radioattività* (laurea magistrale in Fisica)

2009/10: *Laboratorio di Misure Fisiche per l'ambiente - turno di Radioattività* (laurea magistrale in Fisica)

## 3) Attività didattica precedente al ruolo di ricercatore suddivisa per corsi

1990/91, 1991/92 e 1992/93: Esercitazioni per il corso di *Fisica Generale* (Scienze Biologiche). Sede distaccata di Varese

1995/96, 1996/97, 1997/98 e 1998/99: Esercitazioni per il corso di *Fisica Generale* (Diploma in Tecnologie Farmaceutiche). Sede distaccata di Lodi

1996/97, 1997/98 e 1998/99: Esercitazioni per il corso di *Fisica Generale* (Diploma in Chimica Tessile). Università dell'Insubria, sede di Como

2000/01: Esercitazioni per il corso di *Esperimentazioni di Fisica II* (laurea in Fisica)

## Tesi di laurea:

Relatrice di 29 tesi di laurea in fisica (1 ciclo unico, 6 magistrali, 22 triennali)

Correlatrice di 6 tesi di laurea (1 ciclo unico in fisica, 1 triennale in fisica, 1 magistrale in Scienze per la conservazione e la diagnostica dei beni culturali, 3 magistrali in fisica)

Tra gli studenti di cui sono stata relatrice/correlatrice:

Gianluca Poli riveste il ruolo di funzionario internazionale in qualità di fisico medico presso la IAEA di Vienna  
Chiara Mazzocchi è assistant professor (Dr. Hab) presso l'Università di Varsavia

Carlo Bruno si è classificato secondo su 310 partecipanti al concorso per borse di dottorato di ricerca in UK finanziate dalla Scottish Universities Physics Alliance (SUPA). E' titolare di un ERC starting grant e riveste il ruolo di Reader all'Università di Edimburgo (l'equivalente di PA)

Altri 5 studenti hanno svolto o stanno svolgendo il Dottorato di ricerca in Italia o all'estero

## Tesi di Laurea (nel ruolo di Relatrice):

1 tesi di laurea quadriennale

22 tesi di laurea triennali

6 tesi di laurea magistrali

- E. Predolini (quadriennale): "Studio del decadimento esotico del nucleo  $^{223}\text{Ac}$ ", 2004/2005
- T. Santaniello (triennale) "Misura del decadimento esotico del  $^{223}\text{Ac}$ ", 2006/2007
- V. Capogrosso (magistrale) "Misura della sezione d'urto della reazione  $^{15}\text{N}(p,\gamma)^{16}\text{O}$  ad energie di interesse astrofisico", 2008/2009
- M. Motta (triennale) "Studio di bersagli solidi di  $^{18}\text{O}$  per la misura della reazione  $^{17}\text{O}(p,\gamma)^{18}\text{F}$  nell'ambito dell'esperimento LUNA", 2009/2010
- C. Bruno (triennale) "Studio di fattibilità della reazione  $^2\text{H}(\alpha,\gamma)^6\text{Li}$  nell'ambito dell'esperimento LUNA", 2009/2010
- L. Di Pietro (triennale) "Datazione di campioni di ossidiana con il metodo delle tracce di fissione", 2009/2010
- D. Nicola (triennale) "Ultimi risultati sulle sezioni d'urto delle reazioni di fusione termonucleare di interesse per il sole" 2010/2011
- M. Campeggio (magistrale) "Misura delle reazioni  $^{17}\text{O}(p,\gamma)^{18}\text{F}$  e  $^{18}\text{O}(p,\gamma)^{19}\text{F}$  nell'ambito

- dell'esperimento LUNA", 2010/2011
- C. Bruno (magistrale) "Misura della reazione  $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$  nell'ambito dell'esperimento LUNA", 2011/2012
  - G. Lerner (triennale) "Studio del fondo di un rivelatore al germanio per misure di sezioni d'urto di reazioni nucleari di interesse astrofisico", anno 2011/2012
  - F. Tresoldi (triennale) "Misure ancillari per lo studio della reazione  $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$  a LUNA, anno 2011/2012
  - E. Ragusa (triennale) "Studio della reazione  $^{12}\text{C}(\alpha,\gamma)^{16}\text{O}$  ad energie di interesse astrofisico", anno 2011/2012
  - A. Artesani (magistrale) "Surface dating: una nuova tecnica di datazione di manufatti in laterizi e in pietra", anno 2012/2013
  - G. Porzio (triennale) "Studio dell'effetto di beam-heating per la misura della reazione di interesse astrofisico  $^{22}\text{Ne}(p,\gamma)^{23}\text{Na}$ , anno 2013/2014
  - A. Ferrari (triennale) "Analisi dei risultati ottenuti dalla misura della sezione d'urto della reazione  $^2\text{H}(p,\gamma)^3\text{He}$  effettuata a LUNA
  - E. Masha (triennale indirizzo applicativo) "Sviluppo della schermatura da neutroni per l'acceleratore LUNA MV" anno 2014/2015
  - C. Braglia (triennale) "Studio preliminare della reazione  $^2\text{H}(p,\gamma)^3\text{He}$  ad energie di interesse per la nucleosintesi primordiale a LUNA" anno 2015/2016
  - A. Filippini (triennale) "Analisi di bersagli di Litio per misure di sezioni d'urto di reazioni nucleari di interesse astrofisico" anno 2016/2017
  - G. Zorzi (magistrale) "Misura della reazione  $^2\text{H}(p,\gamma)^3\text{He}$  a LUNA" 2016/2017
  - E. Masha (magistrale) "Studio dell'abbondanza di deuterio primordiale" 2016/2017
  - S. Dibartolomeo (triennale) "Studio della reazione  $^2\text{H}(p,\gamma)^3\text{He}$ " 2017/2018
  - L. Torino (triennale) "Studio di fattibilità per la reazione  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$  a LUNA MV presso i laboratori LNGS", 2018/2019
  - F. Senarica (triennale) "Studio della reazione  $^{20}\text{Ne}(p,\gamma)^{21}\text{Na}$  ad energie di interesse astrofisico presso la facility LUNA" 2019/2020
  - I. Bertoni (triennale) "Studio della reazione  $^{20}\text{Ne}(p,\gamma)^{21}\text{Na}$  ad energie di interesse astrofisico", 2019/2020
  - M. Pasinetti (triennale) "Studio di fattibilità della reazione  $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$  presso la futura facility LUNA" MV ai Laboratori del Gran Sasso", 2019/2020
  - V. Giannelli (triennale) "Studio della combustione del deuterio nei primi minuti di vita dell'Universo", 2020/2021
  - P. Buschmann (triennale) "Studio della risonanza a 272 keV della reazione  $^{21}\text{Ne}(p,\gamma)^{22}\text{Na}$  a LUNA, 2021/2022
  - M. Balducchi (triennale) "Studio della risonanza a 395 keV della reazione  $^{22}\text{Ne}(\alpha,\gamma)^{26}\text{Mg}$  a LUNA", 2021/2022
  - M. Pini (triennale) "Misura della sezione d'urto della reazione  $^{16}\text{O}(p,\gamma)^{17}\text{F}$  ad energie di interesse astrofisico: studio di fattibilità nell'ambito dell'esperimento LUNA", 2021/2022

## Tesi di laurea nel ruolo di correlatrice:

1 laurea quadriennale

1 laurea triennale

4 lauree magistrali

- D. Faccio (quadriennale) "Misura del rapporto di branching tra decadimento esotico ed alfa del nucleo  $^{223}\text{Ac}$ ", 2005/2006
- R. Valcozzina (magistrale) "Datazione di ossidiane con il metodo delle tracce di fissione per studi di provenienza di interesse archeologico" 2018/2019
- M. Cinci (triennale) "Studio del processo di desorbimento di idrogeno da campioni di grafite per misure di astrofisica nucleare" 2020/2021
- A. Ciapponi (magistrale) "Studio della reazione  $^{20}\text{Ne}(p,\gamma)^{21}\text{Na}$  ad energie di interesse astrofisico presso l'acceleratore LUNA-400kV" 2020/2021
- G. De Gregorio (magistrale) "Direct determination of the  $^{17}\text{O}(p,\gamma)^{18}\text{F}$  65 keV resonance strength at

LUNA” 2021/2022

- M. Micheli (magistrale) “Studio della reazione  $^{16}\text{O}(p,\gamma)^{17}\text{F}$  ad energie di interesse astrofisico” 2021/2022

Attualmente sono relatrice di due tesi di laurea:

- Angelica D’Ottavi (laurea magistrale in ingegneria nucleare)- relatrice esterna
- Monica Lazzari (laurea magistrale in fisica)

### Supervisione di Dottorato di ricerca:

- Tutor di Eliana Masha (dottorato di ricerca in fisica astrofisica e fisica applicata - Università degli Studi di Milano ciclo XXXIV)- Titolo della tesi “Astrophysical nuclear reactions on Neon isotopes at LUNA”, discussa a gennaio 2022
- Co-Tutor di Vera Bernardoni (dottorato di ricerca in fisica astrofisica e fisica applicata - Università degli Studi di Milano XXIII ciclo) Titolo: "Set-up of innovative experimental methodologies for the atmospheric aerosol characterisation and source apportionment".

### Tutori di Assegni di ricerca:

Docente responsabile di 2 assegni di ricerca rettorali UNIMI (Chiara Mazzocchi 3 anni e Davide Trezzi 4 anni) e di 1 assegno di ricerca INFN (Davide Trezzi, 2 anni)

## Attività gestionale/organizzativa svolta in UNIMI e per l’Istituto di Fisica Nucleare (INFN)

### Ruoli ancora ricoperti

- Presidente del collegio didattico dei corsi di laurea e di laurea magistrale in fisica per il triennio accademico 2020/2023 dal 1/4/2021. Eletta per il mandato 2023-2026- circa 3 anni svolti
- Membro della Giunta del Dipartimento di Fisica di UNIMI da ottobre 2020- Membro di diritto da 1/4/2021- circa 3 anni e 9 mesi svolti
- Membro del Comitato di Direzione della Facoltà di Scienze e Tecnologie da ottobre 2020- Membro di diritto da 1/4/2021- circa 3 anni e 9 mesi svolti
- Coordinatore per la sezione di MILANO della Commissione Scientifica Nazionale CSN3 dell’INFN da giugno 2019 (eletta per secondo mandato a giugno 2022)- circa 4 anni svolti

### Attività gestionale/organizzativa svolta in UNIMI negli anni passati

- Membro della Commissione di Ateneo per le Biblioteche (Università degli Studi di Milano) dal 24/7/2018 al 31/8/2021 (circa 3 anni)
- Presidente della Commissione scientifica del Settore Biblioteche scientifiche (Università degli Studi di Milano) dal 24/5/2018 al 31/8/2021 (circa 3 anni)
- Direttore scientifico del consiglio della Biblioteca di Fisica (Università degli Studi di Milano) dal 1/10/2016 al 23/5/2018 (circa 1 anno e 6 mesi)- Membro del consiglio dal 2004 al 2018 (circa 14 anni)
- Membro del Consiglio dei Docenti per il Dottorato in Fisica nominato dal Rettore da ottobre 2007 a ottobre 2022 (circa 15 cicli)

Nel 2013 ho fatto parte dei 16 membri del collegio docenti del corso di dottorato in fisica, astrofisica e fisica applicata dell’Università degli studi di Milano selezionati in base a documentati risultati di ricerca in termini di “originalità e di riconoscimento internazionale dell’attività scientifica” (linee guida ANVUR e MIUR).

- Coordinatore della Sezione “Fisica del Nucleo” ed in seguito Referente del gruppo “Fisica del Nucleo” del Dipartimento di Fisica dal 2010 al 2021 (circa 11 anni)
- Membro della commissione paritetica docenti-studenti (CPDS) per la laurea triennale e magistrale in fisica dal 2013 (anno di istituzione delle CPDS) al 31/3/2021 (circa 7 anni e 6 mesi)
- Membro della commissione programmazione per posti di ricercatore a Tempo Determinato (Dipartimento di Fisica UNIMI, 2011)
- Membro del collegio di disciplina per la fascia dei Professori Associati di UNIMI per il triennio 2015-2018 e per il triennio 2018-2021 (circa 6 anni)
- Membro della commissione della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell’Università degli Studi di Milano “Valutazione della didattica” (2008-2010) (circa 2 anni)
- Rappresentante dei ricercatori in Giunta di Facoltà per il triennio 2008/2009-2010/2011 (3 anni)
- Membro della commissione paritetica per la stesura del regolamento della laurea triennale in fisica, con particolare riferimento alla ristrutturazione dei corsi di laboratorio del secondo anno, a.a. 2007/08

## Attività di valutazione:

- Chair del “Felsenkeller Scientific Advisory Board” (Dresden, Germany) da gennaio 2020. Il Felsenkeller è un laboratorio sotterraneo in cui si svolgono ricerche di astrofisica nucleare
- Referee di Physical Review Letters, Physical Review C, Nuclear Physics A, European Physical Journal A, Applied Radiation and Isotopes
- Referee degli esperimenti: PANDORA (per la CSN5 dell’INFN dal 2016 al 2019 e per la CSN3 da giugno 2019 ad oggi) e NEWCHIM/CHIRONE per la CSN3 dell’INFN da giugno 2019 ad oggi
- Referee per la VQR 2011-2014
- Membro della commissione per l’assegnazione del premio nazionale INFN “Claudio Villi- miglior tesi di Dottorato di ricerca in fisica nucleare sperimentale” per l’anno 2013
- Membro della commissione per un posto di ricercatore RTDA presso l’Università degli Studi di Napoli Federico II (2013)
- Membro della commissione d’esame finale per il XXVI ciclo di dottorato a Genova (2014)
- Membro della commissione d’esame finale per il dottorato all’Università dell’Insubria (2014)
- Membro della commissione giudicatrice per l’acquisto dell’acceleratore da 3.5MV del Progetto Premiale LUNA MV (2015)
- Membro della commissione per un posto di primo tecnologo presso i LNGS per le esigenze del Progetto LUNA MV (2015)
- Membro della commissione per un posto di collaboratore tecnico E.R. di VI livello professionale presso i LNGS (2017)
- Membro della commissione per un posto RTDB 02/A1 presso l’Università di Padova (2017)
- Membro della Commissione per la valutazione comparativa per il conferimento di attività didattiche integrative e compiti didattici extra-curricolari ai sensi dell’art. 45 del regolamento di Ateneo-Laboratorio di ottica elettronica e fisica moderna (modulo di ottica e fisica moderna) e Fisica Generale 1 presso corso di laurea triennale in matematica dall’ a.a. 2016/2017 all’ a.a 2019/2020
- Presidente della commissione per un posto RTDA 02/A1 presso l’Università di Milano (2019)
- Membro della commissione per un posto RTDA 02/A1 presso l’Università di Milano Bicocca (2019)
- Presidente della commissione per un posto RTDB 02/A1 presso l’Università di Milano (2020)
- Membro della commissione per un posto RTDA 02/A1 presso l’Università di Milano Bicocca (2021)
- Membro della commissione per un posto RTDB 02/A1 presso l’Università di Padova (2021)
- Membro della commissione di ammissione al Dottorato di Ricerca in Fisica, Astrofisica e Fisica Applicata, 37-esimo ciclo, UNIMI (2021)

- Presidente della Commissione permanente di durata biennale per la valutazione degli assegni di ricerca scientifici e tecnologici banditi dalla sezione INFN di Milano da febbraio 2019 (circa 10 assegni/anno) a febbraio 2021
- Membro della commissione per un posto RTDA 02/A1 presso l'Università di Milano Bicocca (2023)
- Membro della commissione per una posizione di Tecnologo di primo livello presso l'Università di Milano (2023)

## Attività di terza missione:

Partecipazione al Progetto Lauree Scientifiche del 2018 con il seminario "Studiare le stelle andando sotto terra"- svolto presso l'Università degli Studi di Milano per docenti e studenti delle scuole superiori di Milano (febbraio 2018) e presso il Liceo scientifico Grassi- Saronno- (dicembre 2018, 100 studenti coinvolti) e IIS Luigi Galvani Milano (marzo 2019, 50 studenti coinvolti).

Data

21/07/2023

Luogo

Milano