

## CV di Maria Antonietta Ricci

Nata :

### CARRIERA ACCADEMICA

Laureata in Fisica il 05-22-1974.

Professore Ordinario di Fisica Applicata dal 01-01-2002, presso l'Università degli Studi Roma TRE. Precedentemente aveva prestato servizio in qualità di Ricercatore e poi Professore Associato, presso le Università di Roma La Sapienza, Calabria e L'Aquila.

Ha svolto attività didattica sempre nei corsi di Laurea di Scienze, per studenti di Fisica, Biologia, Ottica e Optometria, Geologia, Scienze Enogastronomiche, impartendo lezioni sia ex cattedra che di laboratorio, nell'ambito della Fisica Generale e Applicata e della Fisica della Materia.

E' stata Coordinatore del Corso di Dottorato in Scienze della Materia, Nanotecnologie e Sistemi Complessi presso il Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre, per i cicli dal XXIX e XXXI ciclo.

Ha organizzato e/o fatto parte dell'International Advisory Committee di numerosi congressi internazionali di Fisica e Chimica Fisica

Membro della Commissione di Consulenza e Coordinamento per la Spettroscopia di Neutroni dal 1995; ha presieduto la Commissione dal 2003 al 2009 e nuovamente nel 2013. Dal 2014 e' stata Vice Coordinatore della Commissione CNR di consulenza scientifica per le attività di luce di sincrotrone e spettroscopia neutronica.

Membro della Commission on Structure and Dynamics of Condensed Matter (C.10) IUPAP - International Union of Pure and Applied Physics - IUPAP - International Union of Pure and Applied Physics (2018-2020).

Referee di numerose riviste di Fisica e Chimica Fisica ad alto IF.

Membro dell'Editorial Board del Journal of Chemical Physics dal 1999 al 2002.

Referee della NSF (USA), European Community (EU), del MIUR, dell'Agencia Nacional de Evaluation y Prospectiva of Comision Interministerial de Ciencia y Tecnologia (Madrid, Spain), delle Conferenze EURESCO.

Membro dei Selection Panels di ISIS (STFC-ISIS Facility, UK) per diversi anni, e' attualmente membro del review panel for the disordered materials programme presso la sorgente di neutroni ISIS.

Ha ricoperto diversi ruoli in Commissioni interne all'Università Roma Tre, tra cui quello di Vice Coordinatore del Nucleo di Valutazione e poi di Coordinatore del Presidio di Qualità dell'Ateneo. E' attualmente il Coordinatore della sezione di Nanoscienze del Dipartimento di Scienze.

E' responsabile della rete di laboratori R6 del CoE del Distretto Tecnologico per i Beni e le attivita' culturali della Regione Lazio.

Coordinatore (sia a livello nazionale che internazionale) di numerosi progetti di ricerca, finanziati da:

Consiglio nazionale delle Ricerche – Istituto Nazionale di Fisica della Materia (CNR-INFM), MIUR (PRIN2000, 2003, 2008), Regione Lazio, Elettra Sincrotrone Trieste, e Comunita' Europea (ISIS-TS2). In particolare il progetto europeo ISIS-TS2, ha visto la collaborazione di 11 gruppi di ricerca, provenienti da diversi paesi Europei, per la progettazione e costruzione del primo gruppo di spettrometri da installare presso la sorgente di spettroscopia neutronica ISIS (UK).

#### ATTIVITA' SCIENTIFICA

La sua attivita' scientifica riguarda lo studio delle proprieta' strutturali e dinamiche dei liquidi e dei solidi disordinati e, in particolare, dei sistemi che presentano legame idrogeno. La parte piu' rilevante della sua attivita' ha riguardato soprattutto lo studio delle proprieta' dell'acqua e delle sue soluzioni in condizioni estreme di temperature, pressione o confinamento, utilizzando sia tecniche di spettroscopia neutronica, che la spettroscopia Raman, con il supporto di tecniche computazionali, quali la Dinamica Molecolare o il Monte Carlo.

Per quanto riguarda la ricerca applicativa, utilizza le tecniche di spettroscopia neutronica e Raman alle indagini non distruttive su beni di interesse culturale, quali ad esempio gli affreschi, i dipinti in genere e i manufatti ceramici o in marmo e pietra. Piu' di recente ha iniziato a collaborare con oncologi e endocrinologi su applicazioni della spettroscopia Raman alla diagnosi dei tumori. Si interessa inoltre di sviluppo e caratterizzazione di materiali nanostrutturati per applicazioni nell'ambito della conservazione dei Beni Culturali.

MAR ha coordinato con successo progetti R&D, per la progettazione e costruzione di strumentazione scientifica innovativa, come ad esempio il diffrattometro NIMROD (finanziato all'interno del progetto ISIS-TS2 ed ora operativo); uno spettrometro Raman per oftalmologia (finanziato all'interno del programma Tech-2-emotion dalla Regione Lazio) e infine il progetto IPHONE@ESS, per la realizzazione di strumentazione ancillare da implementare presso le linee di spettroscopia neutronica della nuova sorgente ESS (Lund-SE).

Ha pubblicato 169 articoli su riviste ISI, il suo H-index e' 42 e il numero totale di citazioni e' 6332.

# Curriculum vitae et studiorum Dott. Paolo Branchini

## Formazione

- (1989) Laurea in Fisica cum laude, Università di Roma 'La Sapienza', Italia  
(1983) Maturità Scientifica, 60/60

## Posizione temporanea

- (1989-1991) Ph.D. presso l'Università di Roma 'La Sapienza' con tesi dal titolo: "La vita media degli adroni B in DELPHI"

## Posizioni ricoperte

- (2005-ora) Primo Ricercatore INFN RomaTre  
(1998-2005) Ricercatore INFN Sezione RomaTre  
(1993-1998) Ricercatore INFN Sezione Sanità

## Altre affiliazioni

- 2017-ora Associazione al Consiglio Nazionale delle Ricerche con  
Incarico di Collaborazione  
2013-ora Associazione a KEK.  
1988-ora Associazione al CERN

## Abilitazione Scientifica Nazionale

Ho conseguito l'abilitazione al ruolo di professore di prima fascia nel **SC02/A1** di cui al bando 2012 (DD n. 222/2012)

## Responsabilità scientifiche

- (2021-ora) **Membro dell'Istitutional Board di Belle**  
In questo organo decisionale di **Belle** rappresento la Sezione di RomaTre.
- (2021-ora) **Primary Investigator** dell'esperimento **CHIPIR** presso: Rutherford Appleton Laboratories Oxford. Questo esperimento un fascio di neutroni ad alta intensità per fare test di irraggiamento di componentistica elettronica e rivelatori accelerandone ed evidenziandone problemi di invecchiamento. Mi sono occupato di formulare la proposta (poi accettata da **RAL**) progettare e realizzare il sistema utilizzato per presa dati.
- (2021-2023) **Primary investigator** per il progetto **PERSEPOLY**. Il presente progetto è finalizzato alla realizzazione di un'innovativa strumentazione portatile per indagini scientifiche su manufatti di interesse storico-artistico. In particolare, all'interno del progetto verrà sviluppato un sistema integrato di analisi chimica e morfologica che contempla un Multichannel Array-XRF scanner, una camera ad alta definizione ed un sistema no contact di profilometria e verranno definiti degli standard materici. Il progetto utilizza l'esperienza del passato progetto MUSA e dei ricercatori dell'INFN e

- del CNR che lavorano in questo campo.
- (2021-2022) **Responsabile Nazionale per l'esperienza Belle II per il biennio 2021-2022.**  
Secondo mandato come responsabile nazionale per l'esperienza Belle2.
- (2019-2020) **Responsabile Nazionale per l'esperienza Belle II per il biennio 2019-2020.**  
L'esperienza Belle2 si svolge presso i laboratori KEK a Tsukuba in Giappone. Seguo lo svolgimento della presa dati per la collaborazione facendo particolare attenzione alla stabilità del rivelatore e agli upgrade proposti. In questa veste coordino direttamente il lavoro di 69 Fisici e 13 tecnologi. Il **finanziamento annuale** dell'esperienza è pari a circa **1 M€** per anno e di questo sono responsabile.
- (2019-ora) **Membro del Financial board di Belle2.**  
(2018-ora) Responsabile del **WP4** della call di CSN5 **FIRE**. Nell'ambito di questo work package curo in particolare la costruzione dei rivelatori organici e i loro test di irraggiamento ed installazione nell'esperienza **Belle2**.
- (2013-ora) **Membro dell'Istitutional Board di Belle2**  
In questo organo decisionale rappresento la Sezione di RomaTre.
- (2014-2018) **Membro della task force per lo studio dell'upgrade del calorimetro Elettromagnetico di Belle II.**  
Nell'ambito di questa task force mi sono occupato della definizione del front-end per l'upgrade del calorimetro.
- (2013-2018) **Responsabile scientifico locale per l'esperienza Belle II che si svolge presso i laboratori di KEK a Tsukuba.**  
In questo ambito ho prima seguito lo studio per l'upgrade del calorimetro ECL mi sono occupato dello studio del front-end del calorimetro e del sistema di acquisizione nei test beam. In seguito ho definito il progetto di front-end per il rivelatore KLM e mi sono occupato della produzione e del test delle schede e della loro installazione. Ho partecipato sin dal primo giorno alla presa dati dell'esperienza. Ho inoltre contribuito a progettare il monitor dei parametri ambientali del calorimetro elettromagnetico e mi sono occupato della sua integrazione con il sistema dello slow control di Belle II. Inoltre mi sono occupato della integrazione della misura dei flussi di particelle e della loro frequenza operate dal rivelatore KLM con il sistema che presenta i risultati all'acceleratore SuperKEKB. Come responsabile locale di questo esperimento ho ricevuto **finanziamenti** per circa **60 k€** l'anno.
- (2015-2017) **Responsabile scientifico locale per l'esperienza Beast che svolto presso i laboratori di KEK a Tsukuba.**  
Ho progettato e realizzato il sistema di acquisizione dati dei cristalli usati per misurare i livelli di irraggiamento dell'esperienza.
- (2018-ora) **Coordinatore locale del progetto FIRE.**  
Il progetto **FIRE** vince la call di Commissione nazionale quinta.  
A questo progetto partecipo come coordinatore del gruppo di RomaTre. La CALL ha attribuito alla Sezione di RomaTre un finanziamento pari a circa **240 k€** per il triennio 2019-2021.
- (2018-2020) **Ho vinto il progetto regionale MU.S.A. per analisi in situ di opere d'arte utilizzando tecniche sviluppate nell'ambito degli esperimenti di fisica delle alte energie (L.R.13/2008 - art. 4 - AVVISO PUBBLICO PROGETTI DI GRUPPI DI RICERCA graduatoria su BUR-2018-53-0).**  
Nell'ambito del progetto è stato realizzato uno scanner portatile a raggi X per l'analisi elementare di opere d'arte con risoluzione del millimetro quadrato. Per questo progetto è stato realizzato un sistema di acquisizione ed elaborazione dati a larga banda portatile per ottenere l'obiettivo in tempi inferiori ad un decimo rispetto a quelli che si ottengono attualmente con strumenti che non sono trasportabili e

- non permettono analisi di reperti in situ. **Il progetto ha ricevuto il premio come miglior progetto nei beni culturali. Il finanziamento di MU.S.A. è di circa 150 k€ per gli anni 2019-2020.** Lo scanner costruito è stato utilizzato dal Museo Barberini Corsini per diagnosticare il capolavoro “La Fornarina” di Raffaello.
- (2019-2023) **Responsabile del task: Study of innovative organic photosensors per il progetto europeo: Jennifer2 (Japan and Europe Network for neutrino and intensity frontier experimental research ), Marie Skłodowska Curie Actions Research and Innovation staff exchange MSCA- RISE EU Grant n. 822070.**  
Questo task prevede lo studio e la realizzazione di photosensori basati su molecole organiche corredati da semplici circuiti di immediato front-end integrati sul fotosensore ed anche essi basati su molecole organiche.
- (2017-2019) **Responsabile del trigger di PADME che si è svolto presso i Laboratori Nazionali di Frascati.**  
Ho progettato e realizzato il sistema di decisione trigger dell’esperimento nonché la distribuzione di tutti i segnali necessari al trigger e al sistema di acquisizione dati dell’esperimento. La criticità di questo sistema è legata al fatto che la distribuzione del segnale di trigger e di CLK devono avere un jitter tra i vari canali inferiore ai 100 ps. Abbiamo raggiunto un jitter inferiore ai 30 ps. Il sistema è attualmente in funzione e PADME lo ha utilizzato per tutta la sua presa dati.
- (2008-2018) **Responsabile dell’upgrade e del funzionamento di tutto il sistema di presa dati dell’esperimento KLOE che si è svolto presso i Laboratori Nazionali di Frascati.**  
In questo ambito ho progettato e realizzato il sistema di acquisizione dati per tutti i nuovi rivelatori inseriti in KLOE e della loro integrazione con i rivelatori pre-esistenti.
- (2012-2018) **Responsabile scientifico locale per il progetto premiale EOS (EOS: Organic Electronics for innovative research instrumentation), approvato e finanziato dal Ministero Italiano nell’anno 2012 condecreto: MIUR.AOODGCSR.REGISTRO UFFICIALE(U).0007216.28-03-2014.**  
In questo quadro mi sono occupato della progettazione di semplici circuiti organici digitali. Sono responsabile del working group: **circuiti integrati organici e loro applicazioni alla strumentazione di misura.** Il finanziamento attribuito a questo esperimento è stato di **1.6 M€.**
- (2007-2015) **Vice direttore tecnico per l’esperimento KLOE (KLOE: K long experiment) Presso il collider DAFNE presente nei Laboratori Nazionali di Frascati.**  
In questo quadro ho seguito l’installazione dei nuovi rivelatori il loro sistema di acquisizione e di trigger.
- (2010-2012) **Responsabile scientifico locale per l’esperimento SuperB.**  
Nell’ambito di questa attività, poi chiusa dall’INFN, mi sono occupato del progetto del sistema di trigger. In questa veste ho ricevuto dalla CSN1 **finanziamenti per circa 30 k€ l’anno.**
- (2007-2009) **Responsabile scientifico locale per l’esperimento Crab-waist che si è svolto presso i Laboratori Nazionali di Frascati**  
Ho progettato e realizzato il sistema di acquisizione dati e di trigger dell’esperimento.
- (2003-2006) **Responsabile del sito di test presso il CERN dei rivelatori a muoni per l’esperimento ATLAS.**  
Ho progettato e realizzato il sito di test ed inoltre seguito il collaudo avvenuto nello stesso sito di tutte i rivelatori Muon Drift Tubes (MDT) prodotti.
- (2005-2006) **Coordinatore dei test di irraggiamento delle MDT.**  
Ho coordinato la costruzione di un piccolo prototipo di MDT ed il suo equipaggiamento con l’elettronica utilizzata dall’esperimento ATLAS allo scopo di certificarne la possibilità di utilizzo in LHC. L’esperimento di irraggiamento

- si è poi svolto presso i laboratori ENEA presso la casaccia e di questo esperimento sono stato responsabile.
- (2000-2005) **Coordinatore della presa dati per l'esperimento KLOE.**  
Ho coordinato la presa dati dell'esperimento KLOE. Incarico su base routinaria.
- (2001-2004) **Responsabile del sito di test presso l'università di Roma Tre dei rivelatori a muoni per l'esperimento ATLAS.**  
Ho progettato e realizzato il sito di test inoltre segue il collaudo avvenuto nello stesso sito di tutte le camere MDT prodotte in area romana.
- (2000-2007) **Responsabile del sistema di acquisizione dati dell'esperimento ARGO-YBJ presso i Laboratori in Tibet della Repubblica Popolare Cinese.**  
Per questo esperimento ho progettato e realizzato l'intero sistema di acquisizione dati.
- (2000) **Responsabile del gruppo del trigger dell'esperimento KLOE presso i laboratori Nazionali di Frascati.**  
Ho coordinato il gruppo del trigger di KLOE.
- (1997) **Responsabile del sito di test dell'elettronica di front-end utilizzata dall'esperimento KLOE presso i Laboratori Nazionali di Frascati;**  
Questo sito di test è stato utilizzato per controllare e diagnosticare eventuali problemi di tutte le schede di front-end dell'esperimento.

## Responsabilità Scientifiche presso altri enti

- (2019-2023) Membro del comitato tecnico scientifico dell'ASI.  
(Nomina: **AOO\_ASI\_2 – Agenzia Spaziale Italiana Registro Ufficiale Prot. N. 0008849 – 13/11/2019**). Nell'ambito del Comitato Tecnico Scientifico dell'ASI abbiamo formulato le linee strategiche per il triennio 2021-2023 per l'ASI ispirandoci al Piano Nazionale della Ricerca e ne abbiamo proposto l'approvazione poi avvenuta al Consiglio di Amministrazione dell'ASI. Il documento è consultabile al link: [https://www.asi.it/wp-content/uploads/2020/04/DVSS-2020-2022-Finale\\_compressed\\_compressed.pdf](https://www.asi.it/wp-content/uploads/2020/04/DVSS-2020-2022-Finale_compressed_compressed.pdf). Coordino per l'ASI il gruppo di studio sull'Intelligenza Artificiale, robotica e cybersecurity. Co-coordino il gruppo del trasferimento tecnologico insieme all'astronauta Samantha Cristoforetti.
- (2019) Consigliere scientifico per il **MIUR presso il comitato Interministeriale, ComInt**, Commissione di lavoro sulle tecnologie applicate allo spazio istituita presso la presidenza del **Consiglio dei Ministri della Repubblica**. In questo ambito in qualità di coordinatore del Programma Nazionale della Ricerca 2021-2027 ho contribuito alla definizione delle politiche scientifiche relative allo spazio.
- (2019) Sono stato nominato **membro nella commissione ERAC (European Research Area and Innovation Council) dal Ministro della Istruzione Università e ricerca scientifica (nomina ministeriale m\_pi.AOODGRIC.REGISTRO UFFICIALE.U.0003735.04-03-2019)**.  
La commissione co-presieduta dalla Commissione EU e stati membri ha il compito di individuare le linee di ricerca scientifica di interesse per l'Europa e fornire suggerimenti in proposito alla Commissione Europea.
- (2018-2020) **Coordinatore della commissione per il ministero dell'università e ricerca scientifica sull'Intelligenza Artificiale (Decreto. R. 0003176.27-11-2018)**.  
Sono stato nominato coordinatore della commissione ministeriale sull'intelligenza artificiale.  
Nell'ambito di questa commissione ho coordinato la definizione della proposta per

- dei nuovi corsi di laurea triennali ed una nuova classe di laurea.
- (2019) **Membro** della commissione nazionale su Intelligenza Artificiale nel bilaterale Italia-Cina per la definizione di strategie e progetti comuni promosso dal CNR. Le delegazioni sono composte di sette scienziati Cinesi ed altrettanti Italiani.
- (2018-2020) **Membro** della **Segreteria Tecnica del Ministero** per la definizione dei lavori relativi alla presenza Italiana all'expo **2020 a Dubai (Decreto. .R.0003025.12-11-2018)**.
- (2018-2019) Ho partecipato come **coordinatore** su incarico del **capo dipartimento del MIUR** alla al tavolo di consulenza per Piano Nazionale della Ricerca 2021-2027. In questo quadro ho supervisionato i coordinatori delle linee di interesse **Nazionale**. Questa attività di coordinamento ha coinvolto il mondo accademico, gli enti di ricerca le industrie le organizzazioni di categoria ed i sindacati le persone che hanno a vario titolo partecipato **coordinate da me sono state circa 700** tra fisici ingegneri ed afferenti ad altre discipline.
- (2019) Ho partecipato alla stesura del documento sulla **Scienza Aperta** in Italia su incarico del **MIUR**. In questo documento vengono suggerite al **MIUR** le azioni da intraprendere per quanto concerne la possibilità di avere dati accessibili prodotti da esperimenti finanziati dal ministero. Questo documento costituisce la base della strategia per l'Italia nel settore dell'Intelligenza Artificiale sostenuta dal **MIUR** nel **Piano Nazionale della Ricerca**.

## Attività di coordinamento o direzione scientifica.

- (2019-ora) **Coordinatore per l'INFN dell'academic agreement** che prevede lo scambi culturali e Scientifici tra le seguenti istituzioni Italiane: **INFN, CNR, Università di Napoli "Federico II"** e istituzioni Giapponesi: **KEK, NIMS** (National Institute for Material Science). Nell'ambito di questa convenzione stiamo studiando rivelatori di radiazione di prossima generazione basati su polimeri organici. L'accordo ha durata quinquennale. **Accordo firmato dal Rettore dell'università di Napoli (prof. Gaetano Manfredi), Direttore IPNS-KEK (Dr. Katsuo Tokushuko), Direttore RCFM-NIMS (Dr. Naoki Okashi), MANA-NIMS (Dr. Takayoshi Sakashi), INFN (Prof. Fernando Ferroni), CNR (Dr. Corrado Spinella)**.
- (2018-2021) **Nominato direttore del Laboratorio INFN presso la sezione di RomaTre di Fisica Delle Superfici ed Interfacce. (Lettera di nomina del 01/02/2018)**. Il laboratorio afferisce alla **rete CHNET** dei beni culturali ed ha ottenuto diversi contratti per conto terzi e vinto alcuni progetti della **regione Lazio**. In questo ruolo coordino il laboratorio di fisica delle superfici. Nell'ambito di questo laboratorio lavora sia personale universitario che personale INFN per un totale di 8 persone tra cui 6 fisici e 2 chimici. Il laboratorio ha inoltre un ruolo fondamentale nello studio delle proprietà fisico chimico dei transistor organici sintetizzati per l'esperimento **EOS** e per l'esperimento Finanziato dalla CSN5 **FIRE**.
- (2018-2021) Convenzione operativa **MIUR-INFN**. La convenzione in questione deliberata dal Capo dipartimento e dal Consiglio Direttivo INFN mi ha permesso di contribuire a sviluppare iniziative specifiche di sostegno alla comunità Italiana nell'ambito del VII programma quadro e di contribuire alla costruzione di una strategia per i prossimi anni per la ricerca Italiana in coerenza con il programma Europeo. È in questo quadro che ho coordinato la consultazione con enti di ricerca ed università per la stesura del **Programma Nazionale della Ricerca 2021-2027. Deliberazione n. 14920 del consiglio direttivo INFN**.
- (2015-2019) **Osservatore di CSN5 in CSN1**.

- In questo ruolo ho seguito con particolare attenzione gli upgrade degli esperimenti ad LHC e le sfide tecnologiche che stimolano. Svolgo il ruolo di contatto tra la commissione scientifica nazionale per acceleratori e la fisica applicata, e la commissione scientifica nazionale per lo studio delle interazioni fondamentali.
- (2015-2019) **Coordinatore della CSN5 INFN commissione scientifica nazionale per Acceleratori e fisica applicata.**  
In questo quadro sono stato referee di quattro esperimenti e di tre call.  
Call di cui sono stato referee:  
COSINUS  
AXIOMA  
TIMESPOT  
Esperimenti di CSN5 di cui sono stato referee:  
KIDS\_RD  
INSIDE  
PHOS4BRAIN  
CYGNUS\_RD  
SCENTT  
XDET  
Come coordinatore per la Sezione di RomaTre della CSN5 ho ricevuto **finanziamenti** pari a circa **15 k€** l'anno.
- (2014-2020) **Sono stato designato membro per la commissione del Partenariato per la programmazione POR-FESR 2014-2020 della regione Lazio.**  
In questo ambito seguo la politica della regione in termini di finanziamenti della Ricerca di base.
- (2012-2015) **Membro della commissione per la BTF Beam test facility presso i laboratori nazionali di Frascati.**  
In questo ambito ho partecipato ai lavori della commissione decidendo ad esempio le priorità con cui assegnare il tempo di fascio.
- (2004-2010) **Coordinatore della commissione scientifica Nazionale studio delle interazioni dei costituenti fondamentali della materia attraverso esperimenti con gli acceleratori di particelle (CSN1).**  
Sono stato referee dell'esperimento COMPASS e membro verbalizzatore per un biennio. Come coordinatore di CSN1 per la Sezione di RomaTre ho ricevuto **finanziamenti** Pari a circa **50 k€** l'anno.

## Ruoli in consigli di amministrazione

- (2019-2022) Rappresentante del **MUR** nel **Consiglio di Amministrazione del Consorzio GARR**, con delibera **m\_pi.AOOUFGAB.REGISTRO UFFICIALE.U.0019077.17-06-2019** del 17/06/2019 del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Il mandato dura 3 anni. Il bilancio del GARR è di circa 20 M€ l'anno. Nell'ambito di questo incarico ho partecipato alla definizione del Documento di Visione Strategica 2020-2023. Il documento è stato poi approvato dal Consiglio di Amministrazione di cui faccio parte. Il mantenimento della rete agli standard più elevati, l'abbattimento del digital divide e la formazione continua del personale sono obiettivi essenziali di questo piano di visione strategica.

## Incarichi Presso il MUR ed altri ENTI

- (2020) Membro della commissione Nazionale per la definizione dei test di Ammissione

- Per i corsi di laurea ad accesso programmato. Con decreto ministeriale del 19/06/2020 (**Decreto: R. 0000229.19-06—2020**).
- (2018-2020) Membro della commissione ministeriale che si è occupato di definire per il MUR una completa strategia di formazione nel campo dell'Intelligenza Artificiale. La commissione ha raccomandato l'istituzione di un nuovo corso di Laurea in Intelligenza Artificiale e di un corso di dottorato di interesse nazionale sul tema dell'Intelligenza Artificiale. La commissione è stata nominata dal Ministro in carica con decreto: **R. 0003176.27-11-2018**. L'Università Bocconi, l'Università di Trieste e la "Sapienza" a Roma hanno ottenuto la sperimentazione al CUN del corso di laurea triennale proposto dalla commissione che ho coordinato per l'anno accademico 2020-2021. La stessa commissione ha anche raccomandato l'istituzione di un corso di dottorato di interesse nazionale. Il primo corso di questo tipo partirà nell'anno 2021-2022 come anche pubblicizzato dall'articolo di cui al link:  
[https://www.repubblica.it/scuola/2020/08/03/news/nasce\\_il\\_primo\\_dottorato\\_sull\\_intelligenza\\_artificiale-263597375/](https://www.repubblica.it/scuola/2020/08/03/news/nasce_il_primo_dottorato_sull_intelligenza_artificiale-263597375/)
- (2019) Membro dello steering committee dei dottorati istituiti dal CNR sull'intelligenza Artificiale. La commissione è stata nominata dal **Presidente del CNR** di cui al link:  
<https://www.miur.gov.it/web/guest/-/intelligenza-artificiale-miur-al-via-il-gruppo-di-lavoro-per-una-strategia-nazionale>. Il CNR ha ricevuto nel FOE 2019 un finanziamento di 4 M€ per poter organizzare insieme a diversi atenei italiani i corsi relativi.

## Organizzazione conferenze

- (2020) Organizzatore del webinar: "Intelligenza Artificiale e sistema Paese". Oltre ad organizzare questo seminario on line, pubblicizzato dalle maggiori testate giornalistiche, sono stato in questo ambito relatore del contributo: "**La necessità di una nuova offerta formativa in AI**".
- (2019) Sono stato incaricato dal **Ministero della Istruzione e Ricerca** di far parte del Comitato organizzatore per la conferenza su Open Data Science. Il compito di tale conferenza è dare le linee guida a tutti gli enti di ricerca pubblici concernenti la gestione dei dati raccolti e la loro messa a disposizione e fruizione da parte dell'intera comunità nazionale ed europea. Sono stato il chairman della sessione iniziale.
- (2019) Incaricato dal **Ministero della Istruzione e Ricerca** di far parte del comitato organizzatore per la conferenza sugli aspetti legali dei dati e per il Data Management Plan. Il **Piano Nazionale della Ricerca** ha fatto sue parte delle raccomandazioni provenienti da questo ciclo di conferenze citando a più riprese alcune delle importanti considerazioni emerse da questi incontri.

## Attività di trasferimento tecnologico e di terza missione

- (21/09/2020) **News INFN**, "Raffaello da vicino: presentati i risultati della campagna di indagini sulla Fornarina". Redazione del testo della news fatto in collaborazione con Luca Tortora e con l'Ufficio di comunicazione INFN.  
 Link: <https://home.infn.it/it/comunicazione/comunicati-stampa/4107-raffaello-da-vicino-presentati-i-risultati-della-campagna-di-indagini-sulla-fornarina>. Sono apparse a seguito dell'iniziativa 27 interviste sui principali quotidiani, La Repubblica, Huffington post, Il Messaggero e sei interviste televisive tra cui la BBC.
- (26/07/2020) **News INFN**, "SUPERKEKB CONQUISTA IL NUOVO RECORD MONDIALE DI

LUMINOSITÀ". Redazione del testo della news fatto in collaborazione con Ezio Torassa e con l'Ufficio di comunicazione INFN.

Link: [https://home.infn.it/it/comunicazione/news/4042-superkekb-conquista-il-nuovo-record-mondiale-di-luminosita?fbclid=IwAR1X4y7SVQU5bqSQvxsNncrS-b4YgT3sW\\_Uhsqfz6kXwMEPjvv\\_t3-Ayr4](https://home.infn.it/it/comunicazione/news/4042-superkekb-conquista-il-nuovo-record-mondiale-di-luminosita?fbclid=IwAR1X4y7SVQU5bqSQvxsNncrS-b4YgT3sW_Uhsqfz6kXwMEPjvv_t3-Ayr4)

(2020) Intervista sul Corriere della Sera 17/04/2020 a proposito della strategia relativa al ritorno alla normalità dopo il post pandemia dovuto al COVID-19.

(2020) Intervista su TGCOM24 del 17/04/2020 a proposito della strategia relativa al ritorno alla normalità dopo il post pandemia dovuto al COVID-19.

(2020) Intervista su TGCOM24 del 17/04/2020 a proposito della strategia relativa al ritorno alla normalità dopo il post pandemia dovuto al COVID-19.

(16/04/2020) **News INFN,** "MATERIA OSCURA: BELLE II RESTRINGE IL CAMPO DI RICERCA DELLA PARTICELLA Z". Redazione del testo della news fatto in collaborazione con Enrico Graziani e con l'Ufficio di comunicazione INFN.

Link: <https://home.infn.it/it/feed-news/3971-materia-oscura-belle-ii-restringe-in-campo-di-ricerca-della-particella-z>

(17/03/2020) Sono stato intervistato in occasione della mostra triennale di Milano con un'intervista dal titolo: **Infinitamente grande infinitamente piccolo**. L'intervista è stata trasmessa su diverse piattaforme on-line. Link:

<https://www.teatrionline.com/2020/03/triennale-branchini/>

(2020) Intervista su **ItaliaOggi** del **25/02/2020** sulle lauree triennali proposte dagli atenei **Bocconi, Trieste e Roma La Sapienza** modellate sulla proposta fatta dalla Commissione **MUR** per l'Intelligenza Artificiale che ho coordinato. La proposta delle tre sedi è stata accettata dal **CUN** e i tre corsi inizieranno nell'anno accademico 2020-2021.

(2020) Intervista su **Bell'Italia** il **15/02/2020** rubrica del TGR a proposito dell'utilizzo dello Scanner a Raggi X sviluppato per l'analisi in situ delle opere d'arte.

(2020) Intervista sul metodo di indagine utilizzato per lo studio del dipinto "**La Fornarina**" alla **BBC (13/02/2020)**.

(2020) Intervista sul metodo di indagine utilizzato per studiare il dipinto "**La Fornarina**" **A TGR Leonardo (30/01/2020)**.

(2020) Utilizzo dello scanner multicanale XRF per la diagnostica del dipinto: "**La Fornarina**". L'autore del dipinto fu Raffaello Sanzio. La mostra in questione ha aperto l'anno delle celebrazioni per il 500 anno della morte di Raffaello. L'evento è stato ospitato dalla **Galleria Nazionale d'Arte Antica in Palazzo Barberini** il **29/01/2020** ed il **30/01/2020**. Tutte le testate giornalistiche più importanti hanno riportato l'evento.

(27/01/2020) **News INFN,** "**La Fornarina di Raffaello come non si è mai vista**" Redazione del testo della news fatto in collaborazione con Luca Tortora e con l'Ufficio di comunicazione INFN. Link: <https://home.infn.it/it/feed-comunicati/3915-la-fornarina-di-raffaello-come-non-si-e-mai-vista>

(2019) Intervista sul **Corriere della Sera** **1/11/2019** sulle linee guida in ambito intelligenza artificiale concernente i nuovi curricula universitari proposti dalla commissione da me coordinata.

(25/03/2019) **News INFN,** Superkekb prime collisioni a Belle II. Redazione del testo della news fatto in collaborazione con Ezio Torassa e con l'Ufficio di comunicazione INFN. Il testo è poi uscito anche sul giornale asimmetrie dell'INFN riporto qui solo il link al giornale in questione.

Link: <https://www.asimmetrie.it/in-primo-piano/1919-test3>

(2019) Intervista su telegiornale **Nazionale del primo canale RAI** **18/02/2019 ore 20:00..** Sono stato intervistato a proposito del ruolo dell'intelligenza artificiale ed i pericoli ad essa associati.

- (2019) **Intervista sul Corriere della Sera del 22/01/2019.** Sono stato intervistato dal corriere della sera sul tema dell'intelligenza artificiale e sui suoi possibili sviluppi nel Paese.
- (2018) Intervista fatta sul giornale on-line **Momento Italia** a proposito della proposta **MU.S.A.** riguardante lo strumento che è stato in seguito sviluppato per l'analisi elementale delle opere d'arte in modo non distruttivo proposta finanziata dalla **regione Lazio**.
- (2017-2019) Seminari fatti ciclicamente per pubblicizzare **BelleII** utilizzando il **laboratorio di realtà virtuale** che ho fondato nell'ambito dell'iniziativa **notte della ricerca**.
- (2018-ora) **Coordino il progetto regionale MU.S.A. (MULTichannel Scanner for Artworks) per l'analisi in situ delle opere d'arte.**  
 Al progetto partecipano le istituzioni: INFN Sezione di RomaTre, L'Università di RomaTre, L'Università di Roma "La Sapienza", il CNR-ISMN, per un totale di **9** ricercatori italiani un ricercatore brasiliano e 2 dottorandi stranieri.  
 Il progetto riesce a fare l'analisi elementale delle opere d'arte in modo non distruttivo ed in situ. Questa strategia ha diversi vantaggi dal punto di vista della conservazione e del recupero delle opere d'arte e beneficia della possibilità di acquisire e processare in linea segnali digitali utilizzando un sistema a larga banda. Questo è un mio argomento di studio e di lavoro da più di dieci anni, in questo ambito ho sviluppato tecniche innovative utilizzate da diversi esperimenti di fisica delle alte energie a cui ho partecipato e di cui ha beneficiato il progetto MU.S.A.. Lo strumento è stato utilizzato per fare la mappa elementale dell'intero quadro della **"Fornarina" di Raffaello Sanzio** presente presso la **Galleria di Arte Antica a Roma** in occasione dell'inizio delle celebrazioni del **500** anno della morte di **Raffaello**. La cosa ha avuto risonanza nazionale con **17** rassegne stampa dedicate e svariate interviste alle televisioni.
- (2017-2019) **Fondatore del laboratorio di realtà virtuale.**  
 Questo laboratorio è nato da una necessità dell'esperimento Belle II. Il laboratorio in questione è stato poi utilizzato anche per altre attività connesse allo stimolo dell'apprendimento dei studenti tramite l'utilizzo della realtà virtuale e verrà utilizzato per la fruizione di beni archeologici.
- (2016-ora) **Responsabile per i test di irraggiamento della componentistica standard (COTS).**  
 I test sono stati condotti nell'ambito di contratto con Thales-Alenia Spazio Italia. In questo ambito ho progettato e definito la strategia dei test di irraggiamento. Mi sono occupato anche della organizzazione dei test beam condotti presso i Laboratori Nazionali del Sud . I componenti in questione sono stati esaminati per essere qualificati al volo in orbita bassa. Questo lavoro, oltre che portare risorse economiche all'INFN è stato utile alla Thales Alenia Spazio per poterle permettere di lanciare in orbita satelliti a basso costo che utilizzano componenti COTS invece che costosi ASIC sviluppati ad hoc. Questi contratti hanno comportato un **finanziamento** per l'INFN proveniente da fondi esterni pari a circa **200 k€**.

## Premi e riconoscimenti

- 2018 Premiato dalla regione Lazio come **coordinatore** del progetto **MU.S.A.** presentato alla regione sui beni culturali, con il premio intitolato ai "Progetti di Ricerca". il progetto è risultato quarto nella graduatoria assoluta di tutti i progetti e primo nella graduatoria parziale relativa ai beni culturali.

## Attività in commissioni di concorso

- (2021) **Esperto esterno per Commissione giudicatrice** della selezione per il conferimento di n. 1 incarico di prestazione occasionale di supporto alla ricerca per l'attività di caratterizzazione di materiali inorganici mediante spettroscopia ToF-SIMS, da svolgersi presso il Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università degli Studi Roma Tre (codice bando selezione: Prot. 113/2021)
- (2018-2020) **Presidente commissione concorso per l'attribuzione degli assegni ricerca disposizione numero N. 20580.**  
Nell'ambito di questa commissione ho attribuito 7 assegni di ricerca nel periodo 2019-2020.
- (2018) **Membro di commissione di concorso per l'attribuzione di un posto da tecnologo di cui al bando: n. 20145/2018.**  
Sono stato nominato membro della commissione di concorso per l'attribuzione di un posto da tecnologo di livello III.
- (2017) **Membro di commissione di concorso per l'assegnazione di 13 borse di dottorato Presso il dipartimento di Matematica e Fisica della terza università di Roma.**  
Sono designato membro di questa commissione dal consiglio di dottorato.
- (2015) **Membro della commissione per l'assegnazione di un posto di tecnologo di Terzo livello a tempo determinato presso la sezione INFN di Roma La Sapienza.**  
Sono stato nominato membro della commissione per l'assegnazione di un posto da tecnologo di terzo livello di cui al bando numero Rm-T3-472.
- (2015) **Membro della commissione per l'assegnazione di un posto di tecnologo di Terzo livello a tempo indeterminato presso la sezione INFN di RomaTre.**  
Sono stato nominato membro della commissione per l'assegnazione di un posto da tecnologo di terzo livello di cui al bando numero 17129.
- (2010) **Membro della commissione per l'assegnazione di un posto di tecnico elettronico presso la sezione di RomaTre.**
- (2008-2012) **Membro della commissione locale per l'attribuzione degli assegni di ricerca della Sezione di RomaTre**  
In questo ambito sono stato il membro sperimentale di riferimento per la Commissione della Sezione di RomaTre. Questa commissione ha attribuito diverse borse per assegno di ricerca.
- (2007) **Presidente della commissione di concorso per l'assegnazione di 16 borse di studio INFN.**  
Sono stato nominato presidente della commissione per l'assegnazione di sedici borse di studio di cui al bando numero 11851.

## Attività di rappresentanza ed in commissioni di concorso per il MIUR ed il MAECI

- (2019 luglio) **Membro della commissione Maeci per l'attribuzione del posto di addetto scientifico presso l'ambasciata Italiana a Belgrado, Mosca e Brasilia.**  
La commissione costituita da tre membri ha proposto al Ministro competente una terna di tre nomi per ogni ambasciata italiana coinvolta dopo averli selezionati tramite esame dei curricula ed esame orale.
- (2019 maggio) **Membro della commissione Maeci per l'attribuzione del posto temporaneo di addetto scientifico presso l'ambasciata Italiana a Berlino ed Hanoi.**  
La commissione ha avuto l'incarico di selezionare tre nomi da proporre al ministro competente per ogni ambasciata coinvolta dopo aver selezionato i candidati tramite esame dei curricula ed esame orale.

- 2019 **Membro della delegazione in rappresentanza del Paese** all'incontro che si è tenuto Presso l'Alan Turing Institute il Digital Catapult, l'Imperial College e l'ambasciata Italiana a Londra.
- 2019 **Membro della delegazione MIUR** che ha rappresentato il Paese all'incontro presso l'**Assemblée Nationale di Francia sull'Intelligenza Artificiale**. Incontro avvenuto con il **Field Medalist Cedric Villani**.

## Esperienze didattiche

- (2001-2004) Corso alla scuola di dottorato del dipartimento di **Fisica** dell'Università di **Tor Vergata** su sistemi di trigger ed acquisizione dati.
- (1997-2001) Professore a contratto per il corso di "Metodi sperimentali di fisica sub-nucleare", laurea in Fisica, **Università di RomaTre**;
- (1995-1996) Professore a contratto per il corso di "Fisica Nucleare e sub-nucleare", laurea in Fisica, **Università di RomaTre**;

Sono stato inoltre relatore delle seguenti tesi di **Laurea Magistrale**:

Titolo: "Procedure di diagnostica del sistema di acquisizione dati dell'esperimento ARGO-YBJ"

Laureando: Roberto Versaci. Anno accademico: 2000-2001.

Titolo: "Studio di un calorimetro ad alta risoluzione temporale". Laureando: Andrea Lubrano. Anno Accademico: 2009-2010.

Titolo: "Realizzazione e caratterizzazione di un tracciatore cilindrico Gas Electron Multiplier per l'upgrade dell'esperimento KLOE". Laureando: Alessandro Di Cicco. Anno Accademico: 2011-2012.

Titolo: "Progettazione realizzazione e test di una elettronica a basso rumore per Front End di rivelatori in diamante". Laureando: Diego Tagnani. Anno Accademico: 2017-2018.

E delle seguenti tesi di **PHD**:

Titolo: "Detection and tracking of muons in the ATLAS experiment at the LHC:

study for an online Z->mumu event selection". Dottorando: Fabrizio Petrucci. Ciclo di Dottorato: XV.

Titolo: "Measurement of the branching ratio of the K -> mu nu gamma decay". Dottorando: Roberto Versaci. Ciclo di Dottorato: XVII.

Titolo: "Design, construction and tests of a high resolution, high dynamic range Time to Digital Converter". Dottorando: Salvatore Loffredo. Ciclo di dottorato: XVII.

Titolo: "A polarimeter to observe exoplanets". Dottorando: Dedalo Mrchetti. Ciclo di Dottorato: XXVIII.

Titolo: "Search for an invisibly decaying Z' dark boson at Belle II e+ e- in mu+ mu- e mu + missing energy final states". Dottorando: Giacomo De Pietro. Ciclo di Dottorato: XXXII.

Titolo: "Low energy ion collisions as a tool for unveiling the HOPG anion intercalation mechanism". Dottoranda: Stefania De Rosa. Ciclo di Dottorato: XXXIII.

Titolo: "Search for charged lepton flavour violation in  $\tau \rightarrow 3\mu$  CHANNEL AT BelleII". Dottorando: Alberto Martini. Ciclo di Dottorato: XXXIII.

Ho anche fatto il tutor dei seguenti studenti nel framework della scuola organizzata da Jennifer2:

Nadya Maslova Studente Polacca (Krakow) "Scintillation timing properties studies for the KLM upgrade"

## Attività di rappresentanza per l'INFN

- (2010-2016) **Rappresentante dei ricercatori INFN della Sezione di RomaTre**.

In questo ruolo sono stato coinvolto in alcune sottocommissioni di lavoro per il miglioramento delle condizioni di lavoro del personale INFN.

## Attività di revisore

- (2021) Faccio parte dell'editorial board per la rivista: "Applied Sciences" IF=2.474.  
(2019) revisore per l'area di Fisica del programma per le borse di studio "**Leonardo da Vinci**". **Il concorso è stato organizzato dai ministeri MIUR e MAECI.**
- (2017-ora) Membro del panel dei revisori per la rivista AIP "Review of Scientific Instruments".  
(2005-2018) Membro del panel dei revisori per la rivista JINST.  
(2012-ora) Membro del panel dei revisori per la rivista NIM-A.  
(2012-ora) Membro del panel dei revisori per I progetti di ricerca di interesse nazionale (PRIN).  
(2005-ora) Membro del panel dei revisori per la rivista IEEE "Transaction on Nuclear Science"  
(2012) Membro del panel dei revisori 'Futuro in Ricerca - FIRB' Programma finanziato dal Ministero per l'Università e la Ricerca.

## Altre Attività svolte in sede

- (2004-2019) **Responsabile degli acquisti per la CSN1 e per la CSN5 in quanto coordinatore. Sono stato abilitato al ruolo di Responsabile Unico della Procedura.**  
Ho svolto questo ruolo per tutti gli acquisti legati al potenziamento dei laboratori sin dal 2004. Nel 2016 sono stato responsabile unico per la procedura di più di trenta acquisti diversi di circa venti nell'anno 2017. Nel 2018 e nel 2019 sono stato responsabile unico per la procedura di altre dieci procedure di acquisto.

## Parametri bibliometrici (webofscience)

ORCID id: [orcid.org/0000-0002-2270-9673](https://orcid.org/0000-0002-2270-9673)  
H-index : 90 (webofscience)  
Numero totale di lavori a stampa : 813  
Numero totale di citazioni: ~41000

## Attività di Ricerca in Corso

- Belle II** Sono membro della collaborazione Belle II dal 2013. Ho contribuito sin dall'inizio al Debugging e commissioning dell'apparato sperimentale, alla presa dati ed all'analisi. Da subito sono stato coinvolto nella **task force** per lo studio dell'upgrade del calorimetro Elettromagnetico di Belle II, in questo ambito ho coordinato anche le attività del gruppo della Sezione di RomaTre come responsabile locale. Nell'ambito di questa task force mi sono occupato della definizione del front-end per l'upgrade del calorimetro. La possibilità di un upgrade per quanto riguarda il detector in questione è ancora in discussione per la fase ad alta luminosità di SuperKEKB che avverrà dopo il 2025.  
La pubblicazione più importante che descrive il lavoro è:
- A Low Noise Front End for the Belle II Forward Electromagnetic Calorimeter Upgrade,

- P. Branchini et al., IEEE Trans. on Nucl. Sci. Vol. 64, Issue 6, 1409-1414 2017.
- Belle II KLM** Ho definito il progetto di front-end per il rivelatore KLM. Il gruppo da me coordinato si è inoltre occupato della produzione e del test delle schede e della loro installazione. Ho inoltre contribuito a progettare il monitor dei parametri ambientali del calorimetro elettromagnetico e mi sono occupato della sua integrazione con il sistema dello slow control di Belle II. Inoltre mi sono occupato della integrazione della misura dei flussi di particelle e della loro frequenza operate dal rivelatore KLM con il sistema che presenta i risultati all'acceleratore SuperKEKB.
- Le pubblicazioni che descrivono il lavoro sono:
- uSOP: A Microprocessor-Based Service-Oriented Platform for Control and Monitoring,  
Aloisio A., Branchini, P. et al. IEEE Trans. on Nucl. Sci. Vol. 64 Issue 6, , 1185-1190 2017.
  - The KLM front end electronics and data acquisition upgrade for the Belle2 Experiment,  
Branchini P., IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 2017
- Analisi dati** Come responsabile locale ho anche coordinato le attività di 3 dottorandi che si sono occupati dell'identificazione dei muoni e dell'analisi nel settore Dark, del decadimento del  $\tau$  in  $3\mu$  e della misura della massa del leptone  $\tau$ . Nell'ambito del settore Dark è stata realizzata dal nostro gruppo la prima pubblicazione di Belle II:
- Search for an Invisibly Decaying  $Z'$  Boson at Belle II in  $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^- (e^+\mu^-/\mu^+e^-)$  Plus Missing Energy Final State,  
I. Adachi et al., *Phys.Rev.Lett.* 124 (2020) 14, 141801
  - $\tau$  lepton mass measurement at Belle II  
Belle-II Collaboration F. Abudinén et al., e-Print: 2008.04665 [hep-ex] Report number: BELLE2-CONF-PH-2020-010
- Belle II Italia** Sono stato eletto responsabile Nazionale dell'esperimento Belle II. La comunità italiana di cui sono responsabile comprende 84 tra ricercatori e tecnologi. In questo quadro per il solo biennio indicato la collaborazione Belle II ha ricevuto dalla CSN1 un finanziamento di circa **2M€** incluso i costi per il computing. Il mio programma di lavoro si è svolto su tre fronti: mantenere la collaborazione italiana concentrata sulle attività di presa dati e sulle analisi in corso dei dati presi dal 2019, gestire le proposte di upgrade che riguardano i sottorivelatori in cui la comunità italiana è coinvolta e che verranno realizzate ed installate nel 2025-2026. Durante il mio mandato la collaborazione italiana ha avuto due **Physics Coordinator**. Sono stato recentemente eletto ad un secondo mandato (2021-2022).
- FIRE e Belle II** Sono responsabile locale e responsabile del work package per la CALL di CSN5 FIRE. In questo ambito mi occupo della costruzione di un fotorivelatore dotato di elettronica di front-end. Il dispositivo e lo stadio di amplificazione a transistor sono basati su molecole organiche. La deposizione delle strutture e la costruzione, a partire dalle soluzioni, dei dispositivi viene realizzata completamente nei laboratori della Sezione INFN di RomaTre. Al momento siamo riusciti a realizzare i primi dispositivi che la radiazione luminosa e raggi X. Il rivelatore completo verrà usato come monitor di dose nell'ambito dell'esperimento Belle II. Questo lavoro ha generato molto interesse nell'ambito del Gruppo degli acceleratisti giapponesi di SuperKEKB perchè permette di leggere in linea la dose integrata vista dal dispositivo.
- PERSEPOLY** Ho vinto il progetto regionale PERSEPOLY per lo sviluppo ulteriore dello strumento

realizzato con il progetto regionale MU.S.A. questo progetto si propone di dotare lo strumento precedentemente realizzato della possibilità di fare sofisticate misure di rilievo e colorimetriche per poter ulteriormente perfezionare la conservazione ed il restauro delle opere d'arte (L.R.13/2008 - art. 4 - AVVISO PUBBLICO PROGETTI DI GRUPPI DI RICERCA graduatoria su BUR-2021-38/0).

**MUSA**

**Ho vinto il progetto regionale MU.S.A. per analisi in situ di opere d'arte utilizzando tecniche sviluppate nell'ambito degli esperimenti di fisica delle alte energie (L.R.13/2008 - art. 4 - AVVISO PUBBLICO PROGETTI DI GRUPPI DI RICERCA graduatoria su BUR-2018-53-0).**

In questo progetto ho coordinato l'attività di circa 20 persone tra ricercatori ed assegnisti di ricerca. Le istituzioni coinvolte sono state: CNR-ISMN, INFN Sezione di RomaTre, SBAI (Dipartimento di Scienze di Base ed Applicate per l'Ingegneria) "La Sapienza", Dipartimento di Scienze dell'Università di RomaTre.

Nell'ambito del progetto è stato realizzato uno scanner portatile a raggi X per l'analisi elementare di opere d'arte con risoluzione del millimetro quadrato. Per questo progetto è stato realizzato un sistema di acquisizione ed elaborazione dati a larga banda portatile per ottenere l'obiettivo in tempi inferiori ad un decimo rispetto a quelli che si ottengono attualmente con strumenti che non sono trasportabili e non permettono analisi di reperti in situ. La tecnica è stata dimostrata in laboratorio ed ha generato diverse pubblicazioni la più rilevante delle quali è

- Differential X-Ray Attenuation in MA-XRF Analysis for a Non-invasive Determination of Gilding Thickness

Lyns, S., Branchini et al. FRONTIERS IN CHEMISTRY, Volume 8, Article Number: 175.

**Il progetto ha ricevuto il premio come miglior progetto nei beni culturali. Il finanziamento di MU.S.A. è di circa 150 k€ per gli anni 2019-2020.** Lo scanner costruito è stato utilizzato dal Museo Barberini Corsini per diagnosticare il capolavoro "La Fornarina" di Raffaello.

**JENNIFER2**

**Responsabile del task: Study of innovative organic photosensors per il progetto europeo: Jennnifer2 (Japan and Europe Network for neutrino and intensity frontier experimental research ), Marie Skłodowska Curie Actions Research and Innovation staff exchange MSCA- RISE EU Grant n. 822070.**

Questo task prevede lo studio e la realizzazione di fotosensori basati su molecole organiche corredati da semplici circuiti di immediato front-end integrati sul fotosensore ed anche essi basati su molecole organiche.

**PADME**

**Responsabile del trigger di PADME che si svolge presso i Laboratori Nazionali di Frascati.**

Ho progettato e realizzato il sistema di decisione trigger dell'esperimento nonché la distribuzione di tutti i segnali necessari al trigger e al sistema di acquisizione dati dell'esperimento. La criticità di questo sistema è legata al fatto che la distribuzione del segnale di trigger e di CLK devono avere un jitter tra i vari canali inferiore ai 100 ps. Abbiamo raggiunto un jitter inferiore ai 30 ps. Il sistema è attualmente in funzione e PADME lo ha utilizzato per tutta la sua presa dati. Il lavoro è descritto nella pubblicazione:

- Characterisation and performance of the PADME electromagnetic calorimeter, Albicocco P. Branchini P. et al. *JINST* 15 (2020) 10, T10003

## Attività di Ricerca conclusa

- EOS**                      **Responsabile scientifico locale per il progetto premiale EOS (EOS: Organic Electronics for innovative research instrumentation), approvato e finanziato dal Ministero Italiano nell'anno 2012 condecreto: MIUR.AOODGCSR.REGISTRO UFFICIALE(U).0007216.28-03-2014.**  
In questo quadro mi sono occupato della progettazione di semplici circuiti organici digitali. Sono stato responsabile del working group: **circuiti integrati organici e loro applicazioni alla strumentazione di misura.** Il finanziamento attribuito a questo esperimento è stato di **1.6 M€**. In questo ambito la Sezione di RomaTre ha avuto circa **400 k€** di finanziamento. Gli articoli che ne mostrano il contributo sono:
- Disclosing the Graphite Surface Chemistry in Acid Solutions for Anion Intercalation De Rosa S., P. Branchini et al. CS APPLIED NANO MATERIALS Volume: 3 Issue:1 Pages: 691-698
  - Three-dimensional characterization of OTFT on modified hydrophobic flexible polymeric substrate by low energy Cs<sup>+</sup> ion sputtering Tortora L., Urbini M., Fabbri A., **Branchini P.**, et al. APPLIED SURFACE SCIENCE Volume: 448 Pages: 628-635
- KLOE2**                      **Responsabile dell'upgrade e del funzionamento di tutto il sistema di presa dati dell'esperimento KLOE che si è svolto presso i Laboratori Nazionali di Frascati.**  
In questo ambito ho progettato e realizzato il sistema di acquisizione dati per tutti i nuovi rivelatori inseriti in KLOE e della loro integrazione con i rivelatori pre-esistenti.
- KLOE2**                      **Vice direttore tecnico per l'esperimento KLOE (KLOE: K long experiment) Presso il collider DAFNE presente nei Laboratori Nazionali di Frascati.**  
In questo quadro ho seguito l'installazione dei nuovi rivelatori il loro sistema di acquisizione e di trigger. Gli articoli su rivista che descrivono questo lavoro sono:
- A FPGA Based General Purpose DAQ Module for the KLOE-2 Experiment P. Branchini et al. IEEE Trans.Nucl.Sci.58:1544-1546,2011.
  - Front-end DAQ strategy and implementation for the KLOE-2 experiment P. Branchini et al. JINST 8 T04004.
- Trigger di KLOE**                      **Trigger basato sulle informazioni della camera a deriva**  
Dal 1998 ho fatto parte del gruppo del trigger di KLOE. Nell'ambito di questo gruppo mi sono occupato della distribuzione dei segnali del trigger di primo e secondo livello all'elettronica di front-end ed ho insieme al Prof. Vincenzo Patera progettato ed in parte realizzato il trigger basato sulla informazione della camera a deriva. Le caratteristiche rilevanti di tale sistema sono esposte negli articoli:
- Novel DAQ and Trigger Methods for the KLOE experiment The KLOE Collaboration presented by P. Branchini Proceedings of ICHEP 2000 Osaka.
  - The Trigger system of the KLOE experiment (M. Adinolfi et al.) Nuclear Instruments and Methods A492 pag:134-146.
- Terzo livello di Trigger**                      Insieme al Prof. Vincenzo Patera ho progettato e realizzato il terzo livello di trigger, basato su una parziale ricostruzione dell'evento, per rigettare l'enorme flusso di cosmici che investe l'apparato. In questo quadro ho progettato e realizzato anche la misura di luminosità che si rivela precisa al 2% ed è stata utilizzata per ottimizzare l'acceleratore DAFNE.
- dE/dx e particle id**                      Insieme al laboratorio di elettronica di frascati ho contribuito a progettare gli adc che misurano la perdita di energia per unità di cammino nella camera a deriva.

Li ho poi integrati nell'acquisizione dell'esperimento.

L'articolo che evidenzia il contributo descritto è il seguente:

- A 32-Channels charge integrating ADC based on digital signal integration  
A. Balla, M. Beretta, P. Branchini, P. Ciambrone, G. Corradi, E. De Lucia, G. Felici, G. Finocchiaro, M. Gatta, V. Patera, P. Valente Nuclear Instruments and Methods  
2006 A562 pag:403-409.

**Ricostruzione  
Ad hoc per  
eventi  $K^+K^-$**

Ho lavorato e coordinato un gruppo di fisici per scrivere un ricostruzione ad hoc per eventi  $K^+K^-$  abbiamo in questo implementato un tipo di tracciamento specifico che permette di avere correzioni per il tempo di volo, per la perdita di energia nel rivelatore, per la diffusione di Coulomb e per la ridefinizione del tempo assoluto dell'evento. Ho anche contribuito a ridisegnare la selezione degli eventi  $K^+K^-$ .

**analisi dati**

Ho contribuito allo studio dei decadimenti radiativi della  $\phi$  e dei decadimenti del K carico. Nell'ambito di questo gruppo ho anche svolto l'attività di tutoraggio del Dott. Roberto Versaci.

Questo lavoro ha costituito la misura più precisa a disposizione per quanto riguarda la misura del branching fraction del K in  $\mu\nu$ . Gli articoli che evidenziano il mio contributo in proposito sono:

- KLOE Results on Kaon Decays and Phi Radiative Decays  
P. Branchini on behalf of The KLOE Collaboration Nuclear Physics B (Pro. Suppl.)  
115 003) 145-149.
- Meson decay studies with the KLOE detector at DAFNE.  
P. Branchini on behalf of The KLOE Collaboration Nuclear Physics A (2005) 175 184
- Measurement of the absolute branching ratio for the  $K^+ \rightarrow \mu\nu$  (gamma) decay with the KLOE detector. F. Ambrosino et al., Phys Lett. B632:76-80,2006.

**Impatto in  
ARGO**

L'esperienza fatta in KLOE è stata rilevante nel contribuire a progettare il sistema di trigger dell'esperimento ARGO. Una descrizione del sistema in questione è presente nei seguenti articoli:

- The trigger system of the ARGO-YBJ experiment  
A. Aloisio, P. Branchini, S. Catalanotti et. Al.  
IEEE Transaction on nuclear Science, Vol 51, No. 1 August 2004 pag:1835-1839.
- The trigger supervisor of the ARGO-YBJ detector  
A. Aloisio, P. Branchini, S. Catalanotti et. Al.  
IEEE Transaction on nuclear Science, Vol 53, No. 3 April 2006 pag:849-853.

**SuperB**

**Responsabile scientifico locale per l'esperimento SuperB.**

Nell'ambito di questa attività, poi chiusa dall'INFN, mi sono occupato del progetto del sistema di trigger. Ho definito le specifiche del sistema basato sulle informazioni del calorimetro e del tracciatore e realizzato un prototipo. In questa veste ho ricevuto dalla CSN1 **finanziamenti** per circa **30 k€** l'anno.

**Crab Waist**

**Responsabile scientifico locale per l'esperimento Crab-waist che si è svolto presso i Laboratori Nazionali di Frascati**

Ho partecipato ad un esperimento di ricerca e sviluppo nella fisica degli acceleratori. L'esperimento in questione ha avuto la finalità di dimostrare il funzionamento di una tecnica innovativa per raggiungere altissime luminosità. Il suo risultato è rilevante sia per il futuro delle misure di fisica che si faranno a DAFNE che per la costruzione dell'acceleratore che ospiterà l'esperimento Belle II. Nell'ambito dell'esperimento di fisica di macchina in questione ho contribuito alla costruzione del calorimetro. Sono inoltre stato responsabile del sistema di acquisizione dati e trigger.

Ho illustrato il sistema calorimetrico dell'esperimento alla conferenza Calor 2008 tenutasi a Pavia in una relazione dal titolo:

- Calorimeters for absolute luminosity measurement at upgraded DAFNE  
Ho inoltre partecipato alla presa dati e alle analisi gli articoli che documentano il lavoro sono:

- Calorimeters for absolute luminosity at upgraded DAFNE.  
P. Branchini et al.  
J.Phys.Conf.Ser.160:012010,2009.
- Crab waist scheme luminosity and background diagnostic at DAFNE.  
M. Boscolo et al. May 2008.  
Published in Proceedings of NIW08:172-176,2008.
- Status and perspectives for the INFN Frascati National Laboratory.  
P. Branchini  
2014 JINST 9 C06009 doi:10.1088/1748-0221/9/06/C06009

#### **KLONE**

Lo scopo di questo esperimento é studiare l'efficienza di un calorimetro a fibre scintillanti ad un fascio di neutroni. Nell'ambito di questo esperimento sono stato responsabile del sistema di presa dati e di trigger. Ho partecipato anche alla analisi dati. L' articolo che documenta questo lavoro è:

- Measurement and simulation of the neutron response and detection efficiency of a Pb-scintillating fiber calorimeter calorimeter.  
M. Anelli et al.  
Nucl.Instrum.Meth.A581:368-372,2007, IEEE Trans.Nucl.Sci.55:1409-1412,2008.

#### **ATLAS**

##### **Costruzione del sito di test presso RomaTre per le Camere BIL**

Nell'ambito della collaborazione ATLAS ha avuto la responsabilità del sito di test realizzato a RomaTre delle camere BIL (camere a  $\mu$  di ATLAS). Il sito di test é descritto nelle seguenti note:

- Design of a cosmic test site for the Quality Assurance and Quality Control (QAQC) of full MDT chambers  
C. Bacci, A. Baroncelli, P. Branchini, F. Ceradini, A. Farilla, M. Iodice, D. Orestano, F. Pastore, E. Spiriti, C. Stanescu.  
ATL-MUON-98-241.
- The cosmic ray hodoscope for the MDT chamber test site in RomaTre.  
P. Branchini, F. Ceradini, M. Iodice, D. Orestano, F. Petrucci, E. Spiriti  
ATL-MUON-2001-007.

#### **Attività sito di test di RomaTre**

##### **l'Assemblaggio delle camere**

L'assemblaggio delle camere é documentato dal seguente articolo:

- Assembly and test of the BIL tracking chambers for the ATLAS muon spectrometer  
A. Baroncelli, P. Branchini, F. Ceradini, E. Graziani, M. Iodice, D. Orestano, A. Passeri.  
F. Pastore, F. Petrucci, A. Tonazzo, P. Utrobin  
Nuclear Instruments and Methods A557:421-435,2006.

#### **Studio dei Rivelatori**

Ho caratterizzato i rivelatori costruiti, studiato le relazioni spazio temporali e le sistematiche indotte da eventuali variazioni contenute della miscela di gas e della temperatura. Inoltre ho utilizzato la presenza di un ADC nel front-end correggere la misura di tempo data dal tdc per il tempo di salita. Gli articoli che documentano questa attività sono:

- Charge-dependent corrections to the time response of ATLAS muon chambers  
P. Bagnaia, A. Baroncelli, P. Branchini, E. Cardelli, P. Mastrandrea, F. Petrucci, E.

Solfaroli, A. Tonazzo

Nuclear Instruments and Methods A533:344-352,2004.

- Performance of BIL tracking chambers for the ATLAS muon spectrometer  
A. Baroncelli, P. Branchini, F. Ceradini, E. Graziani, A. Passeri, F. Pastore, F. Petrucci, E. Spiriti, S. Tagliaventi, A. Tonazzo  
Nucl Phys.Proc.Supl.150:132-135,2006
- Study of the properties of high-pressure drift tubes for the ATLAS muon Spectrometer  
P. Branchini, A. Baroncelli, F. Ceradini, E. Graziani, M. Iodice, D. Orestano, F. Petrucci, S. Tagliaventi, A. Tonazzo  
IEEE Transaction on nuclear Science, Vol 53:317-321,2006.
- Global Time Fit for Tracking in an Array of Drift Cells: The Drift Tubes of The ATLAS Experiment.  
P. Branchini, F. Ceradini, S. Di Luise, M. Iodice and F. P. Petrucci.  
IEEE Transaction on nuclear Science, Vol 53:620-627,2008.

**Partecipazione  
Al test beam di  
Atlas**

**Test beam ATLAS 2001**

Sono stato responsabile del software della inizializzazione di tutte le camere, della loro lettura. Questo lavoro é documentato dalle seguenti pubblicazioni:

- platform independent software for MDT front-end read-out with the CSMO  
P. Branchini, F. Petrucci  
ATL-MUON-2002-001.
- Test of the first BIL tracking chamber for the ATLAS muon spectrometer  
G. Avolio, P. Bagnaia, A. Baroncelli, M. Beretta, C. Bini, P. Branchini, M. Cirilli, M. Iodice, A. Lanza, L. La Rotonda, E. Meoni, D. Orestano, E. Pasqualucci, F. Petrucci, L. Pontecorvo  
Nuclear Instruments and Methods A523:309-322,2004.

**Studio di MC**

Misura di luminosità

Ho proposto insieme al Dottorando F. Petrucci di misurare la luminosità partonica in LHC utilizzando la produzione di Z. A questo scopo mi sono occupato di ricostruire il momento dei  $\mu$  utilizzando l'informazione proveniente dalle camere a muoni per poi ricostruire la Z. Il lavoro é documentato dalla nota:

- Momentum measurement for the on-line event selection in the ATLAS muon Spectrometer  
P. Branchini, F. Petrucci, D. Rebuzzi, A. Rimoldi  
ATL-MUON-2003-007

**Test di  
invecchiamento**

**Test di invecchiamento**

Ad alta luminosità i rivelatori di ATLAS saranno soggetti ad un elevato irraggiamento per controllare che la risposta del rivelatore sia ottimale anche dopo un invecchiamento di alcuni anni è stato programmato e realizzato insieme al Prof. Marco Schioppa un test di invecchiamento dei rivelatori. A questo scopo i rivelatori sono stati irraggiati con fotoni alla Casaccia e con neutroni presso il reattore lento della Casaccia.

Questo test é equivalente ad un irraggiamento integrato di almeno 10 anni in condizioni di luminosità dell'acceleratore pari a  $10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{sec}^{-1}$ . In questo ambiente ho organizzato il test, la presa dati e l'analisi. Le pubblicazioni che documentano questi lavori sono:

- Monitored Drift Tubes aging under intensive gamma irradiation  
G. Avolio, P. Branchini, S. Di Luise, E. Graziani, L. La Rotonda, E. Meoni, A. Passeri, F. Petrucci, A. Policicchio, D. Salvatore, M. Schioppa  
Nuclear Instruments and Methods A568:624-633,2006.
- Neutron irradiation test in ATLAS MDT chambers.  
P. Branchini, S. Di Luise, E. Graziani, C. Mazzotta, E. Meoni, G. Morello, A. Passeri, F. Petrucci, A. Policicchio, D. Salvatore, M. Schioppa

Nucl. Instrum.Meth.A574:57-64,2007

- Intensive Irradiation Study on Monitored Drift Tubes Chambers  
P. Branchini, S. Di Luise, E. Graziani, C. Mazzotta, E. Meoni, G. Morello, A. Passeri, F. Petrucci, A. Policicchio, D. Salvatore, M. Schioppa  
IEEE Transaction on nuclear Science, Vol 54, No. 3 June 2007 pag:648-653.
- ATLAS MDT chamber behaviour after neutron irradiation and in a high rate background. P. Branchini et al.  
Nucl. Instrum. Meth. A581:171-174,2007.

#### **Sito di test al CERN**

##### **Sito di test al CERN ed installazione**

Sono stato responsabile del sito di test dei rivelatori al CERN in questo ambiente ho organizzato la costruzione del sito di test ed il lavoro. Il sito di test in questione verrà poi utilizzato anche dai fisici greci e cinesi per controllare i loro rivelatori. Ho definito insieme agli altri responsabili i test che devono superare i rivelatori prima di essere installati. Le pubblicazioni che documentano questi lavori sono:

- MDT Commissioning Procedures Guidelines for Certifying RFI Chambers  
M. Beretta, G. Bobbink, P. Branchini, C. Kourkoumelis, J. Dubbert, E. Gazis, R. Herten-berger, P. Hurst, A. Kojine, A. Lanza, A. Marin, P. Mockett, C. Petridou, E. Tskhadadze, P. Valente, J. Wotschack, Y. Xie, Z. Zhao  
ATL-MUON-2004-022; CERN-ATL-MUON-2004-022
- The barrel-inner-large tracking chambers for the ATLAS muon spectrometer: Ready for installation M. Bellomo, P. Branchini, G. Ciapetti, D. de Pedis, G. De Zorzi, A. Di Domenico, R. Ferrari, G. Gaudio, P. Gauzzi, E. Graziani, M. Iodice, L. La Rotonda, F. Lacava, A. Lanza, A. Passeri, F. Petrucci, D. Rebuzzi, D. Scannicchio, M. Schioppa, A. Tonazzo, P. Valente, W. Vandelli  
Nucl. Instrum.Meth.A573:340-360,2007

#### **PRIN 2004-2006 PRIN**

Nell'ambito di questo progetto ho costruito un calorimetro ad alta granularità mi sono occupato del sistema di acquisizione dati organizza un test beam alla facility BTF di Frascati su fasci di elettroni ed uno ad Upsala su fascio di neutroni. Ho partecipato anche alla analisi dati raccolti durante i test beam. Le caratteristiche di questo rivelatore sono state descritte nei proceedings delle conferenze IPRD08 tenutasi a Siena ed IEEE 2008 tenutasi a Dresda dove ha presentato due lavori dal titolo:

- A prototype of nfi granularity lead-sintillating fiber calorimeter with imaging read-out P. Branchini et al. proceedings of IPRD08.
- Construction and Performance of a High Granularity Calorimeter.  
P. Branchini et al. IEEE Trans.Nucl.Sci.56:394-397,2009.

#### **DELPHI e ANNETTHE**

##### **Reti Neurali**

Durante il lavoro fatto nell'ambito dei gruppi di analisi di DELPHI insieme al gruppo di Roma Sanità ho proposto di utilizzare una rete neurale per ottimizzare il rapporto segnale fondo negli eventi dotati di bellezza. Questa ed altre iniziative sono confluite nella proposta di fisica applicata **ANNETTHER**. In questo ambito ed in collaborazione con M. Ciuchini e P. Del Giudice ho realizzato una rete neurale che è stata poi utilizzata nell'esperimento DELPHI. Questo ha portato alla realizzazione dei primi articoli di analisi della fisica del sapore in cui la discriminazione del segnale dal fondo era basata su una **rete neurale multi-layer**.

Gli articoli in questione sono:

- B tagging with neural networks: An alternative Use of Single Particle information for Discriminating Jet Events P. Branchini, M. Ciuchini, P. Del Giudice Delphi Note 92-20 PHYS 159
- Classification of the Hadronic Decays of the Z0 into b and c Quark Pairs using a Neural Network  
Delphi collaboration (P. Abreu et al.), Phys. Lett. B295 (1992) 383.

**La tecnica proposta** si è poi affermata in **molti esperimenti di energie. Questo metodo viene oggi chiamato Deep Learning ed è anche utilizzato nel riconoscimento automatico di immagini. Ha un impatto notevole sia nei sistemi di guida automatica che nei sistemi di pre-screening riguardanti il riconoscimento di patologie per immagini.**

**I primi anni  
DELPHI**

**Identificazione e studio di leptoni**

Mi sono occupato della ricostruzione e della separazione dal fondo, del segnale eventualmente indotto dalla presenza di un bosone di Higgs nel canale in cui lo Z virtuale decade in leptoni. È stata la prima pubblicazione dell'esperimento DELPHI al riguardo. La pubblicazione più importante in cui questo lavoro si è rivelato utile è:

- Search for the Higgs Boson Using the DELPHI Detector  
Delphi Collaboration (P. Abreu et al.), Nuclear Physics B342 (1990)

**Doppio tag di b Misura di Z in b anti b e asimmetria**

Ho sviluppato un tag basato sul conteggio delle tracce ad elevato parametro di impatto divise per emisfero. In questa sede ho evidenziato che il grande errore sistematico avuto da misure precedenti nel canale di interesse è legato alla misura del parametro di impatto delle tracce dell'evento rispetto ad un unico vertice. Ho proposto e realizzato un tag basato sulla ricostruzione di due vertici per evento uno per ogni emisfero. Questa idea è stata poi utilizzata sia dalla collaborazione DELPHI che da ALEPH Phys. Lett. B401 1997 150. L'attività svolta è documentata nei seguenti lavori a stampa:

- Inclusive Measurement of the Partial Decay width in b anti b of the Z  
A. Baroncelli, P. Branchini, V. Canale, L. Di Ciaccio Delphi Note 92-5 PHYS 154
- Measurement of  $\Gamma_{bb}$  using Micro-Vertex and Lepton Tags  
G. Borisov, P. Branchini, M. Calvi, D. Cremel, E. Graziani, G. Gopal, M. Margoni, K. Monig, P. Ronchese, F. Simonetto Delphi Note 94 PHYS 91
- Measurement of  $\Gamma_{bb} / \Gamma_{had}$  branching ratio of the z by double hemisphere Tagging  
Delphi Collaboration (P. Abreu et al.), Zeit. Phys. C65 (1995) pag:555

**Studio degli  
Errori  
sistematici**

**Misura della probabilità di decadimento del gluone in b anti b**

Ho suggerito e realizzato la misura di precisione del rapporto di decadimento del gluone nella coppia b anti b per controllare l'errore sistematico indotto da questo canale sulla misura del decadimento  $Z \rightarrow b$  anti b.

La misura in questione è stata poi presentata in una serie di conferenze da Minneapolis a Varsavia.

I seguenti lavori a stampa ne documentano l'attività:

- Measurement of the Multiplicity of Gluons Splitting to Bottom Quark Pairs in Hadronic Z Decays  
P. Branchini, E. Graziani Delphi Note 96-112 CONF 30 25 June, 1996
- Measurement of the Multiplicity of Gluons Splitting to Bottom Quark Pairs in Hadronic Z Decays  
Delphi Collaboration (P. Abreu et al.), Phys. Lett. B405 (1997) 202.

## Breve riassunto della mia attività di ricerca

Ho svolto la mia attività di ricerca nell'ambito dell'esperimento DELPHI, a cui ho partecipato dal 1988 al 1999, dell'esperimento KLOE, di cui sono stato membro dal 1994, dell'esperimento ARGO in ATLAS di cui sono stato membro dal 1999 al 2012 in KLOE2 ed in Belle II ed in Padme. Nell'ambito dell'esperimento DELPHI mi sono occupato di algoritmi per l'identificazione di particelle dotate di bellezza basati sulla misura del parametro di impatto utilizzando il rivelatore di vertice. I miei lavori di maggior rilievo in DELPHI sono stati la misura della vita media inclusiva di particelle dotate di bellezza, la misura della sezione d'urto dello Z in coppie di quark  $b\bar{b}$  e la misura dello splitting del gluone in coppie  $b\bar{b}$ . Tutte e tre le misure sono basate sulla tecnica di identificazione da me sviluppata. In KLOE mi sono occupato della progettazione e realizzazione del sistema di acquisizione dati. Sono poi entrato a far parte del gruppo del trigger e mi sono occupato della progettazione e realizzazione del trigger basato sulla informazione proveniente dalla camera a deriva. Ho inoltre progettato e realizzato il trigger di terzo livello per l'esperimento KLOE e il luminometro. Infine ho lavorato nel gruppo di studio che si occupava di misurare le proprietà dei kaoni carichi e qui sono stato relatore di alcune tesi di dottorato. In questo ambito abbiamo misurato con estrema precisione l'elemento CKM  $V_{us}$ . Nell'ambito dell'esperimento ARGO ho progettato e realizzato il sistema di acquisizione dati e parte del sistema di trigger. Per quanto riguarda l'esperimento ATLAS ho realizzato il sito di test delle camere BIL presso la Sezione INFN RomaTre ed al CERN. Il sito di test che ho progettato e realizzato ha poi diagnosticato anche le camere BIL costruite da Cosenza Roma "La Sapienza", RomaTre, Pavia e le camere BIS costruite in Grecia ed in Cina. Ho anche partecipato all'esperimento crab waist fatto a Frascati il cui scopo era quello di migliorare la luminosità dell'acceleratore DAFNE implementando la tecnica dei nanobeam. In questo quadro ho progettato e realizzato il sistema di trigger e di acquisizione dati dell'esperimento in questione. La tecnica è stata in seguito con successo validata grazie alle misure fatte presso l'acceleratore DAFNE ed utilizzando questo esperimento. In seguito mi sono occupato della progettazione e realizzazione di tutto il sistema di acquisizione dati dell'esperimento KLOE2 che ha operato presso l'acceleratore DAFNE fino a marzo 2018. Ho partecipato alla definizione della proposta dell'esperimento EOS che riguarda l'utilizzo di molecole organiche per la costruzione di semplici circuiti di lettura di rivelatori. L'esperimento è stato per intero finanziato dal MIUR come esperimento premiale. Sono entrato nell'esperimento Belle II che utilizza la tecnica dei nanobeam validata dall'esperimento crab waist a cui ho partecipato precedentemente. Ho partecipato alla definizione dell'elettronica di lettura per l'upgrade del calorimetro di Belle II, inoltre mi sono occupato di co-progettare la lettura degli RPC nella regione barrel di Belle II. Le schede in questione sono state poi prodotte in Italia ed installate sul rivelatore KLM sull'esperimento Belle II. Ho partecipato alla definizione del progetto europeo Jennifer2 poi vinto nell'ambito del quale mi occupo di studiare e realizzare fotosensori basati su molecole organiche. Mi sono occupato della definizione dei test di irraggiamento fatti per l'azienda Thales su componenti COTS da utilizzare sui satelliti lanciati in orbita bassa. Ho presentato una proposta per un X-ray scanner utilizzabile nell'ambito della conservatoria e del restauro che utilizza le tecniche di acquisizione dati a larga banda che ho studiato in passato. Questa proposta ha riscosso un interesse molto forte in campo museale perché consentirebbe l'analisi in situ dei reperti. Il progetto verrà interamente finanziato dalla regione Lazio. Ho progettato e realizzato l'intero trigger dell'esperimento Padme.

## Relazioni a conferenze

- (2021) Relatore alla tavola rotonda dell'UMI (Unione Matematici italiani) sull'Intelligenza artificiale. La tavola rotonda si è tenuta lo 07/05/2021 ed ha trattato le principali tematiche relative all'Intelligenza Artificiale.
- (2020) Relatore del contributo: "La Fornarina ed il progetto MUSA". Incontro organizzato dal Museo Barberini Corsini in occasione dell'illustrazione dei dati sperimentali presi con lo strumento di indagine elementare costruito nell'ambito del progetto MUSA di cui è responsabile. All'incontro è seguita una conferenza stampa.
- (2020) Relatore del contributo: "**necessità di una nuova offerta formativa in AI.**" Al

- webinar: "Intelligenza Artificiale e sistema Paese".
- (2019) Introduzione dei lavori al webinar organizzato dall'INFN di Bologna dal titolo: "Computer Quantistico e Intelligenza Artificiale". Il webinar è stato trasmesso in streaming da INFN MULTIMEDIA.
- (2019) Presidente della sessione di Fisica medica alla sessione di apertura della congresso della Società Italiana di Fisica.
- (2019) Relazione su invito alla SIF dal titolo: Il ruolo dell'Intelligenza Artificiale nella Fisica Medica.
- 2019 Partecipazione alla Tavola rotonda del XXI congresso dell'Unione Matematica Italiana tenutosi a Pavia. La tavola rotonda riguardava il tema dell'Intelligenza Artificiale.
- 2019 Ho fatto parte dei relatori alla tavola Rotonda istituita dalla SISSA in occasione della conferenza di cui al link: <https://www.sissa.it/calendar-event/artificial-intelligence-art-or-science>.
- 2019 Relazione su invito alla conferenza dark matter@LHC2019 dal titolo: Dark Sector Searches at B-Factories.
- 2019 Partecipazione alla tavola rotonda del: "XXIV Convegno Nazionale di Fisica Statistica e dei Sistemi Complessi" sul tema: Prospettive di sviluppo della ricerca e dell'assetto dell'area di Fisica Statistica e dei Sistemi Complessi".
- 2019 Relazione di apertura su invito a Ital-ai convegno tenutosi a Roma sull'intelligenza Artificiale di cui al sito: [ital-ia.it/program](http://ital-ia.it/program)
- 2019 Invitato alla conferenza organizzato dall'Istituto Nazionale di Alta Matematica "Intelligent Machines and Mathematics" ho presentato una relazione dal titolo: AI and hard sciences status and Perspective. Invitato anche alla tavola rotonda finale.
- 2018 P. Branchini for the Belle II Collaboration, Belle II start of Collisions, relazione su invito alla conferenza ICNFP 2018.
- 2017 P. Branchini, Status of the KLOE2 experiment, invited talk at 13<sup>th</sup> Recontres du Vietnam Flavour Physics Conference.
- 2017 P. Branchini et al., Three-dimensional chemical mapping of OTFT on flexible polymeric substrate by low energy Cs<sup>+</sup> ion sputtering and chemometrics. Relazione su invito alla conferenza ICNST2017.
- 2016 P. Branchini et al., Logic gates and analog amplifier design using pmos organic Transistor, invited talk ICFM2016.
- 2015 Branchini P. et al. The Data Acquisition System for a Kinetic Inductance Detector, 21<sup>st</sup> International Conference on Computing in High Energy Physics. doi:10.1088/1742-6596/664/8/082007
- (2014) Branchini P (2014). Status and perspectives for the INFN Frascati National Laboratory. In: IOP Science. NOVOSIBIRSK , RUSSIA, Feb 2014, doi: <http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/9/06/C06009>
- (2010) Branchini P (2010). Detector upgrade for the KLOE2 experiment: The Calorimeter System . POS PROCEEDINGS OF SCIENCE, ISSN: 1824-8039
- (2010) P. Branchini et al., A FPGA based general purpose DAQ module for the KLOE-2 experiment . In: Real Time Conference (RT), 2010 17th IEEE-NPSS. Lisboa, Portugal,
- (2009) Branchini P (2009). Physics with the KLOE2 experiment at DAFNE. In: PoS KAON09:048,2009. Tsukuba, giugno 2009, p. 1-6, TSUKUBA:T. Yamanaka
- (2009) Branchini P (2009). Detector upgrade for the KLOE2 experiment: Inner Tracker. In: POSKAON09. Tsukuba, giugno 2009 24-28 Maggio 2010, doi: 10.1109/RTC.2010.5750420
- (2008) P. Branchini et al., Construction and performances of a high granularity

calorimeter. In: Nuclear Science Symposium Conference Record, 2008..  
doi: 10.1109/NSSMIC.2008.4775044

(2006) Branchini P, et al., Intensive irradiation study on Monitored Drift Tubes chambers. In: Nuclear Science Symposium Conference Record, 2006. IEEE.  
doi:10.1109/NSSMIC.2006.356130

(2006) Branchini P, di Luise, S., Iodice, M., Petrucci, F. (2006). Global Time Fit for Track Finding on MDT Muon Chambers for the ATLAS Muon Spectrometer. In: Nuclear Science Symposium Conference Record, 2006. IEEE. vol. 3,  
doi: 10.1109/NSSMIC.2006.354159

(2005) P. Branchini et al., Signal integrity and timing issues of VME64x double edge cycles. In: Nuclear Science Symposium Conference Record, 2005 IEEE. vol. 2, doi: 10.1109/NSSMIC.2005.1596357

(2004) P. Branchini, Meson decay studies with the KLOE detector at DAΦNE (INPC2004) relazione su invito. <https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2005.02.033>

(2003) P. Branchini et al., The trigger system of the ARGO-YBJ experiment. In: Nuclear Science Symposium Conference Record, 2003 IEEE. Portland, OR, USA - October 19-25, doi:10.1109/NSSMIC.2003.1351922 [https://doi.org/10.1016/S0920-5632\(02\)01975-8](https://doi.org/10.1016/S0920-5632(02)01975-8).

(2002) P. Branchini, KLOE results on kaon decays and phi radiative decays, Hyperons, Charm and Beauty Hadrons 25-29 June 2002 University of British Columbia Vancouver, B.C. Canada

(2001) P. Branchini et al., Bus-based DAQ Architecture for the ARGO-YBJ Experiment, CHEP2001.

(2000) P. Branchini, Novel Daq and trigger method for the KLOE experiment. IChep 2000.

(1999) P. Branchini, Real-time diagnostic and performance monitoring in a DAQ environment. Real Time Conference, 1999. Santa Fe 1999.

(1998) P. Branchini, Front-end daq for the KLOE experiment. CHEP 1998.

Roma 11/05/2021

in fede

Paolo Branchini



## Curriculum Vitae

### Informazioni anagrafiche:

Cognome: Di Micco

Nome: Biagio

### Curriculum:

07/1996 Diploma di maturità scientifica con voto 60/60;

12/2000-04/2001

Attività di ricerca al CERN di Ginevra nell'esperimento CHORUS per la ricerca di oscillazioni di neutrino (relatore prof. Biagio Saitta). L'attività è consistita nell'allineamento e la calibrazione dello spettrometro adronico dell'esperimento CHORUS.

14/11/2001 Laurea in Fisica con votazione 110/110 e Lode

Tesi di laurea: "Misure cinematiche nell'esperimento CHORUS per la ricerca di oscillazioni di neutrino". Relatori: Prof. Paolo Strolin (Università di Napoli), prof. Biagio Saitta (Università di Cagliari).

01/2002 Vincitore del concorso di Dottorato presso l'Università Roma Tre.

01/2002-12/2004

Attività di ricerca nell'esperimento KLOE: acquisizione dati, ricostruzione dati, calibrazione e manutenzione del calorimetro, ricerca del decadimento  $\eta \rightarrow 3\pi$  e misura della frazione di decadimento  $\text{Br}(\eta \rightarrow \pi^0 \gamma)$

29/03/2005 Dottore di Ricerca in Fisica

Tesi di dottorato: "Measurement of the branching ratio of the decay  $\eta \rightarrow 0$  and upper limit on the decay  $\eta \rightarrow \dots$ ". Tutore: prof. F. Ceradini (Università Roma Tre).

01/01/2005 – 31/03/2005

Incarico di collaborazione art. 2222 presso il Laboratorio Nazionale di Frascati per analisi dei decadimenti del mesone  $\eta$  nell'esperimento KLOE.

01/04/2005 – 31/07/2005

Borsa per studi all'estero "Fondazione Angelo Della Riccia" presso il Karlsruhe Institut fuer Kern-physik, per attività di ricerca sul contributo del mesone  $f_0$  alla sezione d'urto  $e^+e^- \rightarrow \dots$

01/04/2005 - 31/12/2007

Assegno di ricerca presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma Tre per attività di ricerca su analisi dati nell'esperimento KLOE.

03/01/2008 -03/01/2010

Assegno di Ricerca Sezione INFN di Roma Tre per attività di ricerca su "Studio dei decadimenti dei mesoni K e  $\eta$  con l'esperimento KLOE".

11/01/2010 – 31/01/2010

Contratto di collaborazione con il dipartimento di Fisica di Roma Tre per attività di ricerca sui decadimenti di mesoni prodotti in interazioni elettrone-positrone a DAFNE.

01/02/2010 - 31/01/2011

Assegno di ricerca presso l'Università degli Studi di Roma Tre della durata di un anno dal titolo: "Produzione di particelle elementari presso un acceleratore a fasci collidenti".

01/02/2010-31/01/2011

Attività di ricerca presso il CERN di Ginevra come INFN Associate presso l'esperimento ATLAS dal titolo "Calibrazione del tracciamento nello Spettrometro a Muoni dell'esperimento ATLAS e analisi dei muoni di alto impulso trasverso prodotti nei decadimenti di quark pesanti e dei bosoni W e Z".

01/02/2011-31/01/2013

"Research fellow" presso il CERN di Ginevra. Il fellow è consistito principalmente in attività di ricerca nell'esperimento ATLAS per la ricerca e scoperta del bosone di Higgs nel canale di decadimento  $h \rightarrow WW \rightarrow l l$ .

04/2012 Vincitore di posto di ricercatore tempo indeterminato nel settore scientifico disciplinare FIS/04 presso l'Università degli Studi di Roma Tre.

04/2015 Conferma nel ruolo di ricercatore universitario settore concorsuale FIS-04

01/06/2018 Professore Associato presso Università degli Studi di Roma Tre SSD-FIS-01

Attualmente: Professore Associato presso Università degli Studi di Roma Tre SSD FIS-01

### **Parametri bibliometrici, fonte SCOPUS**

Pubblicazioni su rivista, indicizzati SCOPUS.

N. documenti in totale: 797

Nelle seguenti riviste:

Rivista	Percentuale articoli	CiteScore-2018
European Physical Journal C	24%	4.46
Journal of High Energy Physics	24%	4.79
Physics Letters B	22%	3.86
Physical Review D	15%	3.57
Physical Review Letters	8%	8.64
Journal of Instrumentation	2%	1.43
New Journal of Physics	1%	3.65
Science	0.1%	15.21
Nature Communications	0.1%	12.19

Parametri individuali (calcolati da scopus):

h-index 90, n. citazioni totali 37371

### **Abilitazioni conseguite**

07/2009 Vincitore del concorso INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) bando n. 13154/2009 per l'idoneità al conseguimento di un contratto a tempo determinato all'interno dell'INFN.

01/2014 Abilitazione nazionale per professore di seconda fascia.

08/2018 Abilitazione nazionale per professore di prima fascia.

### **Ruoli di coordinamento di gruppi di ricerca.**

01/01/2005-31/01/2008

Convener del gruppo di analisi sulla Fisica adronica dell'esperimento KLOE presso il collisore DAFNE di Frascati, il ruolo è consistito nel coordinamento delle analisi per lo studio della produzione e dei decadimenti dei mesoni scalari e pseudoscalari e la misura della sezione d'urto adronica usata per il calcolo teorico dell'anomalia del fattore giromagnetico del muone,  $a_\mu$ .

01/10/2012 – 30/09/2013– Convener del gruppo (HSG3)  $H \rightarrow WW$  dell'esperimento ATLAS, l'attività è consistita nel coordinamento del gruppo che si è occupato della ricerca del bosone di Higgs  $\rightarrow WW$  nei canali ggF, VBF e VH, la misura della sezione d'urto di produzione e della determinazione dei couplings ai bosoni vettori e dello spin, nonché della ricerca di contributi oltre il modello standard nella regione di alta massa. Il gruppo era costituito da circa 100 membri appartenenti a istituzioni internazionali provenienti da 12 paesi su scala mondiale.

03/2012-31/03/2014

Convener del gruppo gluon gluon fusion dell'Higgs cross section working group, gruppo che si è occupato della coordinazione tra teorici e i fisici sperimentali delle collaborazioni ATLAS e CMS per il calcolo delle sezioni d'urto inclusive di produzione del bosone di Higgs in processi di gluon gluon fusion, della definizione delle incertezze teoriche legate alla distribuzione in  $p_T$  del bosone di Higgs, dell'incertezza dovuta all'accettazione sui jets per il processo ggF nelle categorie di analisi ggF e VBF, e delle incertezze teoriche legate alla stima dei fondi irriducibili nel processo  $h \rightarrow WW$ .

04/2016-12/2018 Coordinamento gruppo di ricerca nell'esperimento ATLAS per analisi sulla produzione di coppie di bosoni di Higgs, il compito consiste nel coordinare i sottogruppi di analisi:  $hh \rightarrow b\bar{b}\gamma\gamma$ ,  $hh \rightarrow b\bar{b}\tau\tau$ ,  $hh \rightarrow WWb\bar{b}$ ,  $hh \rightarrow WW\gamma\gamma$ ,  $hh \rightarrow 4b$ ,  $hh \rightarrow \gamma\gamma\tau\tau$ , al fine di definire i modelli teorici da analizzare, i generatori MC da utilizzare, le time-line di pubblicazione e di rilascio dei risultati preliminari, coordinare la combinazione statistica dei risultati di tutti i canali.

01-10-2015 – 01-10-2016 Vice coordinatore nazionale delle analisi dell'esperimento ATLAS in Italia

01-10-2016 – 01-10-2017 Coordinatore nazionale delle analisi dell'esperimento ATLAS in Italia.

Il ruolo consiste nel coordinare le attività di analisi dei membri italiani della collaborazione ATLAS, coordinamento che avviene tramite il monitoraggio delle risorse umane, studenti e post-doc disponibili, l'organizzazione dei workshop nazionali dell'esperimento ATLAS tramite la selezione degli argomenti e degli speakers, la promozione di candidature presso ruoli di coordinamento nell'esperimento ATLAS, la selezione e proposizione di abstracts riguardanti le analisi di ATLAS presso conferenze nazionali e la revisione dei manoscritti che contribuiscono agli atti delle conferenze stesse.

01-07-2016 – oggi: Coordinatore locale presso Roma Tre dell'esperimento RD\_FA, sviluppo di analisi e rivelatori per acceleratori futuri. Il gruppo è costituito da quattro membri e si occupa di valutare la sensibilità degli acceleratori futuri ai processi di produzione di due bosoni di Higgs.

### **Ruoli di responsabilità.**

01/02/2012 – 31/09/2012 – Responsabile della produzione dei campioni MC per il gruppo Higgs di ATLAS. L'attività è consistita nel coordinamento delle richieste e della scelta dei campioni MC per la produzione dei campioni di segnale e di fondo e il coordinamento del tuning e della validazione degli stessi per conto del gruppo Higgs.

01-01-2016 – 31-12-2018: Esperto validazione MC per l'esperimento ATLAS. Il ruolo consiste nella validazione dei generatori MC utilizzati dall'esperimento tramite studio delle distribuzioni cinematiche degli oggetti simulati.

### **Referaggio riviste internazionali.**

Dal 15/03/2019 – Referee della rivista Journal of High Energy Physics

### **Coordinamento iniziative in campo didattico in ambito nazionale e internazionale**

#### **organizzazione seminari annuali Roma Tre**

Dall'anno 2013 mi sono occupato dell'organizzazione dei seminari annuali di fine anno dell'INFN sezione di Roma Tre. Attività che consiste nell'individuare e proporre i temi del seminario e contattare gli speakers a livello internazionale. Nonché la presidenza della sessione seminariale. I seminari proposti sono i seguenti:

2013: XVI Roma Tre Topical Seminar on Subnuclear Physics: From the Higgs to Dark Matter(<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=7128>).

2014: XVII Roma Tre Topical Seminar on Subnuclear Physics: The Higgs potential and physics at future colliders (<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=8945>).

2015: XVIII Roma Tre Topical Seminar on Subnuclear Physics: Neutrinos (in memoria di Guido) (<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=10500>)

2016: XIX Roma Tre Topical Seminar on Subnuclear Physics: Gravitational waves and cosmology (<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=12349>)

#### **organizzazione simposio alla carriera del Prof. Filippo Ceradini**

“Symposium in honour of Filippo Ceradini: 50 years in particle physics (<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=12586>)”, simposio che ha visto la partecipazione di circa 70 fisici provenienti da Università ed Enti di Ricerca nazionali ed europee.

#### **organizzazione workshop internazionali**

1. Organizzazione workshop: “FCC Week 2016”, Membro della “Organizing and Scientific committee” e organizzatore locale. <http://fccw2016.web.cern.ch/fccw2016/>. Workshop internazionale che ha visto la partecipazione di circa 400 fisici provenienti da tutto il mondo. tenutosi a Roma e co-organizzato dall'Università e dall'INFN di Roma Tre.

2. Organizzazione workshop: “Workshop on the Circular Electron-Positron collider – EU edition”, Università degli Studi di Roma Tre, 24-26 Maggio 2018; - Scientific committee member and chair of the local committee;
3. Organizzazione workshop: “Double Higgs at colliders”, Fermilab, Chicago (USA) 4 – 9 September 2018, organizing committee member
4. “Workshop on the Circular Electron-Positron Collider – EU edition”, Università degli Studi di Roma Tre, 15 – 17 aprile 2019: convener della sessione “Tools and simulation”.

### **organizzazione workshop e conferenze nazionali**

1. Congresso Nazionale della Società di Fisica: presidenza della sessione di Fisica Nucleare e Subnucleare di Giovedì 29 settembre 2016;
2. Conferenza IFAE 2016: XV INCONTRI DI FISICA DELLE ALTRE ENERGIE, 30 Marzo – 1 Aprile 2016, Convener della sessione “Frontiera Energia”;
3. Organizzazione “XI ATLAS Italia Workshop on Run2 First Results”, Cosenza 4-6 novembre 2015 (definizione dei talks e degli speakers, chair delle sessioni), <https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=10076>
4. Organizzazione “XII Workshop ATLAS Italia – Fisica e Upgrade”, Napoli 23-25 novembre 2016 (definizione dei talks e degli speakers, chair delle sessioni) <https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=11167>
5. Organizzazione “XIII Workshop ATLAS Italia – Fisica e Upgrade”, Pavia 25-27 ottobre 2017 (definizione dei talks e degli speakers) <https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=13733>

### **Partecipazione a network internazionali**

01/2003- 12/2007

Membro di “ $\eta$  physics network”: rete internazionale a carattere teorico e sperimentale che si occupa dello studio dei meccanismi di produzione e decadimento del mesone  $\eta$  facente parte del progetto Hadron Physics finanziato dal programma FP6 dell'Unione Europea.

01/2009-01/2012

Membro di “Primenet- Meson Physics in Low energy QCD”, nell'ambito del progetto HadronPhysics2 finanziato dal programma FP7 dell'Unione Europea.

03/2012-31/03/2014

ATLAS contact person for the gluon fusion subgroup of the LHC cross section working group.

31/03/2014 – 10/2016: Partecipazione all'Higgs cross section working group, principalmente al sottogruppo ggF, dove mi sono occupato della stima delle incertezze teoriche sull'accettazione dei jets a 13 TeV per l'analisi  $H \rightarrow WW$ , pubblicato in [P55].

### **Progetti di ricerca presentati in qualità di coordinatore.**

13/02/2009 Domanda come “principal investigator” con approvazione dell'INFN per il progetto FIRB -2009 “Futuro in Ricerca” dal titolo: “*Misura della sezione d'urto  $WW \rightarrow WW$* ”

*ad LHC*”.

29/03/2018 Domanda come “principal investigator” del progetto PRIN/2017: “Physics at the Energy Frontier - the next generation colliders”

### **Partecipazione a progetti di ricerca**

“Calorimetro a fibre scintillanti con lettura a immagine e risoluzione al di sotto di un nanosecondo per la fisica delle particelle elementari”, progetto di ricerca del Ministero dell'Istruzione, Università e ricerca (<http://webusers.fis.uniroma3.it/~dimicco/prin2006>).

### **Attività didattica:**

#### **Università Roma Tre.**

Corso di Esercitazioni di “Elettromagnetismo II” negli anni accademici 2003/2004, 2004/2005;

Corso di Esercitazioni per “Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare”, dall'anno accademico 2003/2004 all'anno accademico 2005/2006;

Corso di Esercitazioni per "Laboratorio di Calcolo" nell'anno accademico 2006/2007;

Corso di Esercitazioni per “Tecniche Sperimentali in Fisica Nucleare e Subnucleare”, nell'anno accademico 2007/2008;

Corso di Esercitazioni per “Fisica delle Particelle Elementari” nell'anno accademico 2008/2009 e 2012/2013;

Corso di esercitazione per “Fisica Nucleare e Subnucleare” negli anni accademici 2013/2014 e dal 2015/2016 al 2018/2019;

Corso di esercitazione per corso di Fisica Generale per Ottici, laurea triennale Ottica e Optometria, anno accademico 2013/2014;

Corso di esercitazione per il corso di Fisica Generale II presso il dipartimento di Matematica e Fisica dall'anno accademico 2014/2015 all'anno accademico 2018/2019;

Corso di Fisica Generale II (docente titolare), laurea triennale, presso il dipartimento di Matematica e Fisica anno accademico 2019/2020;

Corso di Fisica Nucleare e Subnucleare (docente titolare), laurea magistrale, presso il dipartimento di Matematica e Fisica anno accademico 2019/2020;

#### **Altre università.**

Corso di Termodinamica per Ingegneria Meccanica (In Inglese) 60 ore, titolare del corso presso Facoltà di Ingegneria Meccanica in seno al progetto di Università internazionale ARCADIA UNIVERSITY - College of Global studies negli anni 2013/2014 e 2014/2015;

Titolare corso di 8 ore frontali presso Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma in

“Tecnologie biomediche” per l'anno accademico 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019.

## **Partecipazione a commissioni di esame e sedute di laurea**

Sono stato regolarmente membro delle commissioni di esame dei corsi di laurea della laurea magistrale in “Fisica delle Particelle Elementari” e “Fisica Nucleare e Subnucleare”, e della laurea triennale in “Elementi di Fisica Nucleare e Subnucleare” dall'anno accademico 2012-2013 ad oggi e del corso di “Fisica Generale II” dall'anno accademico 2013/2014 ad oggi.

Sono stato regolarmente membro delle sedute di laurea magistrale e triennale a partire dall'anno accademico 2013/2014.

Sono stato inoltre controrelatore di due tesi di laurea magistrale e una tesi di laurea triennale negli anni 2014 e 2017.

## **Lezioni presso scuole di dottorato**

- 1) XXIX SEMINARIO NAZIONALE di FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE "Francesco Romano", Otranto 25/05 – 01/06 2017, 3 ore di lezione su “Fisica ad LHC”;
- 2) Scuola di dottorato di Roma Tre: 4 ore di lezione su generatori MC e analisi statistica negli esperimenti ad LHC; dal 2015-2016, 2018-2019;

## **Relatore di tesi di Laurea di primo livello e magistrale Università Roma Tre**

Laurea triennale: V. Bortolotto, “Misure su un prototipo di calorimetro a segmentazione fine”, relatori prof F. Ceradini, dott. B. Di Micco.

Laurea triennale: S. Troisi, “Lettura di un calorimetro a fibre scintillanti con fotomoltiplicatori multianodo”, relatori prof. F. Ceradini, dott. B. Di Micco.

Laurea magistrale: G. Silli “Ricerca del decadimento del leptone tau in tre muoni mediante l'analisi dei dati raccolti dall'esperimento ATLAS ad LHC”. relatore dott. Biagio Di Micco

Laurea triennale: M. Moglioni “Misura della sezione d'urto  $e-e^+ \rightarrow ZH$  ad un collisore di energia 240 GeV”, relatore dott. Biagio Di Micco (in fase di finalizzazione)

## **Supervisione di dottorandi e post-doc**

- 1) Dott. Muhammad Sohail, dottorando al terzo anno in ATLAS, tesi: “Search for Higgs boson pair production in the  $WWbb$  final state at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector”;
- 2) Dott. Eleonora Rossi, dottoranda al terzo anno in ATLAS, tesi: “Measurement of Higgs-boson self-coupling with single-Higgs and double-Higgs production channels”;
- 3) Dott. Valerio D'Amico, dottorando al secondo anno in ATLAS.

2) Dott.ssa Monica Verducci, assegnista su produzione hh in ATLAS e agli acceleratori futuri;

### **Partecipazione commissioni di dottorato a livello nazionale e internazionale.**

“Precision Higgs boson Coupling Measurement with the H->WW decay with the ATLAS detector at LHC”, Hee Yeun Kim, University of Texas at Arlington (Texas, USA), 5 Marzo 2015.

Referee tesi: “Study of the Higgs boson associated production with a vector boson in the Higgs boson diphoton decay channel with the CMS detector”, dott. Ciriolo Vincenzo, Università degli Studi Milano Bicocca, Dipartimento di Fisica - “Giuseppe Occhialini”, a.a. 2017-2018

Presidente della commissione di dottorato per il conferimento del titolo di Dottore di Ricerca in Fisica presso l'università Tor Vergata del 20-05-2020.

### **Attività relativa al dottorato di ricerca**

dal 03-2016 ad oggi: membro del collegio dei docenti del dottorato in Fisica del dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università Roma Tre

dal 03-2017 ad oggi: gestore dei fondi del dottorato di ricerca in Fisica del dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università Roma Tre.

## **Attività di ricerca**

### **Stage pre-laurea nell'esperimento CHORUS**

L'esperimento CHORUS ha ricercato oscillazioni di neutrino di tipo  $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ . Personalmente ho lavorato all'allineamento dello spettrometro adronico usando muoni di alta energia provenienti da interazioni di  $\pi^+$  in corrente carica. Mi sono inoltre occupato della calibrazione della scala di momento confrontando lo spettro di muoni misurato nello spettrometro adronico con quello misurato nello spettrometro a muoni. Ho infine effettuato uno studio di fattibilità per la determinazione della scala assoluta dello spettrometro adronico usando la massa ricostruita dei  $K_s$  a partire dalla ricostruzione dell'impulso delle due tracce cariche dei pioni dal decadimento  $K_s \rightarrow \pi^+ \pi^-$ .

### **Attività di ricerca in KLOE**

KLOE è un rivelatore “general purpose” che opera alla  $e^+e^-$  factory DAFNE a Frascati. DAFNE è un collisore  $e^+e^-$  che lavora all'energia nel centro di massa  $\sqrt{s} = m_{\psi(2S)}$ . È una macchina ad alta luminosità. DAFNE ha prodotto un totale di 8 miliardi di mesoni  $\psi(2S)$ . Oltre ai mesoni  $\psi(2S)$  anche i mesoni  $\psi(3770)$  sono prodotti in abbondanza tramite il decadimento  $\psi(2S) \rightarrow \psi(3770)$ . Il numero totale di mesoni  $\psi(3770)$  prodotti è pari a 100 milioni. KLOE è composto da due rivelatori principali: una camera a deriva di grande volume (un tronco cilindrico di raggio 2m e altezza 2m) e un calorimetro costituito da piombo e fibre scintillanti che circonda la camera a

deriva. KLOE ha prodotto articoli in vari campi della fisica delle particelle: dai decadimenti dei Kaoni e la misura dell'elemento  $V_{us}$  della matrice CKM, alla misura della sezione d'urto adronica rilevante per la predizione teorica di  $(g-2)_\mu$ , alla spettroscopia adronica riguardante la natura dei mesoni scalari  $f_0$  e  $a_0$ , fino alla fisica dell'  $\chi$  con lo studio di teorie effettive di QCD di bassa energia e la ricerca di violazioni di simmetrie del Modello Standard.

### **Responsabilità nell'acquisizione dati**

Nell'ambito dell'esperimento KLOE ho partecipato all'acquisizione dei dati negli anni 2002, 2004, 2005, 2006. Ho rivestito la posizione di Esperto del Calorimetro, lavorando alla manutenzione del calorimetro, in particolare per il monitoring dell'alta tensione, dell'elettronica di front-end, e alla calibrazione temporale ed energetica del calorimetro.

Ho anche occupato la posizione di "Offline Expert", gestendo il software per la ricostruzione offline dei dati e per le simulazioni Monte Carlo.

Quest'attività ha prodotto le pubblicazioni [P17-P41].

### **Responsabilità relative al coordinamento delle attività di analisi.**

Ho coordinato per 4 anni il gruppo di Fisica adronica di KLOE. L'attività di coordinamento consiste nella selezione e nella proposta degli argomenti di fisica rilevanti, la sottomissione di "abstracts" per ottenere talk a conferenze e la proposizione di membri del gruppo di lavoro come "speakers" per conferenze e workshops. Inoltre mi sono occupato del coordinamento di tutte le analisi del gruppo aiutando i membri a trovare le soluzioni più opportune per l'effettuazione delle analisi.

Le analisi relative agli articoli da [P7] a [P16] sono state effettuate sotto il mio coordinamento.

### **Analisi effettuate nell'esperimento KLOE.**

→

Mi sono occupato dell'analisi per la ricerca di un decadimento C violante del mesone  $\eta$ :  $\eta \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$ . La predizione del modello standard per la frazione di decadimento  $\text{Br}(\eta \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0)$  è al di sotto di  $10^{-12}$ , di gran lunga inferiore all'attuale sensibilità sperimentale. Pertanto la sua osservazione sarebbe una chiara evidenza di fisica al di là del Modello Standard. L'analisi non ha mostrato alcuna evidenza di segnale ed ha determinato il limite superiore più stringente fino ad oggi:  $\text{Br}(\eta \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0) < 1.6 \times 10^{-5}$  al 90% di livello di confidenza. I risultati di questo lavoro sono stati descritti nella documentazione interna [I1], presentati alla scuola [s3] e finalmente pubblicati in [P1] e sono riportati nella tabella riassuntiva della "Review of Particle Physics".

$\eta \rightarrow \pi^+ \pi^-$

Mi sono inoltre occupato della ricerca del decadimento  $\eta \rightarrow \pi^+ \pi^-$ : un decadimento P e CP violante. La ricerca è stata effettuata ricercando picchi gaussiani in corrispondenza della massa dell'  $\eta$  nella distribuzione della massa invariante  $\pi^+ \pi^-$ . Gli eventi sono stati ricercati nel campione  $\pi^+ \pi^-$ . Per la valutazione del limite superiore è stato adottato un approccio statistico di tipo classico. Il segnale non è stato osservato ed è stato determinato il limite superiore  $\text{Br}(\eta \rightarrow \pi^+ \pi^-) < 1.3 \times 10^{-5}$  al 90% di livello di confidenza. Questo lavoro è stato descritto nella documentazione interna [I2] e finalmente pubblicato in [P2]. In particolare ho

lavorato sulla simulazione MC del segnale e la determinazione del limite superiore dal fit della massa invariante  $\pi^+ \pi^-$ .

$$\eta \rightarrow \pi^0 \gamma \gamma$$

La tesi di dottorato tratta la misura del decadimento  $\eta \rightarrow 0 \gamma \gamma$ . Questo è un decadimento raro del mesone  $\eta$  che è studiato a lungo dalla seconda metà del 20th secolo. La prima misura risale al 1966 da un esperimento effettuato al CERN. Le predizioni teoriche sono basate su teorie efficaci di QCD di bassa energia come la teoria delle perturbazioni chirali all'ordine  $O(p^6)$  nell'espansione chirale, la "Vector Meson Dominance", il modello di Nambu Jona Lasinio e teorie basate su tecniche di unitarizzazione applicate alla teoria delle perturbazioni chirali. Dal punto di vista sperimentale il canale è di difficile studio poiché è completamente neutro e dominato da sorgenti di fondo. Ho utilizzato una tecnica di fit cinematico per vincolare l'energia dei fotoni in modo da migliorare la risoluzione energetica del calorimetro. La misura  $\text{Br}(\eta \rightarrow 0 \gamma \gamma) = (8.4 \pm 2.7_{\text{stat}} \pm 1.4_{\text{syst}}) \times 10^{-5}$  era la più bassa e la più accurata di tutte le misure precedenti ed è in accordo con la Teoria delle Perturbazioni Chirali all'ordine  $p^6$ . Questi risultati sono stati da me presentati in [c1,c2,c4] e presentate con pubblicazione nei rispettivi proceedings in [pr1,pr2,pr3,pr4].

### Massa del mesone $\eta$

Mi sono occupato della misura di alta precisione della massa del mesone  $\eta$ . Il suo valore è stato misurato dall'esperimento NA48 nel 2002. Il valore misurato da NA48 è diverso dai valori misurati in esperimenti precedenti dove il mesone  $\eta$  veniva generato in adro-produzione e foto-produzione. Nel 2005 l'esperimento GEM all'acceleratore di protoni COSY ha pubblicato un valore 0.5 MeV più basso della misura di NA48. GEM ha usato la misura della massa mancante nel processo  $p + d \rightarrow \eta + {}^3\text{He}^+$  dove il mesone è prodotto in prossimità della soglia di produzione. La misura di GEM era in accordo con tutte le misure precedenti ad eccezione di NA48. Pertanto è diventata di grande interesse l'effettuazione di ulteriori misure della massa volte a chiarire la situazione sperimentale.

L'analisi è stata effettuata su un campione di decadimenti  $\eta \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$  seguiti dal decadimento  $\pi^0 \rightarrow \gamma \gamma$ . Tramite un fit cinematico il quadrimpulso dei tre fotoni è vincolato all'impulso della  $\eta$ , a sua volta misurato con grande precisione tramite lo scattering Bhabha  $e^+ e^- \rightarrow e^+ e^-$ . In tal modo l'energia del fotone è determinata con grande precisione dagli angoli dei depositi energetici, grazie all'elevata risoluzione angolare del calorimetro di KLOE. La scala energetica assoluta è stata determinata confrontando la curva di risonanza della  $\eta$  misurata da KLOE con quella misurata dall'esperimento CMD-2 all'acceleratore VEPP a Novosibirsk (Russia). Il risultato:  $m_\eta = 547.874 \pm 0.005_{\text{stat}} \pm 0.029_{\text{syst}}$  MeV era la misura più accurata al tempo della pubblicazione. Essa è in accordo con NA48 e in completo disaccordo con la misura di GEM. Stimolati dalla misura di KLOE, esperimenti quali CLEO-c e Crystal Ball a MAMI, hanno misurato il valore della massa dell' $\eta$  confermando le misure di KLOE e NA48. Questo risultato fornisce il contributo dominante alla media del PDG e ha indotto il "Particle data group" ad escludere la misura di GEM dal computo della media. L'analisi è stata descritta nella documentazione interna [I3], e presentato alle conferenze con pubblicazione nei rispettivi proceedings [pr4, pr5, pr6,pr7]. Il risultato finale è stato pubblicato in [P3] e selezionato tra i contributi della conferenza Hadron 2007 per la pubblicazione in [P5].

### Contenuto gluonico del mesone $\eta'$

Mi sono occupato della determinazione del contenuto gluonico del mesone  $\eta'$ . Il mesone  $\eta'$ , essendo un singoletto di SU(3) quasi puro, può mescolarsi con glue balls pseudoscalari.

Analizzando le larghezze di decadimento dei mesoni vettoriali leggeri ( $\rho, \omega, \phi$ ) in pseudoscalari più fotone e di pseudoscalari in vettore più fotone, è possibile valutare la presenza di contributi non q- antiq ( $q = u, d, s$ ) alla funzione d'onda del mesone. Nell'articolo

[P7] KLOE ha pubblicato il rapporto  $R = \text{Br}(\tau \rightarrow \nu) / \text{Br}(\tau \rightarrow e)$  e l'estrazione del contenuto gluonico, richiesta da me in qualità di convenier del gruppo di lavoro. Essa è stata ottenuta senza considerare tutte le informazioni sperimentali disponibili e usando risultati di un fit precedente che assumeva contenuto gluonico nullo nell' $\tau$ . Ho pertanto rifatto il fit includendo tutti i dati sperimentali ed eliminando tutte le assunzioni e i dati che facevano riferimento ad analisi precedenti. Il fit rileva una presenza di contenuto gluonico con una significatività di 2.8  $\sigma$ . Il risultato è stato presentato alle conferenze, con pubblicazione nei rispettivi proceedings, [pr7,pr8,pr15]; è stato selezionato tra i contributi ad Hadron 07 e pubblicato in [P6]. Il risultato finale è stato pubblicato in [P4].

$e^+e^- \rightarrow \tau^+ \tau^-$

Durante la mia permanenza all'IEKP in Karlsruhe ho lavorato alla radiazione di stato finale per l'analisi della sezione d'urto  $e^+e^- \rightarrow \tau^+ \tau^-$  con rivelato ad un angolo polare elevato rispetto alla direzione dei fasci. Ho lavorato all'implementazione del generatore Monte Carlo EVA nel programma di simulazione dell'esperimento confrontando la risposta con il generatore PHOKHARA. Lo studio è stato effettuato sullo spettro e sull'asimmetria di carica. In particolare è stato mostrato che il contributo dell' $f_0$  all'asimmetria è importante non solo nella regione di alto  $q^2$  intorno alla massa dell' $f_0$  (980 MeV), ma anche nella regione di basso  $q^2$ .

Partecipazione al network .

Dal 2003 al 2007 sono stato membro del network internazionale sulla produzione ed il decadimento del mesone  $B_c$  (<http://www.isv.uu.se/etamesonnet/>). L'obiettivo del network è stato quello di condividere informazioni e risolvere problemi tra differenti esperimenti a livello europeo che si occupano della misura delle proprietà del mesone  $B_c$ . Il network ha messo in rete fisici sperimentali e teorici al fine di identificare le problematiche da risolvere e gli argomenti più rilevanti da affrontare. Ho avuto parte attiva nel network partecipando ai meetings e ai workshops del network e contribuendo ad identificare gli obiettivi di fisica principali. Quest'attività è riportata nelle presentazioni ai meetings del network e nei workshops [nm1, nm2, pr13, c3].

### **Risposta ai neutroni del prototipo di un modulo del calorimetro di KLOE.**

Ho lavorato ad un progetto volto alla determinazione dell'efficienza di risposta ai neutroni del calorimetro di KLOE. La misura è di grande interesse per lo studio del fattore di forma del neutrone tramite la reazione  $e^+e^- \rightarrow n \bar{n}$  ad un possibile sviluppo dell'acceleratore DAFNE volto ad aumentare l'energia di lavoro della macchina. L'efficienza è stata studiata per neutroni di energia cinetica 20-180 MeV. Ho lavorato in particolare alla simulazione Monte Carlo dell'apparato implementando l'algoritmo di clustering e validando il generatore MC con fotoni. Inoltre ho determinato la curva di efficienza e ho lavorato all'interpretazione del meccanismo fisico che produce l'alto valore di efficienza. Al fine di misurare l'efficienza ho partecipato ad un test-beam in UPPSALA (Svezia) all'acceleratore di neutroni TSL. Il test beam conferma l'alta efficienza riscontrata nella simulazione. Il mio contributo ha riguardato la simulazione della linea di fascio TSL e del rivelatore, e i confronti dati-MC sui dati acquisiti. I risultati di questo studio sono stati pubblicati nei proceedings [pr18,pr19,pr20] e nell'articolo [P43].

### **Simulazione e costruzione di un calorimetro a piombo e fibre scintillanti letto da una matrice di fotomoltiplicatori multi-anodo.**

A partire dal 2006 e fino alla fine del 2008 ho lavorato a un progetto di ricerca per lo

sviluppo di un calorimetro a piombo e fibre scintillanti letto da una matrice di fotomoltiplicatori multi-anodo (Hamamatsu R7600 M16, R8900-M16): “Calorimetro a fibre scintillanti con lettura a immagine e risoluzione al di sotto di un nanosecondo per la fisica delle particelle”, progetto di ricerca del Ministero dell'Istruzione, Università e ricerca (<http://webusers.fis.uniroma3.it/~dimicco/prin2006>).

Ho lavorato allo sviluppo del software di simulazione del calorimetro usando il pacchetto di simulazione FLUKA. Inoltre mi sono occupato della caratterizzazione dei fotomoltiplicatori al fine di determinare e verificare le specifiche tecniche del costruttore. In particolare ho studiato e simulato il cross-talk tra canali, l'omogeneità di risposta e la risoluzione temporale. Sono state determinate le performances del calorimetro; in particolare sono state misurate la risoluzione spaziale, temporale ed energetica e sono stati studiati la frammentazione e la sovrapposizione dei depositi energetici. Le performances del calorimetro sono state studiate con i raggi cosmici e con un test beam con elettroni di energia nota. I risultati sono stati da me presentati a conferenza e pubblicati nei rispettivi proceedings in [pr10] e nei proceedings [pr16] e [pr17].

### **Attività di ricerca per l'esperimento KLOE-2.**

Nel corso del 2009 è stata presentata una proposta per un'estensione dell'esperimento KLOE chiamata KLOE-2. La proposta consiste nell'operare l'acceleratore DAFNE con un ridisegno delle ottiche in corrispondenza della punto di interazione che consente di ottenere un aumento di luminosità di un fattore 2-5. Nel corso dell'anno gran parte dell'attività è consistita nella individuazione dei canali di fisica rilevanti per l'esperimento e la definizione del programma di analisi. Quest' attività è stata presentata ad un workshop dedicato il 9,10 Aprile 2009 a Frascati a cui hanno partecipato teorici interessati alla fisica di KLOE-2. I risultati di questo workshop hanno prodotto l'articolo di review [P42]. In particolare io mi sono occupato dei decadimenti radiativi del mesone  $\rho$ , della produzione dei mesoni scalari nei decadimenti della  $\rho$  e dell'  $\omega$ , dei decadimenti Dalitz e doppio Dalitz dell'  $\rho$  e del  $\pi^0$  e del loro contributo al termine light by light di g-2; ho inoltre trattato la problematica della misura dei fattori di forma in collisioni  $e^+e^-$  e la misura dell'angolo di mixing e del contributo gluonico dell'  $\rho$  tramite la misura di precisione delle frazioni di decadimento dell'  $\rho$ . Tali studi sono stati da me presentati al workshop [c4] e al seminario [se1].

### **Attività di ricerca nell'esperimento ATLAS.**

L'esperimento ATLAS è uno dei due principali esperimenti del CERN sito su uno dei quattro punti di collisione dell'acceleratore protone protone LHC, la cui massima energia di progetto è 14 TeV nel centro di massa. Principale risultato di ATLAS è stata la scoperta della particella ipotizzata da Higgs e implementata da Weimberg e Salam all'interno del Modello Standard delle interazioni fondamentali. Tra i suoi obiettivi ci sono: la ricerca di nuove particelle pesanti (quali le particelle supersimmetriche) e l'effettuazione di alcune misure di precisione (massa e larghezza del W, massa del top, sezione d'urto WW) per la verifica del modello standard. In collisori adronici i canali leptonici sono i principali canali di indagine grazie all'ottimo rapporto segnale/fondo, che consente una più semplice identificazione dei canali esclusivi interessanti. LHC ha iniziato a funzionare in modo stabile alla fine del 2009 all'energia nel centro di massa di 900 GeV e nel corso del 2010 e del 2011 ha lavorato all'energia di 7 TeV, con prestazioni in termini di luminosità istantanea rapidamente crescenti. Nel 2012 l'energia nel centro di massa è stata aumentata a 8 TeV per aumentare la rate di produzione di processi interessanti. In particolare la produzione del bosone di Higgs, essendo dominata dal canale gluonico, è aumentata del 25% per bosone di Higgs di massa 125 GeV. La luminosità integrata totale alla fine del primo periodo di presa dati a 7 e 8 TeV è stata di 25 fb<sup>-1</sup>.

### **Misura della sezione d'urto differenziale di produzione di muoni.**

Nel primo anno di lavoro in ATLAS mi sono occupato delle performance della ricostruzione dei muoni, partecipando alla validazione dei primi candidati W e Z [PA1, MA1] e della misura della sezione d'urto differenziale dei muoni [MA2-3].

Questa fornisce la sezione d'urto differenziale di produzione di muoni in interazioni pp in funzione del momento trasverso dei muoni nel range 4-100 GeV. La regione  $p_T < 20$  GeV è dominata dai decadimenti dei mesoni B e D, mentre la regione ad alto  $p_T$  è dominata dai decadimenti del W e dello Z. Peculiarità della misura è fornire lo spettro inclusivo senza applicare tagli di isolamento del muone, che sopprimerebbero fortemente i contributi da quark b e c, e richieste dipendenti dalle caratteristiche topologiche del canale di produzione (ad esempio missing  $E_T$  nel W). Ciò ha permesso di ridurre fortemente le sistematiche dovute alla modellizzazione teorica. La misura è stata confrontata con calcoli di QCD a NLO+NLL, usando il framework FONLL, e con le predizioni Monte Carlo di Powheg+Pythia, Powheg+Herwig e Pythia. La precisione della misura, a livello del 10% per la maggior parte dell'intervallo interessante, ha permesso di verificare in particolare la risommazione NLL nella produzione di quark pesanti, in quanto i dati sono compatibili con il calcolo NLO+NLL e in disaccordo con il valore centrale del calcolo NLO. Ciò è stato possibile grazie alla misura della distribuzione ad alto  $p_T$  ( $p_T > 30$  GeV) dove la differenza delle predizioni NLO e NLO+NLL è maggiore. Una discussione profonda con i teorici è stata alla base di questo lavoro al fine di ottenere le predizioni di FONLL, che può essere riconosciuto nei ringraziamenti alla mia persona presenti nell'articolo [JHEP 1210 (2012) 137].

L'analisi è stata pubblicata in Phys. Lett. B [P45], io sono stato editor di quell'articolo e mi sono occupato in particolare della parte corrispondente ai muoni [MA2]. Mi sono occupato di tutti gli aspetti collegati alla misura, in particolare la determinazione dell'efficienza di trigger, la stima del fondo direttamente dai dati, la combinazione degli elementi necessari per l'estrazione della sezione d'urto corretta da tutti gli effetti di risoluzione ed efficienza, l'analisi dei dati e il loro confronto con i modelli teorici. La misura è stata presentata a varie conferenze internazionali, in particolare in un poster da me presentato a EPS2011, i cui proceedings sono stati pubblicati in [Pr16], e nella mia presentazione alla conferenza: "Beyond the Standard Model: Results with the 7 TeV LHC Collision Data" [c5].

### **Ricerca del bosone di Higgs e sua scoperta nel canale $WW \rightarrow l\nu l\nu$ .**

A partire dal 2011 ho lavorato alla ricerca del bosone di Higgs nel canale  $H \rightarrow WW \rightarrow l l$ . Ho dato contributi all'analisi in campi differenti. L'analisi si basa sulla ricerca di due leptoni isolati e sulla presenza di alta energia trasversa mancante proveniente dai neutrini non rivelati. La ricerca è stata effettuata sia nel canale con due leptoni della stessa famiglia (SF) e nel canale con due leptoni appartenenti a famiglie differenti (DF). Nel canale DF i fondi principali sono la produzione non risonante  $WW: pp \rightarrow WW \rightarrow l l$ , la produzione di quark top:  $pp \rightarrow t\bar{t} \rightarrow W+W-b\bar{b}$  mentre nel canale SF diventa importante anche la produzione Drell Yan:  $pp \rightarrow Z/\gamma^* \rightarrow l+l$ . Quest'ultima contamina la regione di segnale a causa delle code di risoluzione della missing  $E_T$ . Al fine di rigettare fondo da top e separare regioni con rapporto S/B differente (consentendo di migliorare la sensibilità dell'analisi), il campione di dati è suddiviso secondo il numero di jets con  $p_T > 25$  GeV.

Il fondo irriducibile  $WW$  è soppresso applicando tagli sulla distanza angolare azimutale dei due leptoni ( $\Delta\phi$ ) e sulla loro massa invariante  $m_{ll}$ . Infatti lo spin nullo del bosone di Higgs e la struttura V-A dell'interazione debole nel decadimento del W favorisce angoli di apertura piccoli e quindi piccoli valori di  $\Delta\phi$  e  $m_{ll}$ . Queste ultime sono di seguito chiamate variabili topologiche.

Agli inizi del 2011 ho lavorato principalmente nell'analisi dei candidati interessanti per identificare l'origine di un eccesso di eventi osservati in alcune regioni analizzate, studiando in particolare la qualità dei leptoni (in particolar modo i muoni) e le performances

dell'algoritmo che identifica i jets provenienti dal vertice primario (comunemente chiamato Jet Vertex Fraction-JVF). Di seguito ho lavorato sull'ottimizzazione dei tagli di analisi, in particolare la definizione dei tagli di MET e delle variabili topologiche.

A metà del 2011 ho lavorato sulla normalizzazione del fondo WW e l'incertezza collegate alla sua stima. Poiché si tratta di un fondo irriducibile la sua normalizzazione deve essere stimata usando simulazione Monte Carlo oppure estrapolata da regioni di controllo definite usando variabili topologiche che sono affette principalmente da incertezze di tipo teorico. Pertanto io ho lavorato in particolare sulla stima delle incertezze teoriche che derivano da una stima diretta del fondo in jet bins e sull'estrapolazione da regioni di controllo divise per molteplicità di jets. La definizione delle regioni di normalizzazione del fondo erano collegate principalmente a questo studio. Per la ricerca di Higgs a bassa massa ( $m_H < 200$  GeV), una regione di controllo nella regione  $m_{ll} > 80$  GeV è libera da contaminazione di segnale e consente di normalizzare il fondo per ogni valore della molteplicità di jets. Ciò consente di ridurre l'incertezza derivante dalla suddivisione in jets che è sia di natura puramente teorica (dato che la molteplicità di jets è affetta da elevate incertezze dovute alle scale di fattorizzazione e normalizzazione), che sperimentale come l'incertezza sulla scala assoluta dell'energia dei jets. A masse superiori il segnale si sposta a valori elevati di  $m_{ll}$  (a causa degli impulsi elevati dei leptoni) andando a contaminare le regioni di fondo. Pertanto il WW è normalizzato in modo assoluto al fine di conservare un'alta accettazione sul segnale.

I risultati di questo studio sono stati parte di approfondite discussioni con la comunità teorica in seno all' "LHC, Higgs Cross Section Working Group", e sono state riportate nel secondo volume del LHC Cross Section Working Group report [P46]. È stato inoltre pubblicato nel primo limite di esclusione dell'Higgs in un ampio intervallo di massa nell'intervallo consentito dal fit elettrodebole [P47, MA4] che ha escluso il bosone di Higgs nell'intervallo  $145 \text{ GeV} < m_H < 206 \text{ GeV}$  al 95% C.L.. La bassa sensibilità ad alta massa in quest'articolo è dovuta alla scelta di utilizzare la stessa strategia di normalizzazione del fondo WW a bassa e ad alta massa. La strategia per l'alta massa è stata cambiata nella seconda pubblicazione rilevante in questo canale [P48, MA5] dove la ricerca è stata completata sul campione di dati completo del 2011, dove il bosone di Higgs è stato escluso nel range  $133 \text{ GeV} < m_H < 261 \text{ GeV}$ . In quest'ultima il fondo WW è stato determinato usando solo le predizioni Monte Carlo grazie al calcolo delle opportune incertezze teoriche sulla molteplicità dei jets di tale processo. L'intervallo di esclusione aspettato era  $127 \text{ GeV} < m_H < 233 \text{ GeV}$ . Il limite di esclusione a bassa massa risultava superiore alle attese a causa di un eccesso di eventi a 1 nella regione di bassa massa. Questi risultati sono stati da me presentati alla conferenza ICHEP 2012 [pr17].

A partire dal Marzo 2012 sono diventato convenor del gruppo ggF dell'Higgs Cross Section Working Group, in quanto rappresentante dell'esperimento ATLAS. In particolare abbiamo definito la prescrizione per l'utilizzo delle sezioni d'urto del processo ggF usando il Complex Pole Scheme per la larghezza dell'Higgs in tutto l'intervallo di massa esplorato con la responsabilità di fornire soluzioni concordate dalle collaborazioni ATLAS, CMS e i gruppi teorici, per l'utilizzo del pT dell'Higgs fornito a NLO+NLL nel MC Powheg e l'utilizzo degli effetti di quark a massa finita nel loop di produzione gg. Tali studi sono stati pubblicati nel terzo volume del LHC Higgs Cross Section Working group di cui ho curato l'editing della sezione di gluon gluon fusion [P54].

Inoltre sono stato responsabile MC del gruppo dell'Higgs, responsabilità che consiste nel definire i generatori MC più adatti per i processi di segnale e fondo, l'individuazione di filtri efficienti per la simulazione dei fondi e la sottomissione delle richieste ai gruppi di produzione MC.

Il lavoro nel gruppo WW, all'interno dell'Higgs XS working group e come responsabile della

simulazione MC è stato un contributo importante all'articolo [P49] in cui ATLAS ha pubblicato una deviazione di circa  $6\sigma$  dall'ipotesi di solo fondo nella ricerca del bosone di Higgs. L'eccesso nei canali di decadimento  $b\bar{b}$ ,  $ZZ$  e  $WW$  era compatibile con quanto previsto per un bosone di Higgs Standard Model di massa 126 GeV. Il canale  $WW$  aveva la precisione migliore nella determinazione del rapporto di sezioni d'urto:  $\mu = \text{meas}/\text{SM}$ . Il canale di decadimento  $l\bar{l}$  dominava la sensibilità e l'eccesso osservato nel canale  $WW$ .

Nel settembre 2012 il mio contributo alla ricerca del bosone di Higgs nel canale  $WW$  è stato riconosciuto dalla collaborazione che mi ha nominato convenor del sottogruppo Higgs che lavora sul canale  $WW$  per gli anni 2012 e 2013. Il mandato del gruppo è stato la misura delle proprietà del bosone osservato nel canale  $WW$ , l'osservazione di ulteriori canali di produzione (VBF,  $WH/ZH$ ) e la ricerca di risonanze pesanti simili all'Higgs che decadono in  $WW$ . Alla conferenza Moriond QCD [CN2,CN3] sono stati presentati i risultati del gruppo HSG3 nella ricerca del bosone di Higgs. Abbiamo riportato un eccesso di  $4.1\sigma$  combinando i canali a 0, 1 e 2 jets e un'indicazione di segnale VBF a  $2.5\sigma$ . Inoltre lo stato di Spin-CP  $2+$  è stato escluso con un livello di confidenza superiore al 95%.

Tali risultati sono stati pubblicati nella combinazione dei canali  $\gamma\gamma$ ,  $WW$  e  $ZZ$  sia per gli accoppiamenti che per lo spin. Il canale  $WW$ , di cui mi sono occupato principalmente come responsabile di gruppo incentivando la produzione dei risultati e definendo le strategie di analisi e di stima dei fondi, è stato fondamentale per l'osservazione della produzione VBF [P49] e l'esclusione degli stati di spin  $1+$ ,  $1-$ ,  $2+$  [P50]. Tali risultati, identificando definitivamente la nuova particella osservata con il bosone di Higgs, sono stati alla base del premio Nobel conferito a Peter Higgs e Francois Englert nel 2013.

Alla fine del 2013 ATLAS ha presentato i risultati sui decadimenti del bosone di Higgs nei canali  $b\bar{b}$  e  $\tau\tau$ , con un'osservazione a  $4.1\sigma$  del decadimento  $H \rightarrow \tau\tau$ . Tali canali sono stati combinati con i canali di-bosonici [CN4] e presentati per la prima volta a Moriond. Io ho presentato i risultati per gli esperimenti ATLAS e CMS a Moriond QCD 2014 [c6] includendo le prime interpretazioni dei dati che hanno portato ad importanti limiti sul MSSM e su modelli di tipo Higgs portal [CN5].

Negli anni 2014/2015 sono stato editor dell'articolo finale (7 TeV + 8 TeV) nel canale  $H \rightarrow WW$ . Grazie alla mia attività di coordinamento dell'analisi, siamo riusciti a ridurre fortemente le incertezze teoriche sui fondi, incrementare la risoluzione in Missing ET e aumentare l'accettanza sul segnale. Inoltre, un'analisi multivariata basata sul Boosted Decision Tree è stata applicata alla categoria VBF. Complessivamente l'analisi ha guadagnato un 50% di sensibilità sul canale, portando la sensibilità attesa a circa  $6\sigma$ . Il risultato finale dell'analisi è stato l'osservazione del processo  $H \rightarrow WW$  con  $6.1$  deviazioni standard e l'evidenza della produzione VBF con  $3.2$  deviazioni standard ed è stato pubblicato nell'articolo [P52]. Nello stesso periodo ho anche collaborato attivamente alla ricerca del meccanismo di produzione  $VH$ , con decadimento  $H \rightarrow WW$ , occupandomi dell'implementazione nel fit statistico delle forme di variabili sensibili al segnale, quali la separazione angolare tra i leptoni e la risposta del discriminante di analisi multivariata (BDT) nel canale a 3 leptoni. Mi sono inoltre occupato della stesura dell'articolo, occupandomi in particolar modo della sezione che tratta la statistica e i risultati finali e la loro combinazione con i canali di produzione  $ggF$  e VBF, e dell'estrazione degli accoppiamenti ai bosoni vettori e ai fermioni. I risultati di questa analisi sono stati presentati alla conferenza Moriond Electroweak 2015, con un'indicazione di  $2.5\sigma$  del meccanismo di produzione  $VH$ . Inoltre, i risultati di ATLAS nel canale  $WW$  sono in grado di fornire le misure migliori sugli accoppiamenti del bosone di Higgs, con un errore relativo del 10% sull'accoppiamento ai vettori e del 27% su quella ai fermioni. Tale risultato è stato pubblicato in [P53].

**Ricerca della produzione risonante e non risonante di coppie di bosoni di Higgs nel canale  $hh \rightarrow WWbb$**

Dal 2016 la mia attività di ricerca si è concentrata sulla ricerca di coppie di bosoni di Higgs. La produzione di coppie di bosoni di Higgs è estremamente rilevante in quanto dipende dal potenziale di Higgs, che ad oggi è l'ultimo elemento del Modello Standard che necessita di verifica sperimentale. Inoltre, gli osservabili ad oggi misurati provenienti dagli accoppiamenti del bosone di Higgs e dalle misure della massa del W e dell'angolo di Weinberg, forniscono delle informazioni piuttosto limitate sulla forma di questo potenziale. Pertanto non si possono a priori escludere delle deviazioni notevoli della sezione d'urto di produzione prevista del modello standard dovuti a contributi di fisica BSM (Beyond Standard Model). Tali contributi renderebbero la produzione hh osservabile anche al Run-2 di LHC. La mia attività su questo canale nell'esperimento ATLAS è consistita nel coordinamento del gruppo "hh", che si occupa della combinazione e dell'indirizzamento dei sottogruppi che lavorano nei vari canali di decadimento:  $\gamma\gamma bb$ ,  $\gamma\gamma WW$ , 4b,  $bb\tau\tau$ , WWbb. Risultati preliminari nei canali  $\gamma\gamma bb$ ,  $\gamma\gamma WW$  e 4b con statistica aggiornata sono stati presentati alla conferenza ICHEP 2016 e da me presentati alla conferenza internazionale [c10]. I risultati finali pubblicati negli articoli [P56-P59]. Inoltre ho coordinato il sottogruppo che lavora specificamente al canale WWbb. L'articolo relativo al canale WWbb è stato pubblicato in [P60].

Dal 2018 mi sono occupato della combinazione dei canali hh, sono stato contact editor della conference note [CN6], sulla combinazione dei canali  $\gamma\gamma bb$ , 4b,  $bb\tau\tau$  per la determinazione del self-coupling del bosone di Higgs utilizzando la produzione  $pp \rightarrow HH$  non risonante e contact editor dell'articolo [P61] sulla combinazione dei canali:  $\gamma\gamma bb$ ,  $\gamma\gamma WW$ , 4b,  $bb\tau\tau$ , WWbb, WWW per la ricerca di nuova fisica sia nei canali risonanti che non risonanti.

Tramite il lavoro di tesi di Eleonora Rossi, mi sono occupato nel 2018 dell'estrazione del self-coupling del bosone di Higgs a partire dalle misure differenziali del bosone di Higgs nei modi di produzione ggF, VBF, VH e tH e nei modi di decadimento, WW, ZZ, bb, tau tau, gamma gamma. I risultati di questo lavoro sono stati presentati alle conferenze Moriond EWK 2019 e EPS-2019 e pubblicati nella nota [CN7], io sono stato contact editor della nota, inoltre una combinazione dei canali di singolo Higgs e di doppio Higgs è stata effettuata nella nota [CN8] di cui io sono stato contact editor. I risultati, che ad oggi costituiscono la miglior determinazione del parametro  $\kappa_\lambda$ , sono stati presentati alle conferenze Higgs Couplings 2019 (Oxford, UK) e da me presentati nel talk [c14].

Infine mi sono occupato dell'edizione di un articolo di rassegna, e sviluppi, sia teorici che sperimentali sulla produzione di coppie di bosoni di Higgs. Questo lavoro è nato come raccolta di contributi della conferenza "Double Higgs at colliders", al Fermilab di cui sono stato il principale organizzatore, il lavoro è stato pubblicato in Review of Physics ed io sono uno dei general editors [P66].

### **Studi per gli acceleratori futuri e l'European Strategy.**

L'attività relativa agli studi hh riguarda non solo l'esperimento ATLAS ma anche acceleratori di prossima generazione. Nell'ambito degli studi per possibili acceleratori pp all'energia nel centro di massa di 100 TeV mi sono occupato della stima della sensibilità nel canale WWbb. I risultati di questo lavoro sono stati da me presentati al Workshop internazionale sulla fisica di FCC (Future Circular Colliders) a Berlino nel 2017 [C11] e alla conferenza IFAE-2017 [pr19]. Ho inoltre organizzato il workshop di Roma dedicato alla fisica di FCC (FCC-week) nel 2016. Queste tematiche, sono inoltre state oggetto di un seminario di tipo divulgativo per la Notte della Ricerca 2017 [D1]. Ho costituito un gruppo di ricerca presso l'università di Roma Tre che ha iniziato a collaborare sia per progetti pp a 100 TeV che per macchine e<sup>+</sup>e<sup>-</sup> che lavorano all'energia di 240 GeV per effettuare misure di precisione del bosone di Higgs usando la produzione di coppie ZH. In quest'ambito ho organizzato il primo workshop europeo della fisica del Circular Electron Positron Collider nel 2018 a Roma Tre, che è in fase di progettazione in Cina e sono stato convener della sessione software e tools dello

stesso workshop tenutosi ad Oxford nel 2019. Sono inoltre proponente di un progetto di sviluppo software per l'implementazione dei reti neurali nella ricostruzione di jets utilizzando algoritmi di particle-flow per calorimetri dual-readout, che sono in fase di sviluppo per uno degli esperimenti (IDEA) proposti sia per CEPC che per un collisore analogo,  $e^+e^-$ , da realizzare al CERN (FCC-ee) che oltre alla fisica del bosone di Higgs si propone di effettuare misure di precisione alla massa dello Z, alla soglia di produzione WW e alla soglia di produzione di coppie di top. Come tale sono autore dei lavori che sono stati presentati come inputs all'European Strategy che riguardano questi acceleratori [P62-P65]. Gli studi sul bosone di Higgs ad FCC-ee sono stati da me presentati alla conferenza EPS-2019 [c12] mentre gli studi sulla fisica di FCC-ee in generale sono stati da me presentati a IFAE-2019 [c13].

[

## Professor Carla Andreani

Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", **Cittadinanza:** Italiana

### **ISTRUZIONE E FORMAZIONE**

Laurea in Fisica (Msc) - Università di Roma La Sapienza, 21 novembre 1977, votazione 110/110 "Summa cum Laude", Tesi "Massa Mancante nell'Universo e Buchi Neri" Relatore Prof. Remo Ruffini.

### **POSIZIONI PROFESSIONALI**

- [dal 2021-] Membro del Science Board del STFC (Science Technology Facility Council)-UK
- [2015-2019] Membro del "*Neutron Technology Advisory Committee* (NTAC) for the "*Chinese Spallation Neutron Source* (CSNS)", Dongguan, Guangdong (China) nomina di *Chinese Academy of Science*
- [2013-2019] Delegato del Rettore dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata per le Reti e le Infrastrutture di Ricerca. Durante il suo mandato ha proposto di realizzare una nuova [Infrastruttura di Ricerca ISIS@MACH](#), il primo HUB al mondo della Infrastruttura Globale [ISIS Pulsed Neutron and Muon Facility \(UK\)](#) del STFC, dal 2020 operante nel Campus di Roma Tor Vergata ([ANNEX 1](#)) e nel Piano Nazionale delle Infrastrutture di Ricerca del MIUR (PNIR 2021-2027)
- [dal 2015-] Professore Ordinario in Fisica Applicata, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
- [dal 2012-] Direttore della [Scuola Internazionale "Neutron Science and Instrumentation" di Erice](#)
- [2007-2015] Professore Ordinario in Fisica della Materia, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
- [1994-1998] Membro Comitato di Consulenza per le Scienze Fisiche del CNR, nel cui ambito ha ricoperto il ruolo di segretario scientifico

### **ALTRE POSIZIONI PROFESSIONALI**

- [2012] *Visiting Professor* University of Hong Kong Sun Yat-Sen University (Guangzhou, China) e Institute of Crystal Materials of Shandong University (Jinnan, China)
- [2010] *Visiting Professor* a China Advanced Research Reactor (CARR), of the China Institute
- [1998-2007] Professore Associato in Fisica della Materia presso il Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
- [1984-1998] Ricercatore presso il Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
- [1983-1984] Ricercatore presso Dipartimento di Scienza dei Materiali di ENEA Casaccia of Atomic Energy (Beijing, China) and Tsinghua University (Beijing, China)
- [1984-1988] *Visiting Scientist* presso Neutron Division dell'Infrastruttura di Ricerca: *ISIS pused neutron and muon facility* (UK) del Rutherford Appleton Laboratory
- [1984] *Visiting Scientist* presso Neutron Division dell'Infrastruttura di Ricerca: *Intense Pulsed Neutron Source* (IPNS) ad Argonne National Lab (IL, USA)
- [1981-1983] *Visiting Scientist* presso Material Physics Division dell'LINAC Laboratory Harwell, A.E.R.E. Harwell (Oxfordshire, UK) e la Neutron Division dell'Infrastruttura di Ricerca ISIS Spallation Neutron Source (UK) del Rutherford Appleton Laboratory, Borsa CNR-NATO
- [1980-1981] Borsista RAI (Radiotelevisione Italiana)

## **PREMI**

- [2016] Carla Andreani è stata insignita del premio *Occhialini Medal and Prize*, assegnato congiuntamente da [Institute of Physics \(IOP-UK\)](#) e dalla [Società Italiana di Fisica \(SIF\)](#) – Citazione: “*For her outstanding contributions to novel experimental techniques and methods in neutron spectroscopy and her tireless commitment to fostering the British-Italian collaboration in neutron science*” - <https://www.isis.stfc.ac.uk/Pages/ISIS-user-Prof-Carla-Andreani-wins-prestigious-award.aspx>
- [2016] Carla Andreani è stata insignita del Premio 100 Eccellenze Italiane 2016
- [2011] Eletta [Fellow of the Institute of Physics](#) (FInstP) (UK), Citation: “*In recognition of personal contribution to the advancement of physics as a discipline and a profession*”

## **ATTIVITA' DI GESTIONE**

- [2013-2019] Direttore del Centro NAST (Nanoscienze, Nanotecnologie, Strumentazione), Centro Interdipartimentale dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata
- [2015-2020] Membro del Cda del Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche “Enrico Fermi”
- [2005-2008] Membro del CdA dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata
- [2016- 2019] Membro del CdA del Consorzio COIRICH (Infrastruttura di Ricerca Distribuita per la diagnostica dei materiali di interesse storico artistico)
- [2010-2014] Membro del Consiglio di Amministrazione di SVILUPPO CULTURA s.r.l., nomina Università degli Studi di Roma Tor Vergata, spin off finanziato dal MIUR
- [2011-2015] Presidente del Comitato Tecnico Scientifico (nomina Università degli Studi di Roma Tor Vergata) del Consorzio COIRICH (Infrastruttura di Ricerca Distribuita per la diagnostica dei materiali di interesse storico artistico)
- [1999-2014] Direttore della Rivista [NOTIZIARIO NEUTRONI E LUCE DI SINCROTRONE](#), pubblicazione biennale del CNR

## **RUOLI DI CONSULENZA SCIENTIFICA**

- [dal 2019-] Valutatore ELS del Ministero della Ricerca
- [2019-] Autore di [NEUTRON SCIENCE AND FACILITIES](#) – “*A Strategic Review and Future Vision for Neutron Science in Italy. Report of the Advisory Panel*”
- [dal 2015-] Componente del Scientific Advisory Committee del CNR per Italian in-kind contribution alla European Spallation Source
- [dal 1985-] Delegato Presidente del CNR nell'ambito degli accordi di ricerca internazionali CNR-STFC (*Science Technology Facility Council*) per l'utilizzo della Infrastruttura di Ricerca *ISIS neutron and muon facility* (UK)
- [2011] Delegato del Presidente del CNR per il progetto ESS (*European Spallation Source*)
- [2009-2011] Delegato del Presidente del CNR nel Comitato MIUR per la definizione della “Roadmap Italiana Infrastrutture di Ricerca, dove ha ricoperto il ruolo di presidente dei Gruppi Tematici: 1) Scienze Sociali e Umane, 2) Energia, 3) Scienza dei Materiali e Infrastrutture di Ricerca Analitiche, 4) Scienze Fisiche e Astronomia; Ambiente e Clima
- [2012-oggi] Membro del Program Committee del UCANS-Union of Union for Compact Accelerator-driven Neutron Sources (UCANS), <http://www.ucans.org>
- [1994-2015] Membro della Commissione di coordinamento per la Spettroscopia di Neutroni e di Luce di Sincrotrone del CNR
- [2011] Coordinatore dell'organismo “ESS Italia” ([www.ess-italia.it](http://www.ess-italia.it)) per l'avvio dell'attività italiane nell'ambito della *prapatory phase* di ESS (*European Spallation Source*)
- [2010-2011] Componente del Tavolo di Concertazione MIBAC-MIUR Componente dell'OECD MEGASCIENCE
- [2009- 2010] [Presidente del Panel “Scienze Fisiche” del CNR](#) (*Panel Physical Science*) per la Valutazione degli Istituti del CNR
- [2008-2010] Membro dell'*International Advisory Board* dell'Organismo “ESS Bilbao”
- [2005-2007] Membro dell'organismo *Novel Instrumentation Think Tank*, Oak Ridge National Laboratory (ORNL) (USA)
- [1994-2012] Membro dell'organismo *Round Table on Neutron Sources* (NMI3) della Comunità Europea (FP3-

FP7)

- [1994-1998] Member and Scientific Secretary of Advisory Scientific Committee for Physical Science of CNR  
[1996-1999] FORUM nel NEUTRON SOURCES WORKING GROUP Panel B: *International cooperation in the development of neutron instrumentation and data evaluation*

### **ASSOCIAZIONI PROFESSIONALI**

Componente di *European Physical Society (EPS)*, *Institute of Physics (IOP)*, *Società Italiana di Fisica (SIF)*, *School of Neutron Scattering "Francesco Paolo Ricci" (SoNS)*

### **PRODUZIONE SCIENTIFICA**

CA è inserita nella lista dei TIS (*Top Italian Scientists*)

Autrice di oltre 360 pubblicazioni: oltre 210 su riviste internazionali con peer review; oltre 150 i contributi a libri, conferenze, *proceedings* nazionali e internazionali, rapporti tecnici; 3 *Reviews* su riviste internazionali, 3 libri.

Oltre 4500 citazioni, H-Index 37,

### **ATTIVITÀ DI RICERCA**

CA ha svolto attività di ricerca nel settore dei sistemi quantistici, disordinati, complessi e nella scienza dei materiali, studiando la struttura e dinamica dei fluidi biatomici ( $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ,  $HCl$ ,  $HBr$ ,  $HI$ ), dei sistemi quantistici [atomici,  $^3He$ ,  $^4He$  e miscele  $^3He+^4He$ ,  $Xe$ , fluidi e solidi molecolari,  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $HBr$  e  $HI$ ,  $H_2$ ,  $D_2$ , e miscele  $H_2+D_2$ ] e a legame idrogeno [ $H_2O$ , in fase solida e liquida, normale e metastabile, in bulk e confinata in nanopori], le tensioni residue nei materiali, le proprietà su scala atomica dei materiali storico artistici e dei dispositivi elettronici. Nella maggior parte dei casi, ha utilizzato tecniche sperimentali di assorbimento e scattering di luce e particelle, i.e. lo scattering di neutroni (meV, eV e MeV), i raggi X e gamma e la luce di sincrotrone, diffrazione di elettroni, magnetica, di trasporto, analisi termica e microscopia elettronica (SEM, TEM).

CA ha svolto ricerca presso infrastrutture di ricerca di neutroni, contribuendo in modo significativo allo sviluppo di strumentazione e tecniche innovative di neutroni con energie termiche (meV), energie epitermiche (eV) e energie ai MeV. In questo settore strategico della ricerca italiana [[https://www.sif.it/static/SIF/resources/public/files/Neutron\\_strategic\\_review.pdf](https://www.sif.it/static/SIF/resources/public/files/Neutron_strategic_review.pdf)], in continua espansione, CA svolge esperimenti presso grandi infrastrutture di ricerca e progetta e realizza strumentazione di neutroni.

### **CA ha progettato e realizzato:**

#### **A. Strumentazione e tecnologie di neutroni con energie termiche (meV)**

1. Ha fatto parte del gruppo sperimentale che ha progettato *l'upgrading* sperimentale del diffrattometro di neutroni a 2-assi del Reattore TRIGA (ENEA Casaccia, I), 1980-1981, per lo studio della struttura di liquidi e sistemi disordinati;
2. Ha fatto parte del gruppo sperimentale che nel 1982 ha progettato e realizzato il diffrattometro di neutroni DBSS installato presso il Reattore PLUTO (UK) il primo strumento di neutroni al mondo finalizzato alla misura delle tensioni residue, tessiture e all'*imaging*/tomografia 3D in materiali per l'ingegneria, presso il Reattore PLUTO ad Harwell (UK), [*Neutron diffraction methods for the study of residual stress fields*, A. J. Allen, M. T. Hutchings, C. G. Windsor, C. Andreani, *Advances in Physics* **34**, 445 (1985)];
3. Ha fatto parte del gruppo sperimentale che ha progettato e realizzato lo spettrometro di neutroni CQS presso la sorgente pulsata di neutroni HELIOS ad Harwell Laboratory (UK), 1983, il primo spettrometro di neutroni presso una sorgente pulsata per la misura di eccitazione collettive nei solidi;
4. Ha fatto parte del gruppo sperimentale che ha progettato e realizzato lo spettrometro di neutroni PRISMA [PRISMA - *A unique phonon spectrometer*, C. Andreani, U. Steigenberger, C. G. Windsor, *Europhysics News* **21**, 147 (1990)], installato nel 1986 presso *ISIS pulsed neutron and muon facility*, per la misura delle eccitazioni collettive nei solidi molecolari;
5. Ha contribuito alla progettazione e realizzazione dello spettrometro di neutroni TOSCA, installato nel 1997 presso *ISIS pulsed neutron and muon facility* (UK) [TOSCA: *a world class inelastic neutron spectrometer*, S. F. Parker, C. J. Carlile, T. Pike, J. Tomkinson, R. J. Newport, C. Andreani, F. P. Ricci, F. Sacchetti, M. Zoppi, *Physica B* **241**, 154 (1998)], ancora oggi tra i due migliori strumenti al mondo per la misura degli spettri vibrazionali nei materiali.

## **B. Strumentazione e tecnologie di neutroni agli eV e MeV**

6. Ha proposto, progettato e realizzato con il gruppo di scienziati di *ISIS pulsed neutron and muon facility* (UK) lo spettrometro di neutroni VESUVIO con energie di neutroni a eV [VESUVIO: *the double difference inverse geometry spectrometer at ISIS*, J. Mayers, J. Tomkinson, T. Abdul-Redah, W.G. Stirling, C. Andreani, R. Senesi, M. Nardone, D. Colognesi, E. Degiorgi, *Physica B***350**, 659 (2004)] e lo spettrometro e.VERDI [Recent developments of the e.VERDI Project at ISIS, T. Abdul-Redah, C. Andreani, A. D'Angelo, G. Gorini, S. Imberti, J. Mayers, R. J. Newport, A. Pietropaolo, N. J. Rhodes, E. M. Schooneveld, R. Senesi, M. Tardocchi, J. Tomkinson, *Physica B***350**, 837 (2004)], installati entrambi ad ISIS, rispettivamente nel 1997 e nel 2002. Gli strumenti, i primi al mondo nel loro genere che utilizzano fasci di neutroni agli eV, sono finalizzati allo studio delle proprietà dinamiche di fluidi quantistici, complessi e a legame idrogeno, e delle eccitazioni magnetiche ad alta energia [C. Andreani, D. Colognesi, J. Mayers, G. F. Reiter, R. Senesi, *Advances in Physics*, **54**, 377 (2005)];

7. componente del gruppo sperimentale che ha progettato e realizzato strumentazione per l'imaging (radiografia e la tomografia 3D) con neutroni termici e epitermici (eV) nei materiali di interesse storico artistico e per l'ingegneria, lo studio delle proprietà strutturali, tessiture e tensioni residue, nell'ambito del progetto Europeo ANCIENT CHARM: *Analysis by neutron resonant capture imaging and other emerging neutron techniques: new cultural heritage and archaeological research methods* (<http://ancient-charm.neutron-eu.net/ach>). Alcuni dei risultati di questo progetto sono descritti nel lavoro *A non destructive stratigraphic and radiographic neutron study of Lorenzo Ghiberti's reliefs from Paradise and North doors of Florence Baptistery*, G. Festa, C. Andreani, M. P. De Pascale, R. Senesi, G. Vitali, S. Porcinai, A. M. Giusti, P. Kudejova, R. Schulze, L. Canella, M. Mühlbauer, B. Schillinger and the Ancient Charm Collaboration, *J. Appl. Phys.* **106**, 074909 (2009).

8. Ha progettato ed effettuato il primo test accelerato di Effetti di Singolo Evento (SEE) su dispositivi elettronici ad *ISIS pulsed neutron and muon facility* (UK), utilizzando neutroni di energia MeV [*Facility for fast neutron irradiation tests of electronics at the ISIS spallation neutron source*, C. Andreani, A. Pietropaolo, A. Salsano, G. Gorini, M. Tardocchi, A. Paccagnella, S. C. D. Frost, S. Ansell, S. P. Platt, *Applied Physics Letters*, **92**, 114101 (2008)]. A seguito di questo risultato pionieristico ha contribuito alla progettazione e realizzazione dello strumento Chipir, la prima linea di fascio di neutroni ai MeV al mondo presso una sorgente pulsata che permette di effettuare test accelerati di SEE in dispositivi elettronici.

Dal 1981 ha progettato-e realizzato oltre 1300 campagne sperimentali presso infrastrutture di ricerca di neutroni e di luce di sincrotrone, la maggior parte della quali presso *ISIS pulsed neutron and muon source* ([ANNEX I](#)), presso il Reattore Triga (Casaccia, I), Reattore PLUTO (UK), Reattore DIDO (UK), LLB (F), ILL (F), HFIR (US), ISIS (UK), SNS(US), CSNS (Cina), Diamond (UK) e ESRF (F).

## **ALTRE ATTIVITA' DI RICERCA E FORMAZIONE**

Ha svolto oltre 230 tra seminari e colloqui su invito corsi di dottorato, conferenze e scuole nazionali e internazionali, in Università, Centri di Ricerca, ed Industrie in Italia, Belgio, Cina, Danimarca, Francia, Germania, Norvegia, Polonia, Repubblica Ceca, Svizzera, Spagna, Svezia, Honk Kong, Singapore, Ungheria, UK, USA. Ha organizzato oltre 60 conferenze, workshop, scuole internazionali e nazionali

Ha promosso e co-organizzato numerosi workshop scientifici che si sono svolti presso l'Ambasciata Italiana a Londra - "*Cultural heritage and advanced technologies Symposium*" (Novembre 2014), "*Understanding and fighting Dementia: an Italy-Uk Symposium*" (Novembre 2016) e presso Villa Wolkonsky residenza dell'Ambasciatore Britannico a Roma - *Bio&Medical Science with new light Sources* (Marzo 2009), "*High Energy Neutrons for Science and Society*" (Ottobre 2010), "*Industrial applications light and neutron sources ELI and ISIS*", (Roma 2013), "*Italy – UK Partnership in Neutron Science: Thirty Years and Beyond* (Novembre 2015)

## **FORMAZIONE E SUPERVISIONE**

E' stata relatrice di tesi di dottorato di oltre 30 studenti delle Università di Roma Tor Vergata, Roma Tre, Milano-Bicocca, *University-College-London* (UK).

Dal 1994 è componente di commissione di in concorsi universitari per il reclutamento di borsisti, assegnisti, ricercatori, professore associati e ordinari per il settore FIS/03 (Fisica della Materia) e FIS/07 (Fisica Applicata)

e in concorsi del CNR per l'arruolamento di personale CTER, ricercatori, I Ricercatore, Dirigente di Ricerca e Direttore di Istituti CNR.

## **PORTAFOGLIO GRANTS E PROGETTI**

### **Come PI**

- Deep Inelastic Neutron Scattering-FP1-STIMULATION 1C–Project Reference: ST2\*0314, dal 01/12/1987 al 30/06/1991 <http://cordis.europa.eu/project/rcn/823-en.html>, [1989-1990]
- Progetto VESUVIO: A Project to provide enhanced neutron scattering capability at the highest energy transfers - FMGE980142 in FP4, dal 01/10/1998 al 30/09/2001, TMR-Access to Large Scale Facility, RTD, <http://cordis.europa.eu/project/rcn/67287-en.html> e <http://cordis.europa.eu/result/rcn/29235-en.html>, [1998-2002]
- Progetto e.VERDI:electron Volt Energy Resonance Detector Instrument - FP5, TMR-Access to Research Infrastructures, RTD- HPRI-CT-2001- 50020, dal 01/11/2001 al 31/10/2006, <http://cordis.europa.eu/project/rcn/58568-en.html>, <http://cordis.europa.eu/result/rcn/29234-en.html>, [2001-2006]
- Progetto The Microscopic Structure and Dynamics of Supercritical Aqueous Fluids- PROGETTO INFM -PAIS : Progetto triennale finanziato dalla Sezione C dell'INFM, [2000-2003]

### **Come Co-I**

- SVILUPPO CULTURA Spin off, per la diagnostica di materiali di interesse storico artistico – MIUR, [2011-2014]
- Progetto PANAREA II - “Agreement concerning collaboration in scientific research at the spallation neutron source ISIS” - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (I), [2014-2020]
- Progetti FANES e ECHIR nell'ambito del ICNRIESS (Italian Contribution to Neutron Research Instrumentation at the European Spallation Source), in kind MIUR per progetto ESS, CNR [2015-2017]
- Progetto STRASS (Sviluppo di Tecnologia e Rivelatori Avanzati per Sorgenti di Neutroni a Spallazione, in kind MIUR per progetto ESS, CNR [2013-2015]
- PANAREA I - Project financed within the CNR-STFC Agreement concerning collaboration in scientific research at the spallation neutron source ISIS for the construction of neutron beamlines CHIPIR and IMAT - CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (I) , [2008-2014]
- META-Materials Enhancement for Technological Applications-FP7-PEOPLE-2010 IRSES, 01/06/20011 al 31/05/2015 <http://cordis.europa.eu/project/rcn/99153-en.html>, [2011-2014]
- ANCIENT CHARM: Analysis by neutron resonant capture imaging and other emerging neutron techniques: new cultural heritage and archaeological research methods - FP6, NEST Project, Integrating and Strengthening the European Research Area, dal 01/01/2006 al 31/12/2009, [2005-2009], <http://cordis.europa.eu/project/rcn/81178-en.html>
- MAPS: Materials and Plasma Science: Optical Spectroscopy, Neutron Spectroscopy and Theoretical Methods - FP5 Marie Curie Training Site, HPMT-CT-2001-00242, dal 2002-01-01 al 2005-12-31 <http://cordis.europa.eu/project/rcn/64210-en.html>, [2002-2006]
- Acqua confinata: struttura e dinamica –PRIN MIUR, [2003]
- TECHNI: Technology for Neutron Instrumentation, FP5-HUMAN POTENTIAL, HPRI-CT-1999-50005 dal 01/03/2000 al 29/02/2004, <http://cordis.europa.eu/project/rcn/58205-en.html>, [2000-2004]
- Studio della struttura e della dinamica microscopica di soluzioni acquose sub- e super-critiche- MIUR PRIN, <http://cercauniversita.cineca.it/php5/prin/cerca.php?codice=MM02A73572>, [2000-2002]

## **PEER REVIEW E ATTIVITA' DI VALUTAZIONE (Selezione)**

- Dal 2019 svolge incarico quale ETS *in itinere* per il MIUR nel Programma Operativo Nazionale “Ricerca e Innovazione 2014-2020” - Avviso D.D. n. 424 del 28/02/2018 per la concessione di finanziamenti finalizzati al potenziamento di infrastrutture di ricerca, in attuazione dell'Azione II.1 del PON
- Svolge attività di Peer Review per riviste internazionali: American Chemical Society: Journal of Physical Chemistry; American Physical Society: Physical Review e Physical Review Letters; Europhysics Letters, Journal of Chemical Physics, Institute of Physics, ISRN Condensed Matter Physics., Meas. Sci. Technology, Molecular Physics, Nature, Nature Materials, Nature Communications, Nuclear Instrument and Methods
- Presidente del *Panel di valutazione del Nordic Neutron Science Programme* del *Nordic Council of Ministers*, dal 2018- ad oggi

- EPSRC (*Engineering and Physical Science Research Council*), UK, 2008-2017
- Componente del *Panel di Valutazione* for NordForsk – *Nordic Neutron Science Programme* 2016-2018
- Presidente del *Panel di Valutazione* FAP5 for *ISIS pulsed neutron and muon facility* (UK), 2015-2018
- Componente del *Panel di Valutazione* FAP5 for *ISIS pulsed neutron and muon facility* (UK) 2006-2011
- Valutatore per i progetti PRIN del MIUR, 2011-2016
- Componente del *Panel di Valutazione* per *Swedish Foundation for Strategic Research (SSF)*, 2016
- Componente del *Panel di Valutazione* per *Swedish Research Council*, 2014
- Valutatore per ANVUR, 2012
- Componente dell'*Advisory Board* di ESS Bilbao (E) 2010-2011
- Componente del *Panel di Valutazione* della Regione Lombardia, 2010-2011
- Componente del *Review Committee of the Spallation Neutron Source*, Oak Ridge National Laboratory (ORNL), 2008-2011
- Componente del *Panel di Valutazione* della *Georgia Nat. Science Foundation* (Georgia), 2012,
- Componente del *Panel di Valutazione* del *National Science Foundation* (US), 2010
- Componente del *Panel di Valutazione della New Eurasia Foundation* (Russia) 2011
- Componente del *Panel di Valutazione* MIUR Panel di Area Scienze Fisiche (CIVR), 2002-2009
- Componente del *Panel di Valutazione* del *Science Advisory Board di Neutron Research Laboratory* (NRL) Studsvik Svezia, 2000-2002

### **COLLABORAZIONI DI RICERCA (SELEZIONE)**

- [2018-oggi] Prof. Robert Robinson, University of Wollongong (Australia)
- [2015-oggi] Prof. Felix Fernandez-Alonso, University College London (UK)
- [2012-oggi] Prof. C. K. Loong, University of Hong Kong, School of Physics & Engineering and the Sino-French Institute of Nuclear Engineering and Technology of Sun Yat-Sen University (Guangzhou, China) and at Institute of Crystal Materials of Shandong University (Jinan, China)
- [2010-oggi] Prof. C. K. Loong, China Advanced Research Reactor (CARR), of the China Institute of Atomic Energy (Beijing, China) and Tsinghua University (Beijing, China)
- [2013-oggi] Prof. Loh Kian Ping, *National University of Singapore, Singapore, Proton dynamics in superheated graphene-water-pockets*
- [2013-oggi] Prof. Michele Ceriotti, *University of Oxford, Department of Chemistry, Direct Measurement of Competing Quantum Effects on the Kinetic Energy of Heavy Water upon Melting*
- [2011-oggi] Prof C. K. Loong, Sun Yet Sen University (China), *Inelastic neutron scattering in supercritical water*
- [2011-oggi] Prof J. Y. Wang and X. Hu, *Institute of Crystal Materials, Shandong University, Jinan, Shandong, China crystal materials*
- [2011-oggi] Dr C. Salzman, *University College London (UK) - Single particle dynamics of amorphous ice*
- [2011-2013] Prof Giulia Galli, University of Chicago (US), *Institute of Molecular Engineering, The quantum nature of the OH stretching mode in ice and water probed by neutron scattering experiments*
- [2010-oggi] Prof R. Car, *University of Princeton, (US) - Proton quantum dynamics*
- [2008-oggi] Dr Chris Frost, ISIS Neutron Facility (UK) - *Irradiation techniques, neutron technologies with MeV neutrons and realization of CHIPIR beamline*
- [2007-oggi] Dr A. I. Kolesnikov, SNS, Oak Ridge National Laboratory (US) – *Inelastic Neutron scattering of disordered materials*

### **ATTIVITA' DIDATTICA**

#### **Corsi (esercitazioni)**

- A. A. 1985/1886 Fisica, Corso di Laurea in Scienze Biologiche
  - A.A . 1986/1887 Struttura della Materia, Corso di Laurea in Fisica
- (Congedo maternita' 3/87-9/87).
- A. A. 1987/188,8 1988/1889, 1996/1997 Fisica, Corso di Laurea in Scienze Biologiche
  - A. A 1987/1888, 1988/1889, 1989/1990 Fisica Generale II, Corso di Laurea in Matematica.
- (Congedo maternita' 9/89-3/90).
- A. 1990/1991, 1992/1993, 1994/1995 Fisica Generale I, Corso di Laurea in Fisica
  - A. A. 1991/1992, 1993/1994, 1995/1996, 1997/1998 Fisica Generale II, Corso di Laurea in Fisica.

## Docente dei Corsi

- A.A. 1993/1994 Fisica Generale I, Corso di Laurea in Fisica.
- A.A. 1994/1995, 1995/1996, 1996/1997, 1999/2000 Fisica, Corso di Laurea in Scienze Biologiche
- A.A. 1998/1999 Cristallografia, Diploma Scienze dei Materiali
- A.A. 1998/1999 Spettroscopia dello Stato Solido, Corso di Laurea in Fisica
- A.A. 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007, Spettroscopia Corso di Laurea in Fisica
- A.A. 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008 Fisica, Corso di Laurea in Biotecnologie
- A.A. 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003, Strumentazione e Teoria dello Scattering di Neutroni, Scuola di Dottorato in Fisica
- A.A. 2000/2001, Cristallografia, Diploma Scienze dei Materiali
- A.A. 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010, 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012, La Scienza dei materiali e l'indagine con la spettroscopia di neutroni, Lezioni al Corso di Dottorato in Nanostrutture e Nanotecnologie (Univ. Milano Bicocca)
- A.A. 2007/2008, 2008/2009 Spettroscopia, Corso di Laurea Magistrale in Fisica e Scuola di Dottorato in Fisica
- A.A. 2008/2009, 2009/2010, 2010/2001, 2011/2012 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 Fisica, Corso di Laurea in Biotecnologie
- A.A. Fisica del Neutrone e Applicazioni, Corso di Laurea in Fisica e Lezioni al Dottorato in *Materials for Health and Environment and Energy*
- A.A. 2010/2001, 2011/2012 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 Fisica del Neutrone e Applicazioni, Corso di Laurea in Fisica e Lezioni al Dottorato in *Materials for Health and Environment and Energy*

Relatrice di oltre 20 studenti di Dottorato - come advisor e co-advisor –delle Università di Roma Tor Vergata, Roma Tre, Milano-Bicocca, University-College-London (UK), di ISIS (UK) e CNR. Ha ospitato presso Università degli Studi di Roma “Tor Vergata” oltre 20 Professori e Ricercatori Visitatori. Molti dei suoi ex-studenti o post-doc sono ora Docenti o Ricercatori in Istituzioni in Italia, Francia, Germania, Inghilterra, Svizzera, US.

Componente di numerose Commissioni d'esame per I corsi di Fisica Generale I e II per Fisici e Matematici, di Spettroscopia per Fisici, di Fisica per Scienze Biologiche e Biotecnologie e di Ammissione per le Scuole di Dottorato in Fisica).

- 2000/01 Componente della Commissione Didattica del Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma “Tor Vergata”, costituita per la definizione dei nuovi Corsi di Laure Triennali.
- 2001/07 Componente del Collegio dei Docenti della Scuola di Dottorato di Ricerca in Fisica, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Fisica.
- 2004/08 Componente del Collegio Docenti della Scuola di Dottorato di Ricerca Internazionale "Nanostrutture e Nanotecnologie", con sede Amministrativa presso il Dipartimento di Scienze dei Materiali dell'Università di Milano-Bicocca.
- dal 2010 Componente del Dottorato in *Materials for Health, Environment and Energy*, dell'Università di Roma “Tor Vergata”

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 “Codice in materia di protezione dei dati personali”

Roma Ottobre 2020

## INFORMAZIONI PERSONALI

**Fabbri Andrea** (Italia) andrea.fabbri@roma3.infn.itESPERIENZA  
PROFESSIONALE

27/12/2018–alla data attuale

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Roma (Italia)  
Tecnologo

01/02/2011–31/01/2014

Università degli Studi Roma Tre - Dipartimento di Fisica, Roma (Italia)  
Assegnista di Ricerca progetto DIAMED

01/02/2016–31/01/2018

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Roma (Italia)  
Assegnista di Ricerca - Progetto EOS

01/02/2015–31/01/2016

Università degli Studi La Sapienza, Roma (Italia)  
Assegnista di Ricerca - Progetto Europeo MindView

01/06/2010–31/12/2018

Partita IVA - Attività degli Studi di Ingegneria, Roma (Italia)

## ISTRUZIONE E FORMAZIONE

01/11/2006–10/04/2010

**Dottorato di Ricerca**

Università degli Studi Roma Tre - Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Roma (Italia)

01/10/2004–05/10/2006

**Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica**

Università degli Studi Roma Tre - Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Roma (Italia)

01/10/2001–20/12/2004

**Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica**

Università degli Studi Roma Tre - Dipartimento di Ingegneria Elettronica

## COMPETENZE PERSONALI

Lingua madre italiano

Lingue straniere

inglese

COMPRESIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	
C1	C1	B2	B2	B2

Livelli: A1 e A2: Utente base - B1 e B2: Utente autonomo - C1 e C2: Utente avanzato  
Quadro Comune Europeo di Riferimento delle Lingue

## Competenze digitali

AUTOVALUTAZIONE				
Elaborazione delle informazioni	Comunicazione	Creazione di Contenuti	Sicurezza	Risoluzione di problemi
Utente avanzato	Utente avanzato	Utente avanzato	Utente avanzato	Utente avanzato

Competenze digitali - Scheda per l'autovalutazione

Il sottoscritto, consapevole che – ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 445/2000 – le dichiarazioni mendaci, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi speciali, dichiara che le informazioni rispondono a verità. Il sottoscritto dichiara di aver preso visione dell'informativa sul trattamento dei dati personali pubblicata all'indirizzo <http://host.uniroma3.it/uffici/urp/page.php?page=Privacy>

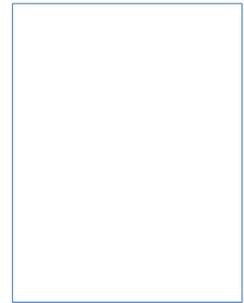
Luogo e data Roma 30/8/2020 Firmato da ANDREA FABBRI – copia originale firmata conservata agli atti]

# Fabrizio Petrucci

*Curriculum dell'attività  
accademica e di ricerca*

Dipartimento di Matematica e Fisica  
Università Roma Tre and INFN  
Via della Vasca Navale 84  
00146 Rome, Italy

✉ [fabrizio.petrucci@uniroma3.it](mailto:fabrizio.petrucci@uniroma3.it)  
☎ (+39) 06 5733 7218  
🌐 [My Webpage](#)  
📺 [live:fabriziopetrucci74](#)



## Dati anagrafici

Nato a Roma il 7 Giugno 1974

## Titoli di studio

- 28/06/2003 **Dottorato di Ricerca in Fisica**, Università Roma Tre.  
Titolo della tesi: “*Detection and tracking of muons in the ATLAS experiment at the LHC: study for an online  $Z \rightarrow \mu\mu$  event selection*” (supervisione del Prof. Filippo Ceradini).
- 30/09/1999 **Laurea in Fisica**, Università La Sapienza di Roma, votazione:110/110.  
Titolo della tesi: “*Studio di algoritmi per la misura precisa dell'impulso dei muoni nell'ambito del trigger di secondo livello dell'esperimento ATLAS*” (Prof. Claudio Luci e Dott. Aleandro Nisati).

## Carriera universitaria e scientifica

- Febbraio 2016 **Professore Associato**, SSD FIS/01, Dipartimento di Matematica e Fisica, Università Roma Tre.
- Dicembre 2008 **Ricercatore**, SSD FIS/04, Dipartimento di Matematica e Fisica, Università Roma Tre.
- Mag–Nov 2008 **Research Associate**, presso il CERN.
- Feb–Dic 2008 **Assegno di Ricerca**, Dipartimento di Fisica, Università Roma Tre.
- Ott 07–Feb 08 **Contratto a tempo determinato come ricercatore**, INFN Sezione di Roma Tre.
- Ott 03–Set 07 **Assegno di Ricerca**, INFN Sezione di Roma Tre.
- Giu–Set 2003 **Borsa di studio**, della Fondazione Angelo Della Riccia per un periodo al CERN.

## Responsabilità e incarichi di ricerca

- da Settembre 2020 **Responsabile locale** del progetto RHUM (sviluppo di rivelatori MPGD, INFN CSN5).
- da Luglio 2020 **Responsabile** di Trigger, DAQ e DCS per il progetto JUNO-TAO nell'ambito dell'esperimento JUNO (Jiangmen, China) per lo studio della fisica dei neutrini.
- da Aprile 2020 **Membro del Reviewer Board** della rivista *Instruments* (ISSN 2410-390X).
- Aprile 2020 **Incarico di valutatore** ex-post di un progetto FIRB (Fondo per gli investimenti della ricerca di base) attribuito dal Ministero Università e della Ricerca .
- dal 2020 **Responsabile locale** dell'esperimento CYGNO per la ricerca di materia oscura leggera con tecnica direzionale (INFN CSN2).
- Ott 2018–Ott 2020 **Membro della Commissione biennale per gli Assegni di Ricerca** per l'INFN Sezione di Roma Tre
- 2019 **Contact person** del progetto biennale “*Pixelated resistive bulk Micromegas with integrated electronics*” (costo totale 26kCHF) finanziato dalla Collaborazione RD51 del CERN.

- da Luglio 2018 **Referee** per la Commissione I dell'INFN dell'esperimento MUonE al CERN.
- da Luglio 2016 **Referee** per la Commissione I dell'INFN dell'esperimento MEG al PSI.
- 2015 – 2019 **Coordinatore locale** delle attività della Commissione I dell'INFN
- 2011 – 2015 **Rappresentante dei ricercatori** INFN e associati con incarico di ricerca presso la sezione Roma Tre dell'INFN.
- 2010 – 2012 **Responsabile** delle calibrazioni dei rivelatori per i muoni e membro dello steering group dei muoni dell'esperimento ATLAS (*CERN LHC*).
- Giu 2005 **Membro del comitato organizzatore** dell'ATLAS Physics Workshop, Roma 6-11 Giugno 2005.
- Ott 2001 **Componente della segreteria scientifica** del III International Symposium on LHC Physics and Detectors - Chia, Cagliari 25-27 Ottobre 2001.
- 2000 – oggi **Associazione scientifica all'INFN**, Sezione di Roma Tre (incarico di ricerca dal 2011).

## Responsabilità e incarichi accademici

- dal 2020 **Vice Presidente** delle Commissioni di Laurea L-30 in Fisica del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università *Roma Tre* per il triennio 2019-2022.
- Ott 2020 **Presidente della Commissione giudicatrice** per l'ammissione al Dottorato di Ricerca in Fisica del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università *Roma Tre*.
- da Aprile 2018 **Delegato del Dipartimento** di Matematica e Fisica dell'Università *Roma Tre* per la gestione della sezione "Infrastrutture di ricerca" del Progetto Dipartimenti di Eccellenza.
- dal 2013 **Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato** in Fisica del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università *Roma Tre*.

## ATTIVITÀ DIDATTICA

Dove non diversamente indicato, corsi, esercitazioni e attività sono nell'ambito dell'offerta didattica dei Corsi di Laurea in Fisica del Dipartimento di Matematica e Fisica dell'Università *Roma Tre*.

- dal 2020 Titolare del corso di *Fisica generale I*.
- dal 2019 Modulo di lezioni nel corso di *Fisica delle Particelle Elementari*.
- dal 2011 Titolare del corso di *Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare*.
- 2015–2020 Esercitazioni del corso *Fisica generale I*.
- 2012–2013 Corso di *Elementi di Fisica Nucleare* per la Scuola di Specializzazione in Fisica Medica dell'università UCSC di Roma.
- 2008–2015 Esercitazioni e laboratori per i corsi di *Elementi di Fisica Nucleare e Subnucleare*, *Fisica generale I*, *Laboratorio di fisica nucleare e subnucleare*
- 2000–2007 Supporto alla didattica per i seguenti corsi: Metodologia di fisica nucleare e subnucleare, Fisica sperimentale delle particelle elementari, Laboratorio di fisica II, Laboratorio di Fisica I, Laboratorio di calcolo, Esperimentazione di Fisica II.

### Altre attività:

- Didattica: Relatore di numerose Tesi di Laurea e di Tesi di Laurea Magistrale in Fisica; Tutore di Tesi di Dottorato in Fisica.
- Orientamento e divulgazione: Organizzazione e partecipazione alle "Masterclass in Fisica delle Particelle Elementari" dal 2009 ad oggi;
- Organizzazione e partecipazione alla "Notte europea dei ricercatori" dal 2010 ad oggi e a numerose ulteriori iniziative di outreach del Dipartimento e dell'INFN.

## ATTIVITÀ SCIENTIFICA

### Principali attività di ricerca

La mia attività di ricerca si inquadra nel campo della fisica sperimentale delle particelle elementari. Un resoconto più dettagliato, che include le mie pubblicazioni più significative, è riportato in fondo a questo CV.

- dal 2018 **Esperimento JUNO (Jiangmen, China)**: Studio della gerarchia di massa e delle oscillazioni di neutrino.
- dal 2018 **Progetto CYGNO (INFN - LNGS)**: ricerche di materia oscura con tecniche direzionali.
- dal 2014 **Sviluppo di rivelatori MPGD (Micro Pattern Gaseous Detector)** innovativi.
- 2000–2019 **Esperimento ATLAS (LHC, CERN)**: studio di collisioni protone-protone ad altissima energia.

### Pubblicazioni e parametri bibliometrici

- 1011 Articoli pubblicati in 10 anni (07/12/2020, fonte *Scopus*)
- 53627 Citazioni ricevute in 15 anni (07/12/2020, fonte *Scopus*)
- 102 H-index 15 anni (07/12/2020, fonte *Scopus*)
- INSPIRE Elenco completo delle pubblicazioni da INSPIRE a questo [link](#)
- Scopus ID [57202566156](#)
- ORCID iD [0000-0002-5278-2206](#)

### Presentazioni a conferenze internazionali

- Ott 2019 Presentazione dal titolo *"Measurements of the Higgs boson properties at the ATLAS experiment"* alla 11th International Conference in High-Energy Physics (HEPMAD19), Antananarivo (Madagascar), 14-20 October 2019.
- Ott 2017 Presentazione dal titolo *"Resistive Micromegas with small-pad readout: towards a higher rate capability"* alla 2017 IEEE Nuclear Science Symposium, Atlanta, 21-28 Ottobre 2017.
- Maggio 2015 Presentazione di un poster dal titolo *"Development of a novel Micro Pattern Gaseous Detector for cosmic ray muon tomography"* alla conferenza Frontier Detectors for Frontier Physics - 13th Pisa Meeting on Advanced Detectors, La Biodola, Isola d'Elba, 24-30 Maggio 2015.
- Dicembre 2013 Presentazione dal titolo *"Higgs searches in ATLAS"* alla conferenza MIAMI 2013 - A topical conference on elementary particles, astrophysics, and cosmology, Miami, 12-18 Dicembre 2013.
- Giugno 2011 Presentazione di un poster dal titolo *"Measurement of inclusive lepton cross sections with the ATLAS detector"* alla conferenza Physics at LHC 2011, Perugia, 6-11 Giugno 2011.
- Marzo 2009 Presentazione dal titolo *"Standard Model Physics with ATLAS and CMS"* alla conferenza Rencontres de Moriond EW2009, La Thuile, 7-14 Marzo 2009.
- Marzo 2008 Presentazione dal titolo *"The Muon Spectrometer for the ATLAS experiment: first experience with cosmic rays"* alla conferenza Incontri di Fisica delle Alte Energie (IFAE) 2008, Bologna, 26-28 Marzo 2008.
- Luglio 2007 Presentazione dal titolo *"Commissioning with cosmic rays of the Muon Spectrometer of the ATLAS experiment at the Large Hadron Collider"* alla 2007 Europhysics Conference on High Energy Physics (HEP 2007), Manchester, 19-25 Luglio 2007.
- Ottobre 2006 Presentazione dal titolo *"Commissioning of the BIL Tracking Chambers for the ATLAS Muon Spectrometer"* alla 2006 IEEE Nuclear Science Symposium, San Diego, 16-22 Ottobre 2006.

- Ottobre 2006 Presentazione dal titolo *"Intensive Irradiation Study on Monitored Drift Tubes Chambers"*, alla 2006 IEEE Nuclear Science Symposium, San Diego, 16-22 Ottobre 2006.
- Ottobre 2005 Presentazione di un poster dal titolo *"Calibration software for the Atlas monitored drift tube chambers"* alla 2005 IEEE Nuclear Science Symposium, Porto Rico, 16-22 Ottobre 2005.
- Ottobre 2004 Presentazione di un poster dal titolo *"Study of the drift properties of high pressure drift tubes for the ATLAS muon spectrometer"* alla 2004 IEEE Nuclear Science Symposium, Roma, 16-22 Ottobre 2004.
- Ottobre 2003 Presentazione dal titolo *"Performance of MDT detectors of the ATLAS muon spectrometer"* alla 8th International Conference on Astroparticle, Particle, Space Physics, Detectors and Medical Physics Applications, Como, 6-10 October 2003.

## DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA

La mia attività scientifica si inquadra nell'ambito della fisica sperimentale delle particelle elementari. Le attività di ricerca principali sono descritte brevemente nel seguito, includendo le mie pubblicazioni più rappresentative.

### R&D su Micro Pattern Gaseous Detectors (MPGDs).

In seguito all'esperienza ottenuta con lo studio e la costruzione delle MicroMegas per la *New Small Wheel* dell'esperimento ATLAS, mi sono occupato in maniera più generale dello sviluppo di rivelatori della stessa tipologia (rivelatori gassosi a micro-pattern). Gli studi, condotti anche in seno alla Collaborazione RD51 del CERN, si sono concentrati a partire dal 2014 principalmente in due direzioni:

- 2014–2016 sviluppo di MPGD pensati per applicazioni come la tomografia muonica e quindi caratterizzati da una certa semplicità costruttiva (in maniera da poterne industrializzare la produzione) e affidabilità;
  - *"Development of a novel micro pattern gaseous detector for cosmic ray muon tomography*, M. Biglietti, V. Canale, S. Franchino, P. Iengo, M. Iodice, **F. Petrucci\***, Nucl. Instrum. and Meth. A824 (2016) 220-222; (\*corresponding author).
- 2016–oggi sviluppo di MicroMegas con lettura a pad e elettronica integrata per applicazioni in condizioni di elevato flusso di particelle come la fase ad alta luminosità di LHC o i futuri esperimenti ai collider di prossima generazione.
  - *"Small-pads Resistive Micromegas"*, M. Alviggi, M. Biglietti, V. Canale, M. Della Pietra, C. Di Donato, S. Franchino, P. Iengo, M. Iodice, F. Petrucci, G. Sekhniaidze and O. Sidiropoulou, Journal of Instrumentation, vol. 12, no. 03, p. C03077, 2017. doi:10.1088/1748-0221/12/03/C03077.
  - *"Construction and test of a small-pad resistive Micromegas prototype"*, M. Alviggi, V. Canale, M. Della Pietra, R. De Oliveira, C. Di Donato, E. Farina, S. Franchino, P. Iengo, M. Iodice, **F. Petrucci\***, E. Rossi, G. Sekhniaidze, O. Sidiropoulou, V. Vecchio, JINST 13 P11019, 2018. doi:10.1088/1748-0221/13/11/P11019; (\*corresponding author).

## CYGN0: Ricerca di materia oscura con tecniche direzionali

2018–oggi Lo scopo del progetto CYGN0 è dimostrare l'efficacia di una TPC gassosa ad alta risoluzione con lettura ottica tramite sensori sCMOS per ricerche di Materia Oscura nell'ipotesi di WIMP nell'intervallo di massa 1-10 GeV. L'obiettivo è quello di costruire un dimostratore di un metro cubo ed installarlo nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN. Diversi prototipi sono stati costruiti e studiati con raggi cosmici, sorgenti radioattive e fasci di elettroni. Mi occupo principalmente della simulazione della risposta del rivelatore e degli algoritmi di ricostruzione.

- *"A density-based clustering algorithm for the CYGN0 data analysis"*, E. Baracchini et al, JINST 15 T12003, 2020
- *"Stability and detection performance of a GEM-based Optical Readout TPC with He/CF<sub>4</sub> gas mixtures"*, E. Baracchini et al, JINST 15 P10001, 2020
- *"First evidence of luminescence in a He/CF<sub>4</sub> gas mixture induced by non ionizing electrons"*, E. Baracchini et al, JINST 15 P08018, 2020

## Studio della fisica del neutrino con l'esperimento JUNO

2018–oggi Il Taishan Antineutrino Observatory (JUNO/TAO - Jianmeng, China) è un esperimento sterile di JUNO. L'obiettivo è quello di misurare precisamente lo spettro degli antineutrini da reattore per migliorare le misure di JUNO e per test dei database nucleari. Il disegno del rivelatore è in fase di finalizzazione e verrà realizzato entro il 2022. Sono al momento responsabile di trigger, DAQ e DCS.

## Attività nell'esperimento ATLAS ad LHC (2000–2019)

Costruzione, test e installazione dei rivelatori per muoni nell'esperimento ATLAS e commissioning dello spettrometro.

2000–2005 I rivelatori MDT (Monitored Drift Tubes) più interni dello spettrometro per muoni di ATLAS sono stati assemblati, equipaggiati e certificati nei laboratori di Roma Tre utilizzando anche raggi cosmici per verificarne la risoluzione e l'efficienza. Mi sono occupato dell'odoscopio di trigger, del sistema di acquisizione dati e della definizione delle procedure di assemblaggio e test delle camere. 62 camere sono state realizzate e spedite al CERN.

- *"Assembly and test of the BIL tracking chambers for the ATLAS Muon Spectrometer"*, A. Baroncelli, P. Branchini, F. Ceradini, E. Graziani, M. Iodice, D. Orestano, A. Passeri, F. Pastore, F. Petrucci\*, A. Tonazzo, P. Utrobin, Nucl. Instrum. and Meth. A557 (2006), 421-435; (\*corresponding author)

2006–2010 Le camere MDT sono state testate al CERN prima dell'installazione nell'esperimento. Ho realizzato il sistema di acquisizione e i programmi di analisi. I rivelatori sono stati successivamente installati nell'esperimento ed ho partecipato sia all'installazione che al commissioning dello spettrometro con raggi cosmici e con i primi eventi di collisione.

- *"Commissioning of the ATLAS Muon Spectrometer with cosmic rays"*, ATLAS Collaboration (G. Aad et al.), Eur. Phys. J. C(2010) 70: 875-916.

## Studio delle proprietà e delle prestazioni dei tubi a deriva con raggi cosmici, con fasci di muoni e con sorgenti intense di fotoni e neutroni

2001–2006 Al fine di verificare le prestazioni e ottimizzare gli algoritmi di ricostruzione degli MDT, nel periodo tra il 2001 e il 2006 ho partecipato ad una serie di test sia su fascio (area H8 dell'SPS al CERN) che con sorgenti intense di fotoni e neutroni utilizzando il reattore nucleare Tapiro e la sorgente  $^{60}\text{Co}$  dell'impianto Calliope del Centro ENEA della Casaccia. I rivelatori usati variavano da piccoli prototipi fino a due interi settori dello spettrometro. Ho contribuito alla messa a punto dei sistemi, al software di acquisizione, alle campagne di presa dati e all'analisi.

- “*Test of the first BIL tracking chamber for the ATLAS muon spectrometer*”, G.Avolio, P.Bagnaia, A.Baroncelli, M.Beretta, C.Bini, P.Branchini, M.Cirilli, M.Iodice, A.Lanza, L.La Rotonda, E.Meoni, D.Orestano, E.Pasqualucci, **F.Petrucci**, L.Pontecorvo, Nucl. Instrum. and Meth. A523 (2004), 309-322.
- “*Intensive irradiation study on Monitored Drift Tubes Chambers*”, P.Branchini, S.Di Luise, E.Graziani, C.Mazzotta, E.Meoni, G.Morello, A.Passeri, **F.Petrucci\***, A.Policicchio, D.Salvatore, IEEE Trans. Nucl. Sci. Vol.54, N0.3 (2007) 648-653, pubblicato da IEEE Nuclear and Plasma Sciences Society; (\*corresponding author).
- “*Global time fit for tracking in an array of drift cells: The drift tubes of the ATLAS experiment*”, P. Branchini, F. Ceradini, M. Iodice, F. Petrucci and S. Di Luise, IEEE Trans. Nucl. Sci. 55 (2008) 620.
- *Study of the ATLAS MDT spectrometer using high energy CERN combined test beam data*, C.Adorisio et al., Nucl. Instrum. and Meth. A598 (2009) 400-415; (corresponding author)

## Calibrazioni e studio delle prestazioni dello spettrometro di ATLAS

2005–2010 Durante la presa dati di ATLAS, le calibrazioni dei rivelatori MDT devono essere continuamente controllate. Ho contribuito alla definizione e alla implementazione delle procedure di calibrazione e ho lavorato implementazione di tutta l'infrastruttura che richiede in particolare l'estrazione on-line di un flusso di dati dedicato (*stream di calibrazione*) estratto a livello di trigger e inviato ed analizzato in tre centri di calibrazione.

2010–2012 Dal primo anno di collisioni ad alta statistica con LHC, sono diventato responsabile delle calibrazioni del sistema dei muoni contribuendo anche all'ottimizzazione delle prestazioni dello spettrometro.

- “*Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data* ATLAS Collaboration (G.Aad et al.), Eur. Phys. J. C (2014) 74.

## Misura della sezione d'urto di produzione inclusiva di leptoni.

2010–2012 Le sezioni d'urto di produzione inclusiva di elettroni e muoni ad LHC, prerequisito per tutte le misure con leptoni nello stato finale, sono state misurate all'energia di 7 TeV e sono risultate in buon accordo tra di loro e con le predizioni teoriche. Sono state utilizzate come confronto e input alle predizioni teoriche sulla produzione di quark pesanti per le quali esistono grandi incertezze alle energie di LHC. Mi sono occupato principalmente della misura delle efficienze di ricostruzione dei muoni, della modellizzazione del fondo e della produzione e interpretazione delle previsioni teoriche della misura.

- “*Measurements of the electron and muon inclusive cross-sections in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*”, ATLAS Collaboration (G.Aad et al.), Phys. Lett. B707 (2012) 438-458.

## Ricerca e scoperta del bosone di Higgs e misura delle sue proprietà.

- 2010–2012 Con i dati raccolti da ATLAS ad energie nel centro di massa di 7 e 8 TeV mi sono occupato dello studio del canale in cui il bosone di Higgs decade in una coppia di bosoni W. Ho approfondito in particolare le problematiche legate alla stima del fondo irriducibile da WW. Mi sono poi occupato del processo  $WH \rightarrow WWW \rightarrow l\nu l\nu$  approfondendo il caso in cui sia presente un leptone tau che decade in adroni.
- “Search for the Standard Model Higgs boson in the  $H \rightarrow WW^* \rightarrow l^+ \nu l^- \bar{\nu}$  decay mode with 4.7 /fb of ATLAS data at  $\sqrt{s}=7$  TeV”, ATLAS Collaboration (G.Aad et al.), Phys.Lett. B716 (2012) 62-81.
- 2012 Scoperta del bosone di Higgs. Questo ha rappresentato il risultato principale della collaborazione a cui ho contribuito avendo costruito, installato, calibrato e ottimizzato le prestazioni del rivelatore finalizzato a questa misura.
- “Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC”, ATLAS Collaboration (G.Aad et al.), Phys.Lett. B716 (2012) 1-29.
- 2012–2016 Negli anni successivi sono state misurate le proprietà del bosone di Higgs (massa, spin, accoppiamenti alle particelle dello SM). Ho presentato alcuni di questi risultati alle conferenze internazionali “MIAMI 2013” e “HEPMAD19”.
- “Measurements of Higgs boson production and couplings in diboson final states with the ATLAS detector at the LHC”, ATLAS Collaboration (G.Aad et al.), Phys.Lett. B726 (2013) 88.
  - “Observation and measurement of Higgs boson decays to  $WW^*$  with the ATLAS detector”, ATLAS Collaboration (G.Aad et al.), Phys.Rev. D92 (2015), 012006.

## I rivelatori MicroMegas per l’upgrade delle regioni in avanti dello spettrometro di ATLAS.

- 2012–2014 Con l’aumento di luminosità nella fase 2 di LHC, i rivelatori di ATLAS devono fronteggiare un maggiore flusso di particelle e il trigger deve mantenere la frequenza degli eventi ad un livello sostenibile. In particolare, i rivelatori per muoni nella regione più interna della zona in avanti (le Small Whells) devono essere sostituiti con rivelatori MicroMegas e small Thing Gap Chambers a formare le *New Small Wheels*. Mi sono occupato dello studio delle proprietà dei rivelatori MicroMegas partecipando alla realizzazione di prototipi e all’analisi dei dati di diversi test beam effettuati al CERN, a DESY e ai Laboratori Nazionali di Frascati dell’INFN.
- “Performance studies of resistive-strip bulk micromegas detectors in view of the ATLAS New Small Wheel upgrade”, T. Alexopoulos, M. Bianco, M. Biglietti, C. Bini, M. Byszewski, G. Iakovidis, P. Iengo, M. Iodice, E. Karentzos, S. Leontsinis, K. Ntekas, F. Petrucci, G. Sekhniaidze, O. Sidiropoulou, M. Vanadia, J. Wotschack, Nucl. Instrum. and Meth. A937 (2019), 125-140.
- 2014–2020 Terminata l’ottimizzazione dei rivelatori MicroMegas per la *New Small Wheel*, è iniziata la costruzione di tutte le camere necessarie. La produzione di tutte le camere in quota ai gruppi italiani è terminata nell’Ottobre del 2020.
- “Construction techniques and performances of a full-size prototype Micromegas chamber for the ATLAS muon spectrometer upgrade”, T. Alexopoulos et al, Nucl. Inst. and Meth. A955 (2020), 162086

In riferimento alla legge 675/96 "Tutela del trattamento dei dati personali", autorizzo l'uso dei miei dati personali per esigenze di selezione e di comunicazione.