



Prof. Marco Pallavicini

Università di Genova -
Dipartimento di Fisica

Via Dodecaneso, 33
16146 Genova
marco.pallavicini@unige.it

Posizione Accademica e Scientifica

Ruoli e incarichi in essere

- Professore Ordinario di Fisica delle Interazioni Fondamentali (FIS/01) dal 2015
- Presidente della Commissione Scientifica Nazionale 2 dell'INFN
- Membro del Long Baseline Neutrino Scientific Committee (USA, DUNE Project)
- Membro del Council del Consorzio European Gravitational Observatory
- Membro dello Scientific Technical Advisory Board dell'esperimento Km3Net
- Vice-Direttore del Dipartimento di Fisica
- Membro del Consiglio della Scuola di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali
- Membro della Giunta Esecutiva del Dipartimento di Fisica
- Vice-Coordinatore Corso di Dottorato in Fisica - Genova
- Membro dello Steering Committee della Scuola ISAPP (International School for Astroparticle Physics, <http://www.mi.infn.it/ISAPP/>)
- Membro dello Steering Committee della Scuola di Dottorato Internazionale IDAPP (<http://www.fe.infn.it/idapp/>)
- Presidente del Centro Inter-dipartimentale ORSA per lo sviluppo e la gestione didattico-scientifica dell'Osservatorio Astronomico Regionale del Monte Antola

Ruoli scientifici rilevanti ricoperti in passato

- Presidente Steering Committee esperimento Borexino 2004-2011
- Spokeperson esperimento Borexino 2011-2014;
- Membro Executive Board esperimento Cuore 2010-2014

Reperimento e Gestione fondi di ricerca

Progetto	Periodo	Ente Finanziatore	Importo (k€)
BOREXino	2004-2014	INFN	1850
Cuoricino	2005-2008	INFN	270
PRIN 2007	2007-2009	MIUR	270
CUORE	2008-2014	INFN	550
CUORE	2009-2011	National Instruments	30
SOX	2013-2017	ERC Ideas FP7	3461
BOREX-xenon	2012-2015	MIUR	231
Totale			6662

Iter

Studi e Lavoro

- Laurea in Fisica, Genova 1985-1990
- Dottorato di Ricerca in Fisica (Genova, USA) 1991-1994
- Post doc al Fermilab (USA) 1995
- Guest scientist al Fermilab (USA) 1996
- Post doc a Fermilab e SLAC (USA) 1997-1998
- Ricercatore INFN presso la sezione di Genova 1998-2005
- Professore Associato Fisica delle Interazioni Fondamentali (FIS/01) dal 2005 al 2015, Università di Genova

Pubblicazioni

Dati Bibliometrici
(da inspire.net 12
gennaio 2016)

- Pubblicazioni su riviste internazionali: 225
- h-index: 43
- Citazioni: 9803

Ricerca Scientifica

Esperienze USA: E760-
E835 (1990-2003)

L'obiettivo scientifico principale di questi esperimenti era lo studio dello spettro degli stati del charmonio (lo stato legato di un quark charm con il suo anti-quark), formati in annichilazioni antiprotone-protone e analizzati per mezzo dei loro canali di decadimento elettromagnetici ($e^+ e^-$, $e^+ e^- \gamma$, $\gamma\gamma$). Il meccanismo di formazione e il basso fondo adronico negli stati finali con elettroni e fotoni ha permesso la misura di precisione di masse, larghezze e rapporti di decadimento di molti stati, e la scoperta dello stato 1P1. Ho completato su E-760 e E-835 le tesi di laurea e dottorato (1990-1995), e vi ho continuato a lavorare per parte del tempo negli anni successivi fino a metà degli anni 2000. Sono stato quasi sempre al Fermilab, lavorando a tempo pieno e partecipando, in periodi diversi, a tutti gli aspetti degli esperimenti (costruzione rivelatore, messa in opera, calibrazione, acquisizione dati, analisi dati, interpretazione fisica). Ho sviluppato competenze di analisi dati (tecniche di identificazione di particella e di ricostruzione di traccia, calibrazione di calorimetro elettromagnetico a vetro-piombo, fit spettrali) e competenze in campo elettronico e nella costruzione di strumenti, lavorando in particolare alla realizzazione di un rivelatore a pad di silicio e a tutto il suo sistema di acquisizione dati e controllo. Dopo il 1998 ho continuato a partecipare al lavoro di analisi dati di E835, che si è protratto fino a metà degli anni 2000. Gli anni del Fermilab sono stati sicuramente in più importanti per la mia formazione. Ho avuto modo di occuparmi di problemi diversi e di sviluppare competenze molteplici che mi sono state di grandissimo aiuto successivamente.

Esperienze USA: BaBar
(1995-1999)

Dal 1995 mi sono inserito anche nell'esperimento BaBar allo Stanford Linear Accelerator Center (SLAC, California). Ho lavorato soprattutto nello sviluppo di tecniche di ricostruzione di eventi in C++, all'epoca una novità pionieristica. Ho passato circa 1 anno come post-doc a SLAC lavorando allo sviluppo del codice di ricostruzione delle tracce nel rivelatore a muoni. BaBar è stato il primo esperimento a usare il C++ come linguaggio di programmazione al posto del Fortran, e in quel contesto ho sviluppato le mie competenze di programmazione Object Oriented e sul pacchetto Geant 4. Ho lasciato la collaborazione poco

prima dell'inizio della presa dati quando ho vinto il posto di ricercatore INFN nel 1998.

Borexino (1999-)

Nel 1999 ho iniziato la mia attività in Borexino, lo sforzo principale della mia carriera, per l'impegno profuso, per la qualità dei risultati ottenuti, e per il ruolo che ho svolto via via nella collaborazione.

Borexino è un esperimento per lo studio dei neutrini solari di bassa energia, basato su un rivelatore a scintillatore liquido organico ultra-puro. E' in funzione dal 2007 ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso ed ha ottenuto risultati molto significativi che illustrerò in seguito.

Il mio impegno iniziale in Borexino (1999-2003) è stato quello di responsabile del sistema di acquisizione dati e controllo. Il gruppo di Genova a cui mi sono unito aveva all'epoca già realizzato le schede di Front End e aveva seguito la realizzazione di schede di acquisizione custom da parte della Laben. Mi sono occupato dell'integrazione, installazione e messa in opera di tutto il sistema al Gran Sasso. Ho inoltre disegnato, costruito e messo in opera il sistema di trigger, basato su schede custom in formato standard VME. Ho guidato un gruppo di una decina di studenti e post-doc sia genovesi sia di altri gruppi, anche internazionali, per lo sviluppo di tutto il software di acquisizione e controllo, incluso quello per il rivelatore a muoni di responsabilità tedesca.

Nel 2002 l'attività di Borexino è stata purtroppo sospesa per tre anni a causa di problemi ambientali ai Laboratori del Gran Sasso. In quel periodo (2004-2005) ho curato la ristrutturazione del codice di ricostruzione e analisi dei dati, introducendo all'interno della collaborazione le tecnologie C++ che avevo appreso in BaBar. Ho anche lavorato molto per aiutare la collaborazione a superare quel difficilissimo momento.

Nel 2005, quando le attività sono lentamente ripartite, la collaborazione ha riconosciuto il mio ruolo eleggendomi a larghissima maggioranza come "chairman" dello Steering Committee, l'organo elettivo responsabile della gestione scientifica e operativa dell'esperimento. Ho guidato il gruppo di lavoro che ha definito la procedura finale di purificazione e riempimento del rivelatore prima con acqua ultra-pura e poi con scintillatore, e sono stato responsabile diretto di tutte le scelte scientifiche fatte in quel periodo.

Il mio ruolo "chairman" dello Steering Committee è stato confermato nel 2008 con una nuova elezione per un secondo triennio.

Borexino ha iniziato a prendere dati nel 2007. Fin da subito abbiamo visto che i tanti anni di lavoro avevano dato i risultati sperati, forse anche oltre le aspettative. Il fondo radioattivo dello scintillatore, il parametro essenziale, era inferiore agli obiettivi di progetto, consentendoci di procedere al run di fisica senza ulteriori purificazioni.

Abbiamo pubblicato la prima misura dei neutrini solari del Be-7 nel 2007 e ho personalmente presentato questo primo risultato alla conferenza TAUP a Sendai in Giappone nel settembre 2007.

Il rivelatore ultra-puro ci ha consentito molti altri risultati importanti: la prima misura dei neutrini del B-8 con soglia di energia a 3 MeV, la prima osservazione certa dei neutrini geofisici (i cosiddetti geo-neutrini) e, recentemente, la prima osservazione diretta dei neutrini solari del pep. Dopo una intensa campagna di

calibrazione del rivelatore nel 2009, abbiamo potuto portare la precisione della misura del flusso dei neutrini del Be-7 al di sotto del 5%.

Nel 2010 abbiamo iniziato una campagna di purificazione ulteriore dello scintillatore il cui scopo era quello di abbassare ulteriormente il fondo e offrire nuove opportunità di fisica. La campagna ha avuto grande successo, riducendo drasticamente il fondo dovuto al Kr-85, quello delle catene del Th-232 e del U-238, e riducendo anche in parte il Bi-210.

Con questi nuovi valori il programma di Borexino si arricchisce. Abbiamo ragionevoli speranze di poter misurare i neutrini del ciclo pp e forse anche quelli del CNO. Nei prossimi tre anni proveremo a realizzare queste importanti misure, oltre che a migliorare con più statistica e migliori calibrazioni quelle già realizzate. Nel febbraio 2012 mi sono fatto promotore di una proposta per utilizzare il rivelatore di Borexino per la ricerca di neutrini sterili e per esplorare l'esistenza di nuova fisica in interazioni deboli di bassa energia. La proposta, chiamata SOX, consiste nel misurare la probabilità di oscillazione a corta distanza per mezzo di una sorgente di neutrini artificiali posta in prossimità o all'interno del rivelatore di Borexino. Un eventuale esito positivo confermerebbe le indicazioni sull'esistenza di neutrini sterili e avrebbe quindi un impatto enorme per la fisica delle particelle e per la cosmologia, mentre un risultato negativo chiuderebbe definitivamente una questione aperta ormai da più di un decennio.

Ho condotto gli studi di fattibilità in collaborazione alcuni colleghi e ho presentato un progetto IDEAS ERC Advanced che è stato finanziato nell'ottobre 2012 per il quinquennio 2013-2017. Il progetto, denominato SOX, mira a risolvere il problema delle anomalie di neutrino, una serie di dati sperimentali attualmente in disaccordo con il Modello Standard e che potrebbero essere spiegati dall'esistenza in natura di altri neutrini sterili. Il progetto studierà le oscillazioni di neutrino a corta distanza sia con neutrini (sorgente di Cromo-51) sia con anti-neutrini (sorgente di Ce-144). Il programma procede come previsto e pensiamo di realizzare il primo esperimento con anti-neutrini nel 2016 e quello con neutrini a fine 2017.

Dal giugno 2014 mi sono dimesso dal ruolo di spoke-person perché incompatibile con il mio nuovo incarico di Presidente della Commissione Scientifica Nazionale II dell'INFN.

Euso (1999-2004)

Dal 1999 ho cominciato a occuparmi del progetto AirWatch, poi ribattezzato Euso. Si tratta di un'idea molto innovativa per lo studio dei raggi cosmici di altissima energia ($E > 10^{19}$ eV), nella regione del cosiddetto effetto GZK, la soppressione del flusso di protoni dovuta all'interazione con i fotoni cosmici del fondo a micro-onde. L'idea era quella di studiare gli sciame indotti in atmosfera attraverso l'osservazione della luce di fluorescenza emessa dall'azoto per mezzo di un telescopio ottico in orbita bassa, a 400-800 km d'altezza. Se il telescopio ha un angolo di apertura sufficiente (20-30 gradi), buona granularità e buona risoluzione temporale, gli sciame possono essere "filmati" in tempo reale, consentendo la misura della direzione di provenienza, dell'energia e della composizione per mezzo della determinazione della posizione longitudinale del massimo dello sciame.

L'idea era e rimane ancor oggi molto affascinante. In Euso mi sono occupato di due problemi: 1) sviluppare un'elettronica adeguata, capace di gestire 200000

canali ad alta velocità e con meno di 1 kW complessivo di budget di potenza; 2) realizzare una simulazione dettagliata di tutto l'esperimento capace di guidare il progetto del satellite.

Per il primo punto ho guidato un piccolo gruppo di ingegneri e studenti genovesi nello sviluppo di un chip custom capace di implementare le funzioni di front-end e trigger di primo livello. Abbiamo costruito con successo il chip e lo abbiamo provato in laboratorio con ottimi risultati.

Per il secondo punto ho guidato un gruppo di una decina di studenti della collaborazione, anche stranieri del LIP di Lisbona, di Grenoble e di Tubingen in Germania, nello sviluppo di un programma completo di simulazione denominato ESAF, Euso Simulation and Analysis Framework. Euso simula tutte le fasi del processo di rivelazione: l'interazione dei raggi cosmici in atmosfera e lo sviluppo dello sciame, sia con algoritmi parametrizzati interni (parametrizzazione di Linsley) sia interfacciandosi a pacchetti standard diffusi nel settore dei raggi cosmici quali ad esempio Corsika; la produzione di luce di scintillazione e luce Cherenkov; la propagazione dei fotoni fino al satellite, tenendo conto della diffusione Rayleigh, del particolato a bassa quota, dell'effetto di riflessione al suolo o su strati nuvolosi, dell'assorbimento di nuvole anche sub-visibili; la risposta dell'ottica del rivelatore, con opportuni algoritmi di ray-tracing che simulano il comportamento preciso delle lenti di Fresnel; la risposta del piano focale, dei fototubi, dell'elettronica e del trigger. ESAF fornisce inoltre un ambiente integrato per l'analisi e la ricostruzione degli eventi, un event display e altri strumenti di utilità basati sul pacchetto root del CERN.

Nel 2004 l'ESA, pur riconoscendo la validità scientifica del progetto, ha deciso di differirne il finanziamento agli anni futuri. L'idea è stata ripresa da un progetto giapponese denominato JEM-EUSO a cui ho deciso di non partecipare. La validità del nostro lavoro con ESAF è stata riconosciuta da questa nuova collaborazione che ci ha chiesto ufficialmente di poterlo usare per questo nuovo progetto.

CUORE (2004-)

La ricerca del doppio decadimento beta senza neutrini è uno dei problemi fondamentali della fisica delle particelle di oggi. La sua osservazione determinerebbe la natura di Majorana del termine di massa del neutrino e dimostrerebbe che per i neutrini particelle e anti-particelle coincidono; consentirebbe, inoltre, una misura indiretta della sua massa con una sensibilità non raggiungibile con misure cinematiche dirette. Un valore significativo della massa del neutrino avrebbe conseguenze profonde in cosmologia.

Dal 2004 partecipo all'esperimento Cuoricino/Cuore con il mio gruppo. Ci siamo inizialmente assunti la responsabilità dell'elettronica di acquisizione e del software di DAQ, mettendo a frutto l'esperienza maturata negli anni in questo settore. Abbiamo inoltre preso la responsabilità di disegnare e costruire la sospensione meccanica del rivelatore, un dispositivo in linea principio standard che in realtà standard non è affatto a causa dei requisiti di bassissima radioattività, grande resistenza meccanica, attenuazione delle vibrazioni di bassa frequenza, e bassa conducibilità termica fra il punto a temperatura ambiente e il cuore del rivelatore che funziona a 10 mK. Per ottemperare tutti i requisiti, la struttura della sospensione è assai complessa: vi sono parti in acciaio, parti in rame, e un tratto in Kevlar per limitare la conducibilità termica. La

caratterizzazione del Kevlar ha richiesto un esperimento dedicato i cui risultati abbiamo recentemente pubblicato. Abbiamo inoltre curato la definizione delle procedure di pulizia delle parti in Teflon del rivelatore.

Nel periodo 2005-2006, in concomitanza con la fermata di Borexino, mi sono dedicato anche al progetto e alla realizzazione di un nuovo codice di ricostruzione per l'esperimento Cuore. Ho disegnato l'architettura del codice e in collaborazione con alcuni studenti di Genova, Roma e Berkeley ho completato una prima versione del codice e l'ho proposta alla collaborazione. Il nuovo codice si basa su un architettura C++ molto più flessibile e versatile di quella originale in Fortran, e la collaborazione ha deciso di adottarla. Oggi il codice usato in Cuoricino e in Cuore è questo. Dal 2008 ho lasciato per motivi di tempo il mio ruolo di coordinatore del software ad uno dei giovani con cui avevo collaborato.

Cuoricino, un esperimento a se stante che ha svolto la funzione di prototipo di Cuore, è uno dei più sensibili nel settore e ha preso dati dal 2003 al 2008. Pur non avendo partecipato alla costruzione di Cuoricino, i miei studenti (laureandi, dottorandi e assegnisti di ricerca) hanno avuto ruoli molto significativi nell'analisi dei dati, contribuendo in particolare all'analisi finale del decadimento doppio beta del Te-130 (il miglior limite inferiore alla vita media del processo con questo nucleo e uno dei migliori in assoluto). Il ruolo significativo del mio gruppo sia in Cuoricino sia in Cuore è stato riconosciuto dalla collaborazione italiana eleggendomi nel 2010 a rappresentante italiano nell'Executive Board dell'esperimento (3 membri italiani su circa 70 persone). Da giugno 2014 mi sono dimesso dal Executive Board perché incompatibile con il mio nuovo incarico di Presidente della Commissione Scientifica Nazionale II dell'INFN.

Il mio interesse per la fisica del doppio beta è connesso anche a Borexino. Già nella proposta originale dell'esperimento la possibilità di studiare il doppio beta sciogliendo Xe-136 gassoso nello scintillatore liquido era prevista come una possibilità. Negli anni più recenti mi sono fatto promotore di studiare in dettaglio alla proposta alla luce dei risultati più recenti e ho avviato un progetto di ricerca e sviluppo che è stato recentemente finanziato come PRIN 2010-2011. Nei prossimi anni il progetto determinare con una certa precisione le potenzialità di un simile sforzo in Borexino e fornirà le basi di una eventuale proposta.

SOX (2013-)

Nel giugno 2013 è iniziato il progetto SOX, finanziato da ERC Advanced Grant di cui sono il P.I.

In collaborazione con il CEA di Saclay (Francia) e la collaborazione Borexino, realizzeremo una sorgente artificiale di anti-neutrini basata su Ce-144 estratto da combustibile nucleare esausto. Con questa sorgente di circa 150 kCi produrremo un flusso di anti-neutrini sufficiente a studiare con precisione del % o meglio le oscillazioni di neutrino a cortissima distanza, con lo scopo principale di verificare l'esistenza di neutrini sterili di bassa massa. Mi sto occupando di tutte le parti del progetto, direttamente con il mio gruppo di ricerca o indirettamente coordinando l'attività di altri gruppi. Un elemento qualificante dell'esperimento sarà un calorimetro per la misura a meglio del % dell'attività della sorgente che stiamo progettando e costruendo a Genova e a Monaco di Baviera. La sorgente arriverà al Gran Sasso a fine del 2016 e

l'esperimento di proarrà fino al 2018 raccogliendo almeno 10.000 eventi di anti-neutrino con distanza media sorgente - rivelatore di 8.5 m
SOX è un esperimento unico al mondo e potrà confermare o escludere che le varie anomalie individuate da LSND, Gallex, SAGE e vari esperimenti a reattori nucleari siano spiegabili in termini di neutrini sterili.

Conferenze

Talks su invito

- NuPhys 2015, London, 2015, "Source and Reactor experiments for the search of Sterile Neutrinos".
- CRIS2015, Gallipoli, 2015, "The INFN activity for cosmic rays in space".
- Fermilab Meeting on Large Neutrino Infrastructures, 2015, "SEARCH for sterile neutrinos with sources and reactors".
- RICAP2014, Noto (Italia), 2014 "First real time measurement of pp solar neutrinos".
- ICNFP2014, Crete (Grecia), 2014 "Solar and sterile neutrinos".
- NuPhys2013, London, 2013 "Solar neutrinos: experimental review and perspectives".
- Neutrino Telescopes, 2013, "Short Distance Neutrino Oscillations with Borexino".
- Lomonosov Conference, Moscow, 2013 "Solar neutrinos: what we have learned in last 10 years".
- Neutrino 2012, Kyoto, Giappone "Results from Borexino".
- Neutrino Oscillations Workshop, NOW 2010 "Borexino: recent results, detector calibrations and future perspectives".
- Frontier Objects in Particle physics and Astrophysics, Vulcano, 2010 "Results from Borexino".
- Physics in Collision, Kobe (Japan), August 2009 "Solar Neutrinos".
- 2nd Roma International Conference on Astroparticle Physics, RICAP 2009 "Solar neutrino results from Borexino and main future perspectives".
- TAUP 2007, Sendai, Japan. "Scintillator purification, detector performance and first results from Borexino".
- 4th Workshop on RICH Detectors: (RICH 2002), Pylos, Greece, 5-10 Jun 2002. "The Extreme Universe Space Observatory".
- 30th ICHEP, Osaka, Japan, 27 Jul - 2 Aug 2000. "Status of Borexino."
- Beyond the Desert, 1999 - Castle Rindberg, Germany "Borexino: a real time detector for low energy solar neutrinos".
- International Conference on Hyperons, Charm and Beauty Hadrons, Genova 1998 "Present status of charmonium spectroscopy in p anti-p annihilations".

Attività didattica

Corsi

Ho iniziato a svolgere attività di insegnamento a partire dal 1999, quando ancora ero ricercatore INFN. Dal 2005, data della mia chiamata a Professore Associato presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Genova, l'attività si è naturalmente intensificata. La tabella seguente riassume tutti i corsi di insegnamento svolti presso le Facoltà di SMFN e Ingegneria dell'ateneo genovese (la colonna "crediti" per gli anni antecedenti alla riforma universitaria è stata ottenuta convertendo le ore di lezione 1 CFU = 8 ore di lezione frontale).

CURRICULUM VITAE

Corso	Laurea	Anni	Studenti	Crediti
Programmazione a oggetti in C++	Fisica	98,99,00	40	3
Es. di Fisica Generale 2	Matematica	98	35	4
Es. di Lab. di Fis. Nucleare	Fisica	99, 00, 01, 02,03	10	2
Fisica superiore	Fisica	00, 01	7	5
Es. di Fisica Generale 2	Fisica	03, 04	50	14
Lab. Fis. Nucl., Subnucl. e Astrof.	Fisica	04,05,06, 07,08	10	6
Fisica generale 1	Ingegneria Meccanica	06,07,08,09	170	14
Fisica Generale 1	Ingegneria Elettronica	10	80	10
Fisica Generale 2	Fisica	11,12,13,14	30	14
Fisica delle Astroparticelle	Fisica	11	6	6
Introduzione all'Astrofisica Fisica	Fisica	12,13,14,15	12	5
Fisica Particelle elementari e Astroparticelle	Dottorato di Ricerca	09, 10, 11, 12, 13, 14, 15	5	3

Tesi di Laurea e Dottorato

Dal 1997 sono stato relatore di 19 tesi di laurea in Fisica e 10 tesi di dottorato di ricerca. Riporto qui sotto la lista completa con il titolo della loro tesi. La lista riflette l'evolvere dei miei interessi scientifici in questi anni.

Nome	Anno	Tesi	Titolo	Ruolo
C. Biggio	1999	Laurea	Sensibilità di Borexino ai neutrini del Be7	Relatore
D. De Marco	1999	Laurea	Simulazione object-oriented dell'esp. Borexino applicata ai v del 8B	Relatore
A. Giachero	2003	Laurea	Sviluppo di un apparato di caratterizzazione per l'elettronica di Euso	Relatore

CURRICULUM VITAE

Nome	Anno	Tesi	Titolo	Ruolo
R. Pesce	2004	Laurea	Studio ed ottimizzazione delle prestazioni di un apparato per la rivelazione di raggi cosmici di altissima energia dallo spazio	Relatore
D. Baggetta	2005	Laurea	Test in Cuoricino del sistema di acquisizione dell'esperimento Cuore	Relatore
G. Pera	2005	Laurea	Caratterizzazione e test della scheda di DAQ per l'esperimento Cuore	Relatore
M. Pepe	2006	Laurea	Ottimizzazione del trigger di Borexino e sviluppo di algoritmi per separazione α/β	Relatore
S. Perasso	2007	Laurea	Studio del fondo radioattivo dell'esperimento Borexino	Relatore
L. Canonica	2008	Laurea	Misure di radioattività di cristalli di TeO ₂ per la realizzazione dell'esperimento Cuore	Relatore
S. Davini	2008	Laurea	Sviluppo e test di un sistema per la rivelazione di neutroni da spallazione in Borexino	Relatore
A. Dellantone	2008	Laurea	Studio di un rivelatore ad argon liquido per la ricerca di materia oscura	Relatore
A. Caminata	2009	Laurea	Studio di esperimenti per la ricerca del doppio decadimento beta senza neutrini con scintillatori liquidi	Relatore
D. Bersanetti	2010	Laurea	Caratterizzazione di termistori NTD per l'esperimento Cuore	Relatore
G. Fernandes	2009	Laurea	Analisi della risposta del rivelatore Borexino con sorgente di calibrazione	Relatore
F. Cavanna	2011	Laurea	Studio della sensibilità di Borexino per la ricerca di neutrini sterili	Relatore
S. Marcocci	2012	Laurea	Sviluppo di un apparato per lo studio di scintillatori liquidi drogati con Xenon per la ricerca del decadimento $0\nu\beta\beta$	Relatore
A. Ciurlo	2012	Laurea	Analisi d'immagine di esplosioni di supernovae per la misura della loro distanza e lo studio dell'energia oscura (all'Università di Stoccolma)	Relatore Interno
S. Copello	2012	Laurea	Analisi dati dell'esperimento CUORE-0 per lo studio della sensibilità di CUORE nella ricerca di Materia Oscura	Relatore

CURRICULUM VITAE

Nome	Anno	Tesi	Titolo	Ruolo
B. Bottino	2014	Laurea	Studio e caratterizzazione di un rivelatore bifase ad Argon liquido per la ricerca di materia oscura	Relatore
O. Dadoun	2004	PhD	Mesure des neutrinos de réacteurs nucléaires dans l'expérience Borexino	Referee Esterno
D. Manuzio	2005	PhD	Towards the detection of sub-MeV solar neutrinos with Borexino	Relatore
M. Chiosso	2005	PhD	First Measurement of Elongation Rate of EAS above 1017 eV in Auger	Referee Esterno
M. E. Monzani	2006	PhD	Characterisation and calibration of the Borexino detector for solar and supernova neutrinos	Referee Esterno
A. Tonachini	2007	PhD	Atmospheric Calibration of the Fluorescence Detectors with the LIDAR System of Auger	Referee Esterno
A. Giachero	2008	PhD	Characterisation of cryogenic bolometers and data acquisition system for the CUORE experiment	Relatore
S. Perasso	2011	PhD	Monte Carlo Based Measurement of ^7Be Solar Neutrino Flux	Relatore
S. Di Domizio	2009	PhD	Search for beta-beta decay to excited states with CUORICINO and data acquisition system for CUORE	Relatore
S. Davini	2012	PhD	Measurement of the pep and CNO solar neutrino interaction rates in Borexino	Relatore
L. Canonica	2012	PhD	The road to the CUORE experiment: research and development for an extremely low background bolometer array	Relatore

Divulgazione scientifica

Svolgo abitualmente e da molti anni seminari presso scuole secondarie supero, strutture pubbliche, manifestazioni e iniziative di divulgazione scientifica. Ho organizzato stages presso il Dipartimento di Fisica per studenti della Scuola Superiore e svolto corsi di aggiornamento per insegnanti di fisica. Ho avviato il Centro Inter-dipartimentale ORSA, una struttura Universitaria fra i Dipartimenti di DIFI, DIMA, DIBRIS e DITEN per la promozione didattica e scientifica dell'Osservatorio Astronomico Regionale del Monte Antola. Ho scritto articoli di carattere divulgativo per riviste, giornali nazionali e locali.



CV breve di Rossella Caruso

Nata a Capua (CE, Italia) il 17/11/1972, laurea in Fisica Università Napoli “Federico II” 110/110 e LODE 15/12/1999; Borsa di Studio INFN semestrale per neolaureati Sezione INFN Napoli (2000), Borsa di Studio del F.S.E. XV Ciclo Dottorato in Fisica – Università L’Aquila 2000-2003; Dottore di Ricerca in Fisica 16/01/2004; Assegno Ricerca biennale con rinnovo 1 anno Fisica Sperimentale (FIS/01) Università Catania 2004-2006. Vincitrice Valutazione Comparativa Ricercatore Universitario, s.s.d. FIS/01, da 01/11/2006 e conferma in ruolo ottobre 2009. Abilitazione Scientifica Professore di II fascia (tornata 2012) s.s.c. 02/A1 “Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali” e Abilitazione Scientifica Professore II fascia (tornata 2012) s.s.c. 02/C1 “Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei Pianeti”. In ruolo Professore Associato (legge 240/2010), s.s.c. 02/A1– s.s.d. FIS/01 presso Dipartimento di Fisica e Astronomia dell’Università degli Studi di Catania dal 03/04/2015. Attualmente supera le soglie per l’ASN-2018 come candidato alla I Fascia (Professore Ordinario) nel settore bibliometrico SC/SSD 02/A1-FIS01 – Gruppo A (Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali).

Membro Collegio del Dottorato Internazionale in Astrofisica Particellare e Nucleare (2010-2011; 2011-2012); Membro Collegio del Dottorato in Fisica e Referente area di Astrofisica, Astrofisica Nucleare e Particellare (2013-oggi); Membro Giunta Dipartimento Fisica e Astronomia (2011-2014); Membro Collegio docenti e Segretario Scuola Specializzazione in Fisica Medica, Scuola “Ex-Facoltà di Medicina” (2013-2016)-Ateneo Catania; Tutor per la Scuola Superiore di Catania (2011-2016).

Docente di “Esercitazioni di Fisica Generale 1”, ins. Fisica Generale , C.d.L Triennale Fisica (2006-2012); “Esercitazioni di Fisica Generale 2”, ins. Fisica Generale 2, C.d.L Triennale Fisica (2012-2016); “Fisica 1” C.d.L Triennale Chimica (2007-2010 e 2014-oggi); “Fisica 1” C.d.L. Triennale Chimica Industriale (2011-2013); “Astrofisica Nucleare e Particellare” C.d.L. Magistrale Fisica (A.A.2011-2012); “Interazione Radiazione-Materia Biologica” Scuola Specializzazione in Fisica Medica (2012-2016); “Experimental Methods in Astroparticle Physics” Dottorato Ricerca Fisica (2013-oggi); “Fisica dei Raggi Cosmici” C.d.L. Magistrale Fisica (A.A.2014-oggi); Relatore di diverse tesi di Laurea Triennali e Magistrali in Fisica e tesi di Dottorato in Fisica-Università di Catania; tesi di Diploma per la Scuola Superiore di Catania.

Associazione Scientifica all’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) presso varie Sezioni (Napoli, Gruppo Collegato L’Aquila, Catania) dal 1998 ad oggi. Incarico di Ricerca Scientifica per l’INFN – Sezione di Catania (2009-oggi); Rappresentante Ricercatori INFN Sezione di Catania triennio 2010-2013; Coordinatore Gruppo 2 (Fisica Astroparticellare) Sezione di Catania e Membro Commissione Scientifica Nazionale 2 (CSN2) INFN (2011-oggi); Membro Gruppo di Lavoro della Valutazione INFN (2012-oggi); Referee vari esperimenti in CSN2: EUCLID, LHHASO, PAMELA-WIZARD, CTA (2014-oggi).

Campi di interesse: fisica oscillazioni del neutrino da acceleratore e da reattore, fisica raggi cosmici in laboratori sotterranei, fisica raggi cosmici di energia estrema in osservatori in superficie e dallo spazio. Attività di ricerca in esperimenti internazionali di fisica astroparticellare e membro di collaborazioni internazionali (NOE, ICANOE, MACRO, AIRFLY, AUGER, AUGERPRIME, JEM-EUSO, JUNO) dal 1998 ad oggi.



Leader del Task “Calibrazione dei Telescopi di Fluorescenza dell'Osservatorio Pierre Auger” Collaborazione Auger in campo internazionale (2007-2013). Leader del Task “Long Term Performance” Collaborazione Auger in campo internazionale (2007-oggi). Membro Collaboration Board della Collaborazione internazionale Pierre Auger (2015-oggi). Rappresentante istituzionale e Responsabile del Gruppo di ricerca Auger del Dipartimento di Fisica e Astronomia Università degli Studi di Catania e Sezione INFN Catania (2015-oggi).

Presentatore talk in numerosi meeting nazionali e internazionali di vari esperimenti: NOE, MACRO, AUGER, JEM-EUSO (2000-oggi) e presentatore comunicazioni, talk su invito e poster per conto delle Collaborazioni NOE, MACRO, AUGER, JEM-EUSO a conferenze nazionali e internazionali di interesse nel campo della fisica del neutrino e dei raggi cosmici: in particolare varie edizioni SIF, ICRC (International Cosmic Ray Conference) e ECRS (European Cosmic Ray Symposium).

Membro Comitato Organizzatore del ciclo di conferenze biennali internazionali CRIS (Cosmic Rays International Seminar) edizioni 2006-2008-2012-2016-2018 e Curatore corrispondenti Volumi di Proceedings.

Commissario in diversi Concorsi per posti RTD-A e RTD-B in Università italiane (2014-oggi), Membro Commissione esame finale Dottorato di Ricerca in Fisica in Università italiane (2011-oggi), Commissario in concorsi per posti a Collaboratore Tecnico vari livelli presso Sezioni/Laboratori INFN (2011-oggi), Componente Commissione Esaminatrice per conferimento Assegni di Ricerca presso Sezione INFN di Catania (2017-oggi)

Autore o Co-autore nelle Collaborazioni NOE, MACRO, AIRFLY, AUGER, JEM-EUSO, JUNO di 138 pubblicazioni (da lista ISI-WOS) dal 2001 ad oggi di cui 120 pubblicazioni su rivista internazionale con referee (Astroparticle Physics, Physics Review D, Physics Letters B, NIM A, etc.) tra le quali N.2 pubblicazioni sulla rivista Science (318, 5852, pag.938-943 -NOV 9, 2007 e 357, 6357, pag.1266-1270-SEP 22, 2017).

ORCID-ID: 0000_0003_1622_8731

Dati bibliometrici ISI-WOS al 5 novembre 2018:

- Articles in the ISI database: 135
- Sum of Times Cited: 6379
- Sum of times cited without self-citations : 5868
- Citing Articles: 3105
- Citing Articles without self-citations : 2996
- Average Citations per Item: 46.22
- H-index: 37

CATANIA, 5 novembre 2018

Firma

OLIVIERO CREMONESI

Date and place of birth: 1st September 1959 Sabbio Chiese (BS), Italy
ORCID: 0000-0003-4374-1346

EDUCATION

1987 PhD in Physics, University of Milan, Italy
1982 Degree in Physics at University of Pavia, Italy

CURRENT POSITION

2006 - now Research Director (lev. I), INFN Milan, Italy

PAST POSITIONS

1995 - 2005 Senior Researcher (lev. II), INFN Milan, Italy
1990 - 1995 Researcher, Physics Department, University of Milan, Italy
1989 Fixed term researcher, INFN Milan, Italy
1987 Post-doc position, INFN Milan, Italy

NATIONAL AND INTERNATIONAL RESPONSIBILITIES

2012 - now Spokesperson of the CUORE international collaboration
2010 - now National PI of the CUORE experiment, INFN
2003 - 2012 Technical coordinator of the CUORE international experiment
2003 - 2009 PI (with INFN funds) for the CUORE Milano and Milano-Bicocca group

NATIONAL AND INTERNATIONAL COLLABORATIONS

2005 - now Member of the CUORE and CUORE-0 Collaborations (Europe-USA-China)
2003 - 2008 Member of the Cuoricino Collaboration (Europe-USA)
1989 - 2003 Physics and Data Analysis coordinator of the Milano group pioneering the use of low temperature detectors for rare event searches
1986 - 1998 Member of the GALLEX Collaboration (Europe-USA-Israel)
1985 - 1990 Member of the Gran Sasso experiment on double beta decay of ^{136}Xe
1983 - 1986 Member of the Mont Blanc experiment on double beta decay of ^{76}Ge
1982 - 1983 Member of the NUSEX Collaboration (CERN-Italy)

MEMBERSHIP SCIENTIFIC BOARDS

2014 - now Member of the USA Department Of Energy (DOE) Review Committee of the Majorana international Project
2013-2016 Chair of the CUPID Steering Committee
2010-2012 Member of the CERN SP and PS Experiment Committee
2004-2009 Observer in the Scientific committee for nuclear physics, INFN.
2003-2009 Member of the INFN Scientific Committee for Astroparticle Physics

TEACHING ACTIVITIES

2012 - now "Particle physics I", master's degree - Milano-Bicocca University, Italy
2013 - now Monographic course on "Double beta Decay", PhD - Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy

- 2009 - 2011 “Particle physics II”, master’s degree - Milano-Bicocca University, Italy
- 2003 - 2009 “Digital systems electronics I”, major - Milano-Bicocca University, Italy
- 2002 - 2010 “Signal acquisition and processing”, major - Milano-Bicocca University, Italy
- 2000 “Electronics and computing”, complementary course, graduate school in health physics - Milan University, Italy
- 1999 - 2000 “Experimentations of Physics II”, complementary course, major - Milano-Bicocca University, Italy
- 1995 - 2000 Courses on Neutrino physics, Particle detectors, Data analysis, PhD - Milan University, Italy
- 1994 - 2001 “Superior physics”, complementary course, major - Milan University, Italy

TUTORING AND MENTORING

Tutor for several undergraduate and PhD students of the Milan, Milano-Bicocca Universities and GSSI. I have been mentoring tens of young researchers during my participation in international collaborations.

REFEREE/REVIEWER

- Reviewer of scientific journals (Physics Letters B, European Physics Journal C)
- Referee of several experiments for the nuclear and astro-particle physics scientific committees of INFN
- Reviewer of new physics projects for international funding agencies (CNRS, Canadian NSF, USA NSF)

RESEARCH OUTPUT

- 212 publications, h-index 37, 6520 citations from 3832 articles (source WOS)
- Almost 40 invited presentation at scientific international conferences, international schools (most of which abroad: Europe, USA, Japan).

MAIN RESEARCH INTERESTS

- nucleon stability
- solar neutrinos
- neutrino properties
- rare nuclear decays and dark matter detection (WIMPS/axions)
- development of phonon mediated single particles detectors (bolometers) with scintillation and thermal read-out
- study of trace radio-contaminants and of techniques for their reduction
- data analysis and Monte Carlo simulations for low energies

Since the beginning of my career, my research interests has led me to study novel approaches, instruments and techniques able to face the demanding experimental requirements typical of the rare event searches.

Indeed, after entering the NUSEX collaboration in 1982 as an undergraduate student at the Milan University, most of the activities of the years following my graduation are devoted to pioneering new experimental strategies.

In 1983 I joined the small 'Milan group' at INFN and Milan University which was proposing the use of commercial germanium diodes for the search of neutrino less double beta decay of ^{76}Ge .

The intuition was fruitful: two of them were installed in the Mont Blanc tunnel and provided the most stringent limits to date on neutrino less double-beta decay and paved the way to a true dynasty of proposals which include the recent GERDA and Majorana projects.

In 1986, driven by a desire to extend my interest for the physics of neutrinos, I joined the proposers of a European Collaboration aiming to build a challenging experiment on low energy solar neutrinos: GALLEX. The experiment first demonstrated that energy in the sun is produced by a chain of nuclear fusion reactions and that the solar neutrino puzzle is driven by unexpected properties of the neutrinos. I worked to the development and optimisation of the new sensitive gas counters and gave a substantial contribution to the signal analysis proposing a new approach (optimum filter) that provided an independent validation of the standard analysis method.

In 1986 the Milan group completed the installation of a multi proportional gas chamber at the INFN Gran Sasso National Laboratories (LNGS), to search for neutrino less double beta decay of ^{136}Xe . Together with the Gotthard TPC, this is the first use of Xenon.

The quest for the best technology for rare event searches convinced me to join the Milan group effort, lead by Prof. E.Fiorini, for the development of low temperature detectors in 1989. I soon took the lead of the data analysis and physics program developing all the needed software.

In the 90's we created two different research lines based on bolometers: microbolometers (milligrams to grams) for the study of the end part of the ^{187}Re beta spectrum (direct measurement of the antineutrino mass) and macro-bolometers (kg) for neutrino less double beta decay. In particular we developed the world first large mass bolometers, with energy resolutions comparable (or even better) to those of conventional devices. We realized a number of experiments funded by INFN under the MIBETA abbreviation and paved the way for the ambitious projects like Cuoricino and CUORE. My role as coordinator of the data analysis and my reputation as responsible of the physics program were constantly increasing in these very important years.

At the beginning of the 2000's, based on the longstanding experience with the development of low temperature detectors I started undertaking relevant responsibilities. In 2003 I became responsible for the INFN Milano division funds of Cuoricino and CUORE and turned definitely to macrobolometers, abandoning the development of microbolometers. Based on my experience from the construction and operation of Cuoricino, in the same year I was designated as technical coordinator of the CUORE project. I maintained this leadership for about ten years, covering the design, preparation and construction phases of the experiment. These have been very intense years characterised by frequent visits to all the collaborating groups around the world (Italy, USA and China) and accurate controls on the construction activities at the selected companies. CUORE is the largest bolometric experiment ever built and is today among the most competitive experiments in this field. It represents a true technological challenge characterised by a cryogenic system of unprecedented dimensions.

In 2010 I became national PI of the CUORE activities and funds, increasing my leading role in the experiment and maintaining continuous contacts with INFN management. In 2012 I was eventually elected spokesperson of the whole CUORE Collaboration, which includes about 20 Institutions in Europe, U.S. and China and is funded by INFN, DOE and NSF. CUORE numbers about 150 scientists from Europe and USA. Its total cost has been estimated to be around 30 million Euros of which about two thirds provided by INFN

under my responsibility. Leading the Collaboration to operation in 2017 has been my greatest success.

The research results beyond the state of the art to which I contributed in my career are highlighted in the list of publications. . In the following, the ten most representative invited presentations to international Conferences:

- **Search for neutrinoless double beta decay with bolometric devices.** 14th Weak Interactions and Neutrinos, July 19-24 1993 - Seoul, Korea
- **Low temperature detectors for neutrino physics: results and developments,** 16th Weak Interactions and Neutrinos, June 1997 - Capri, Italy
- **Present and future of low temperature detectors,** 18th International Conference on Neutrino Physics and Astrophysics, June 1998 - Takayama, Japan
- **Double beta decay experiments with thermal detectors,** MEDEX '99, July 1999 - Prague, Czech Republic
- **Cryogenic Detectors for Double Beta Decay,** IX Low Temperature Detectors, July 2001 - Madison (WI) USA
- **Neutrinoless double beta decay: present and future,** 20th International Conference on Neutrino Physics and Astrophysics, June 2002 - Munich, Germany
- **New Cuoricino results and the CUORE project,** 5th Workshop on Neutrino Oscillations and their Origin, February 2004 - Tokyo, Japan
- **Double beta decay: Experiment and theory,** 22nd International Symposium on Lepton-Photon Interactions at High Energy, June 2005 - Uppsala, Sweden
- **Probing Neutrino low energy and mass scales,** Neutrino Oscillation Physics (NOW 2006), September 2006 - Otranto, Italy
- **Neutrino masses and Neutrinoless Double Beta Decay: Status and expectations,** European Strategy for Future Neutrino Physics, October 2009 - CERN, Geneva, Switzerland
- **Double beta decay searches,** 4th Nuclear Physics in Astrophysics, June 2009 - Gran Sasso, Italy
- **Neutrinoless double beta decay searches,** DISCRETE 2010, December 2010 - Rome, Italy
- **Developments on double beta decay search,** 11th Heavy Quarks and Leptons, June 2012 - Prague, Czech Republic
- **Neutrino masses,** The European Physical Society Conference on High Energy Physics, July 2013 - Stockholm, Sweden.
- **Experimental searches of neutrinoless double beta decay,** NOW2012 conference, September 2012 - Conca Specchiulla, Italy
- **Neutrinoless Double Beta Decay,** TAUP 2015, September 2015 - Turin, Italy
- **First results from the CUORE experiment,** TAUP2017, July 2017 - Sudbury, Canada
- **Experimental search of neutrino-less double beta decay in ^{130}Te ,** CNNP17, October 2017 - Catania, Italy

Breve Curriculum Scientifico Professionale di Laura Patrizii

Laura Patrizii è Primo Ricercatore INFN presso la sezione di Bologna. Ha iniziato la sua attività di ricerca alla fine degli anni '80 con l'esperimento MACRO ai Laboratori del Gran Sasso. Ha partecipato all'esperimento OPERA che ha contribuito un importante tassello al quadro fenomenologico delle oscillazioni dei neutrini nel settore atmosferico. E' impegnata attualmente nella preparazione dell'esperimento di Short Baseline sul fascio di neutrini del Booster a Fermilab e dell'esperimento DUNE il cui obiettivo è la misura della violazione della simmetria CP nel settore leptonic.

Laura Patrizii si è occupata a lungo della ricerca di monopoli magnetici sia nella radiazione cosmica che agli acceleratori. Tra questi ultimi è l'esperimento MoEDAL ad LHC, di cui è deputy spokesperson. In tempi recenti ha avviato la sua partecipazione alla missione Euclid dell'ESA, il cui scopo è il miglioramento delle conoscenze sull'energia oscura e sulla materia oscura, temi di maggiore interesse nell'astrofisica moderna.

Gemma Testera

Curriculum vitae

✉ testera@ge.infn.it

Dati anagrafici e titoli di studio

Data di nascita	Genova, 4 febbraio 1963
Laurea	Laurea in Fisica. Universita' di Genova, 21 luglio 1987, votazione: 110 Lode/110.
Tesi di laurea	"Cooling stocastico in una trappola di Penning". Relatore: Prof. G. Manuzio (Universita' di Genova). Linea scientifica: antimateria a bassa energia.
Borsa INFN	Nel novembre 1987 ho vinto un concorso nazionale per titoli ed esami per una borsa di studio INFN per laureati.
Attestato INFN	Attestato di profitto, rilasciato dall' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, dopo il superamento del colloquio d'esame sugli argomenti trattati durante la "Scuola di studi avanzati in fisica nucleare e subnucleare" a cui i borsisti INFN dovevano partecipare. (Roma, maggio 1990).
Dottorato	Dottorato di Ricerca in Fisica, Universita' di Genova. Discussione tesi all'inizio del 1992 e titolo rilasciato il 3/5/1994.
Tesi di dottorato	"Antiprotoni a bassa energia: produzione e fisica associata". Relatori: Prof. G. Manuzio (Universita' di Genova), Prof. L. M. Simons (PSI Zurigo). Linea scientifica: antimateria a bassa energia.
Ricercatore INFN	Ho vinto nel dicembre 1991 un concorso da ricercatore INFN presso la sezione di Genova. Sono stata assunta a gennaio 1992.
Primo Ricercatore INFN	Nel novembre 2003 ho vinto un concorso come Primo Ricercatore INFN presso la sezione di Genova.
Abilitazione Scientifica Nazionale 1 fascia	Nel 2012 ho ottenuto l'Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore di prima fascia nel settore concorsuale 02/A1; bando 2012 (DD n. 222/2012). Il giudizio riportato e' allegato alla presente documentazione.

Premi

Premio Regionale Ligure	Nel 2002 mi e' stato assegnato il Premio Regionale Ligure XXXIIIma edizione (a cura della Regione Liguria, Assessorato Cultura Turismo e Sport) per la ricerca scientifica grazie ai risultati ottenuti sulla formazione di anti-idrogeno nell'ambito dell'esperimento ATHENA.
-------------------------	--

Responsabilita' entro commissioni e comitati scientifici

- Coordinatore di gruppo 2 Da maggio 1997 a maggio 2003 sono stata coordinatore di gruppo II per la sezione INFN di Genova.
- Steering committee di FLAIR Dal 2004 al 2013 sono stata membro dello steering committee al GSI (Darmstadt) per il progetto FLAIR (Facility for Low energy Antiproton And Ion Research).
- Membro di ADUC Sono dal 2001 membro di ADUC (Antiproton Decelerator User Committee) che riunisce i responsabili di esperimenti sulla macchina AD al CERN.
- What Next Da febbraio 2014 e per tutta la durata della attivita', sono stata uno dei conveners del gruppo di lavoro di Fisica Fondamentale nell'ambito della iniziativa "What Next" dell'INFN.

Attivita' come revisore di articoli su rivista e progetti di ricerca, commissioni di concorso

- Revisore di esp. INFN Dal 2003 al 2015 sono stata referee di DAMA (gruppo 2, rivelazione materia oscura). Sono stata referee di SLIM per tutta la durata del progetto (gruppo 2, ricerca monopoli e altre particelle esotiche). Da luglio 2014 fino a maggio 2018 sono stata referee di Cosmo-What Next-EUCLID (gruppo 2, misure con la missione spaziale EUCLID di weak gravitational lensing e oscillazioni acustiche della materia barionica per studi su materia oscura e energia oscura). Da luglio 2014 a tuttora ricopro il ruolo di referee di Fish (gruppo 2, simulazione quantistica di teorie di gauge con atomi ultrafreddi.)
- Revisore di progetti Internazionali Sono stata referee di due proposte di finanziamento di progetti di ricerca presentati alla ANR (Agence Nationale Recherche-France) nel 2008 e nel 2010. Nel 2014 sono stata referee di due progetti presentati alla Swiss National Science Foundation. Attualmente sono nella lista dei possibili referees di entrambe le agenzie.
- Revisore di articoli di riviste Ho svolto attivita' di referee per le riviste European Physical Journal A, European Physical Journal D, Nuclear Instruments and Methods, Annalen Der Physik, British Journal of Applied Science and Technology, Physics Letters B, International Journal of Mass Spectrometry, Physics Letters A, Arabian Journal of Physics. Attualmente sono nella lista dei possibili referees di queste riviste.

Membro di commissioni di concorsi nazionali	Sono stata piu' volte membro di commissioni esaminatrici di concorsi nazionali INFN. Nel 2002: concorso per titoli ed esami, ad due posti di sesto livello professionale con profilo professionale di collaboratore tecnico (Bando 9142-2002). Nel 2006: concorso INFN 11343/2006 per titoli ed esame per l'assegnazione di 20 borse di studio per giovani laureati. Nel 2009: concorso INFN 13389/09 per l'assegnazione di borse di studio per attivita' in collaborazione con industrie. Sono stata inoltre per due anni (2007-2008) membro della commissione dell'INFN di Genova per l'attribuzione di assegni di ricerca tramite esame colloquio dei candidati e valutazione dei titoli. Nel 2015 concorso INFN LNGS/T2/485 per l'attribuzione di un posto da primo tecnologo a tempo determinato; nel 2016 concorso GE/R3/539) per un posto da ricercatore di 3 livello a tempo determinato.
Presidente di commissioni di concorsi nazionali	Nel 2016 sono stata presidente della commissione di 2 concorsi per la assegnazione di un posto di Collaboratore Tecnico di VI Livello (Bando GE/C6/637 e bando GE/C6/688).
Responsabilita' di assegni INFN o cofinanziati	Ho svolto e svolgo tuttora il ruolo di responsabile di diversi assegni di ricerca INFN o cofinanziati.
Attivita' di servizio presso la sezione INFN-Ge	Sono stata membro della commissione spazi della sezione per piu' di 10 anni; sono stata membro di una commissione per l'organizzazione del servizio elettronica della sezione e di una commissione per la revisione della convenzione INFN-Dipartimento di Fisica.

Organizzazione di scuole e conferenze

WAG2013	Membro dell'International Advisory comm. di WAG2013: 2th international Conference on Antimatter and Gravity. (Berna, 13-15 Novembre 2013; https://indico.cern.ch/event/227924/).
WAG2015	Membro dell'International Advisory comm. di WAG2015: 3th international Conference on Antimatter and Gravity. (Londra, 4-7 Agosto 2015; https://indico.cern.ch/event/361413/).
EXA2017	Membro dell'International Advisory comm. di EXA2017: International Conference on Exotic Atoms and Related Topics (Vienna, 11-15 Settembre 2017; https://www.oeaw.ac.at/smi/talks-and-events/exa/exa-2017/).
ISAAP School 2017	Membro del Local Organizing Comm. per la scuola ISAAP 2017, International School on Astroparticle Physics ,13-24 June 2017 Arenzano (Genova).
What Next-Fisica Fondamentale	Ho effettuato la completa organizzazione scientifica e logistica insieme a 2 colleghi dello Workshop: Antimatter, Axions, Cold Gases, Quantum Simulations all'Istituto Galileo Galilei di Firenze, 4-6 maggio 2015 nell'ambito delle attivita' del gruppo di lavoro sulla Fisica Fondamentale del progetto What Next INFN.

Ruoli di responsabilita' scientifica entro esperimenti

Spokesperson di AEGIS	Nel marzo 2007 sono stata eletta all'unanimita' Spokesperson della collaborazione internazionale AEGIS. Ho ricoperto questo ruolo fino a marzo 2010 (3 anni).
Deputy-Spokes. di AEGIS	Da marzo 2010 fino ad adesso sono deputy spokesperson di AEGIS..
Resp. Nazionale di ATHENA	Da giugno 2001 a settembre 2008 sono stata il Responsabile Nazionale INFN di ATHENA (INFN, gruppo 3).
Resp. Nazionale di AEGIS	Da settembre 2008 a tuttora sono Responsabile Nazionale INFN dell'esperimento AEGIS (INFN gruppo 3).
Responsabilita' locali di esperimenti INFN	Per tutta la durata dell'esperimento ATHENA (INFN, gruppo 3) (1997-2008) ne sono stata il responsabile locale. Da settembre 2008 (data della approvazione) fino a tuttora sono responsabile locale di AEGIS (INFN, gruppo3). Da giugno 2014 a giugno 2016 sono stata responsabile locale di Borexino (gruppo 2).
Physics Coordinator di Borexino	Dal 2010 fino a febbraio 2018 ho ricoperto il ruolo di Physics Coordinator di Borexino. Questo include la responsabilita' di tutte le attivita' di simulazione e di analisi dei dati dell'esperimento e il loro coordinamento sia dal punto di vista organizzativo che tecnico-scientifico.
Physics Coordinator di AEGIS	Da luglio 2014 fino a tuttora ricopro il ruolo di Physics Coordinator di AEGIS. In questo caso non si tratta solo di analisi ma della responsabilita' del coordinamento di tutte le attivita' di hardware, presa dati, analisi e simulazione e delle strategie scientifiche. Questo ruolo e' stato formalizzato a luglio 2014 in occasione della approvazione di un documento interno di regole della collaborazione ma di fatto ho svolto questa attivita' dal 2007.
Responsabile del VETO di DS20K	Sono responsabile (L1 manager) del rivelatore esterno (Veto) di Dark Side 20k.
Responsabilita' entro "board" di esperimenti	Sono stata membro del "board" di ATHENA per tutta la durata dell'esperimento e dal 2008 fino a tuttora sono membro del "board" di AEGIS. In questi due esperimenti esiste questo unico comitato organizzativo che riunisce un rappresentante per ogni Istituto partecipante alla collaborazione ed e' l'organismo responsabile delle decisioni tecniche, programmatiche e scientifiche dell'esperimento e delle relazioni con la comunita' internazionale. Sono membro dal 2010 "dell'Istitutional board" di Borexino (responsabile della organizzazione dell'esperimento, delle decisioni scientifiche e delle relazioni con la comunita' scientifica). Da settembre 2012 fino a settembre 2016 sono inoltre membro dello "steering committee" di Borexino che e' responsabile della supervisione e attuazione delle decisione tecniche e scientifiche dell'esperimento. Da 2 anni sono membro dell'Istitutional board di DARK-Side e svolgo il ruolo di Advisory del chair del board; da 2 anni sono inoltre membro del talk board di Dark Side e del Technical board.

Data Validation Committee di Borexino Sono stato membro del Data Validation Committee di Borexino dal 2010 fino al 2017. Questo comitato ha il compito di verificare la validità di ogni nuovo risultato, arbitrare eventuali controversie su risultati di analisi e autorizzare la presentazione dei risultati a conferenze. Attualmente questo compito di verifica e approvazione il contenuto dei talks presentati a ogni conferenza e' svolto dal talk Validation Comm. di cui sono membro.

Attività didattica

- Tesi di laurea Ho svolto il ruolo di relatore di diverse tesi di laurea magistrale: nel 1996 (una tesi), nel 2000 (2 tesi); nel 2004 (una tesi); nel 2010 (una tesi); nel 2014 (3 tesi). Ho svolto il ruolo di relatore di una tesi laurea triennale nel 2009.
- Tesi di dottorato Ho svolto il ruolo di tutore di tesi di dottorato: nei periodi 1998-2001 (una tesi); 2001-2004 (una tesi); 2005-2008 (una tesi); 2007-2010 (una tesi); 2010-2013 (una tesi); 2014-2017 (due tesi); 2016- tuttora (una tesi); 2017-tuttora (una tesi).
- Commissioni Internazionali di dottorato Ho fatto parte della commissione di dottorato e ho svolto il ruolo di revisore per una tesi di dottorato presso l'Università di Lione nell'ottobre 2017.
- Lezioni Scuola Dottorato di Trento Ho svolto un ciclo di lezioni sul tema "Trapped Particles and Non Neutral Plasmas" presso la Scuola di Dottorato in Fisica di Trento nel 2011.
- Villa Gualino Ho svolto un ciclo di lezioni sul tema "Esperimenti per lo studio di antimateria fredda " presso la Scuola di Villa Gualino- Giornate di studio sui rivelatori nel 2013.
- Scuola Nicolo Cabbeo Ho svolto un ciclo di lezioni sul tema "Antimateria e fisica fondamentale" presso la scuola Nicolo Cabbeo (Ferrara) nel 2013.
- AVA School 2018 Ho svolto un ciclo di lezioni sul tema "Non neutral plasma physics " presso la scuola "AVA School on low energy antimatter" al CERN nel giugno 2018.

Attività di terza missione

- Divulgazione scientifica La pubblicazione della formazione nell'esperimento ATHENA di atomi di anti-idrogeno freddi sulla rivista Nature del 2002 ha suscitato un enorme interesse da parte della stampa di tutto il mondo. Sono stata responsabile per ATHENA dei rapporti con giornalisti di quotidiani e periodici, radio e televisione in Italia. Ho svolto questa attività in collaborazione con l'ufficio stampa INFN. Ho rilasciato numerose interviste, ho scritto articoli in collaborazione con giornalisti, ho coordinato e suddiviso tra i collaboratori del gruppo italiano le numerose richieste di interviste che ci sono arrivate.
- Scienza Per tutti Ho collaborato e collaboro come "esperto" alla rubrica "Scienza per tutti" dell'INFN.

Seminari divulgativi	Ho svolto diversi seminari divulgativi nelle scuole e nell'ambito della iniziative "Fisica in Barca".
Comunicato Stampa 2014	Nell'agosto 2014 a seguito della pubblicazione su Nature di un articolo di Aegis in cui si dimostra l'uso delle grate per la rivelazione di forze molto deboli su antimateria ho scritto personalmente il comunicato stampa descrivendo l'esperimento come "ombra di materia su antimateria" che ha avuto parecchio successo divulgativo.
IDF2014	Sono stata invitata a svolgere un seminario nell'ambito di IDF2014 a Frascati "Atomi di antimateria freddi e fisica fondamentale".
Open page di Borexino	Ho coordinato la realizzazione e il contenuto di una pagina web aperta a tutti che contiene dettagli sui dati pubblicati da Borexino. (https://bxopen.lngs.infn.it/). La pagina viene aggiornata a seguito di ogni articolo di Borexino.

Sommario delle attivita' scientifiche

- 1990-1991 Responsabile dell'apparato da vuoto della trappola di cattura di antiprotoni e della installazione, tests e run dell' apparato di estrazione degli antiprotoni dall'anticiclotrone (CERN, presso LEAR)
- 1993-1998 Responsabile della calibrazione e monitor del guadagno e della risposta temporale dei 100 fotomoltiplicatori installati in CTF (prototipo di Borexino, LNGS).
- 1996-2003 Responsabile del gruppo di lavoro sulle proprieta' ottiche dello scintillatore liquido e delle proprieta' ottiche del buffer (esperimento Borexino, LNGS)
- 1997-2007 Responsabile delle attivita' sulla scelta del liquido buffer di Borexino e degli studi sul quenching della scintillazione (esperimento Borexino, LNGS) e dell'approvvigionamento del DMP.
- 1997-2003 Responsabile della progettazione, realizzazione, tests e messa in funzione di tutta la parte analogica della elettronica di Borexino (esperimento Borexino, LNGS)
- 1997-2004 Responsabile della progettazione, realizzazione, tests e run dell'apparato di di cattura di antiprotoni sul fascio AD del CERN, del loro raffreddamento fino a temperature di pochi Kelvin, di tutte le procedure di manipolazione delle particelle cariche e dei plasmi non neutri nelle trappole elettromagnetiche di ATHENA (esperimento ATHENA, CERN)
- 2001-2004 Responsabile della rivelazione delle particelle cariche nelle trappole e del sistema di rivelazione dei modi di plasma (esperimento ATHENA, CERN)
- 2004-2006 Responsabile della attivita' di ricerca e sviluppo sul confinamento di antidrogeno in una trappola magnetica sovrapposta spazialmente a una trappola per particelle cariche (esperimenti ATHENA-AEgIS, CERN)

- 2006-2008 Responsabile della scrittura del proposal di AEgIS e del coordinamento e integrazione delle varie sezioni
- 2007- 2012 Responsabile della simulazione numerica del processo di formazione di antidrogeno scelto in AEgIS (scambio carica tra positronio in stati di Rydberg e antiprotoni); della simulazione del processo di formazione del fascio di antidrogeno freddo previsto in AEgIS; della simulazione della misura di g nel deflettometro di Moire' (esperimento AEgIS, CERN)
- 2008-tuttora Responsabile del progetto, realizzazione e installazione delle trappole elettromagnetiche per AEgIS e dell'elettronica e DAQ ad esse collegate (esperimento AEgIS, CERN)
- 2008-2010 Responsabile del progetto, realizzazione, presa dati e analisi dell'apparato realizzato a Genova per eseguire misure sulla eccitazione del moto di diocotron di elettroni confinati in trappole.
- 2007-2010 Spokesperson di AEgIS
- 2007-2011 Responsabile della analisi dati sulla ricerca di effetti giorno notte nel flusso di neutrini solari in Borexino
- 2008-2011 Responsabile del gruppo di lavoro sul MonteCarlo di Borexino e del confronto tra dati e MonteCarlo (esperimento Borexino)
- 2008-2011 Responsabile delle analisi del flusso dei neutrini solari attraverso il fit con lo spettro MonteCarlo in Borexino.
- 2010-tuttora Deputy-Spokesperson di AEgIS
- 2012-tuttora Responsabile della fisica dei plasmi carichi confinati in AEgIS e delle loro manipolazioni (confinamento di elettroni e antiprotoni, raffreddamento, rivelazione, rivelazione positroni al di fuori della sezione di accumulazione, compressione radiale di plasmi di elettroni e antiprotoni, trasporto entro campi magnetici variabili.
- 2015-2018 Responsabile del gruppo di lavoro sulla analisi unificata dei neutrini solari in "Fase Due" di Borexino
- 2010-2018 Physics Coordinator di Borexino
- 2007-tuttora Physics Coordinator di AEgIS
- settembre 2015-tuttora Responsabile del Veto di DS20K

Linee scientifiche di ricerca

Svolgo attività di ricerca scientifica di tipo sperimentale nell'ambito di progetti INFN afferenti alla commissioni scientifiche 2 e 3. Le linee di ricerca sono 3: antimateria a bassa energia per studio di simmetrie fondamentali (dal 1987 a tuttora), fisica del neutrino (dal 1991 a tuttora), rivelazione della materia oscura (dal 2012 a tuttora).

Antimateria a
bassa energia

E' una delle linee scientifiche non-LHC che si svolge al CERN e usa gli antiprotoni dell'Antiproton Decelerator. Lo scopo e' quello di formare atomi di antidrogeno "freddi" (energie medie corrispondenti a temperature di Kelvin o subKelvin) per verificare la validita' di simmetrie fondamentali (principio di equivalenza, teorema CPT) tra materia e antimateria. Eventuali violazioni di questi principi rappresentano un segnale di fisica oltre il modello standard. Questa attivita' si e' svolta nell'ambito delle sigle INFN PS200, ATHENA (gruppo 2, fino al 2006) e attualmente AEgIS (gruppo 3 dal 2009). La problematica fisica che ho affrontato include temi e metodologie di fisica delle particelle, fisica generale e fisica atomica e riguarda il confinamento, il raffreddamento, la rivelazione non distruttiva, lo studio della dinamica di antiprotoni, positroni e elettroni confinate entro trappole elettromagnetiche. Queste possono trovarsi sia nel regime di plasma completamente carico che nel limite di particelle poco interagenti. Ulteriori tematiche sono la produzione, la rivelazione, il trasporto e confinamento di atomi di antimateria a bassa energia in stati di Rydberg e non. ATHENA e' stato il primo esperimento che ha dimostrato la formazione di atomi di anti-idrogeno freddi tramite ricombinazione di antiprotoni e positroni raffreddati in trappole elettromagnetiche. Il mio ruolo e' stato determinante nel progetto, costruzione, presa dati e analisi come esposto nelle pagine seguenti. Sulla base di questi risultati e di attivita' sperimentali che ho condotto in modo autonomo nei laboratori di Genova, ho ideato il nuovo esperimento AEgIS, ho guidato la formazione di una nuova collaborazione, sono stata eletta spokesperson e ho ottenuto l'approvazione del comitato SPSC del CERN e della commissione 3 INFN. AEgIS e' attualmente installato al CERN ed e' in fase di presa dati.

Fisica del
neutrino in
Borexino

Lavoro dal 1991 nell'esperimento BOREXINO (gruppo 2), un rivelatore sotterraneo (in presa dati ai Lab. Nazionali del G. Sasso dal 2007) ad elevata radiopurezza costituito da 300 tons di scintillatore liquido circondato da 2200 fototubi. Lo scopo principale e' la misura del flusso di neutrini solari con energia inferiore al MeV. La problematica fisica e' quella delle oscillazioni di neutrino, della rivelazione dei neutrini solari e della realizzazione di esperimenti sotterranei per la ricerca di fenomeni molto rari e quindi con fondo dovuto a radioattivita' estremamente basso. Borexino e' il primo esperimento che ha misurato in modo diretto il flusso di neutrini solari della reazione del ${}^7\text{Be}$, del pep e del pp e di quelli della reazione del ${}^8\text{B}$ con la minima soglia energetica mai raggiunta da altri esperimenti; Borexino ha inoltre rivelato geoneutrini con una significativita' statistica superiore a quella degli esperimenti concorrenti. Grazie alla elevata radiopurezza ha stabilito limiti competitivi su processi rari quali la conservazione della carica e il momento magnetico del neutrino. L'analisi dei dati di fase due ha permesso di migliorare la precisione della misura dei flussi dei neutrini della catena pp grazie a una analisi unificata in tutto l'intervallo di energia. Ho guidato questo lavoro di analisi in prima persona. Ho avuto un ruolo determinante nel progetto, costruzione e analisi dati dapprima del prototipo di Borexino (CTF) e quindi di Borexino stesso. Dal 2010 fino all'inizio del 2018 ho svolto il ruolo di Physics Coordinator e sono stata responsabile di tutte le analisi dati di Borexino che hanno portato ai risultati citati.

Ricerca della
materia oscura
in DarkSide

Lavoro dal 2012 nel progetto DarkSide (gruppo 2) per la rivelazione di materia oscura (WIMPS) tramite un rivelatore ad Argon liquido a doppio fase circondato da un veto attivo ad elevata radiopurezza. Ho collaborato alla realizzazione del prototipo da 50 kg (DarkSide50) attualmente in funzione al G. Sasso e alla analisi dati. In particolare mi sono occupata del veto realizzato con scintillatore liquido e della elettronica di lettura. Ho partecipato attivamente alla stesura del proposal per un rivelatore con 20 ton di massa sensibile (DS20K). Sono attualmente responsabile del veto di DS20K.

Pubblicazioni e Conferenze

Sono autrice di piu' di 250 pubblicazioni riguardanti le tre linee di ricerca precedentemente descritte.