

Roberta Cardinale

Ricercatrice a tempo determinato

✉ roberta.cardinale@unige.it

☎ +39 0103536209

☎ +39 0103536277

Istruzione e formazione

2013

Dottorato di ricerca in Fisica

Study of B meson charmless three-body decays using the LHCb RICH detectors

Università di Genova - Genova - IT

2009

Laurea Specialistica in Fisica

Identificazione di particelle e studio del decadimento $B^+ \rightarrow K^+ \pi^0$ con il rivelatore RICH di LHCb - 110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

2006

Laurea in Fisica

110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

Esperienza accademica

2018 - IN CORSO

Ricercatore a tempo determinato

Università di Genova - Genova - IT

Faccio parte della collaborazione dell'esperimento LHCb in operazione al Large Hadron Collider (LHC) al CERN. Mi occupo dello studio di decadimenti di mesoni B e dello studio di stati di charmonio per la misura di violazione dell'asimmetria CP e la ricerca di nuovi stati. Partecipo anche al progetto di upgrade dei rivelatori Ring Imaging Cherenkov di LHCb sia per la fase-1 (2019-2020) sia per la fase-2 (2030) occupandomi in particolare dei test su fascio dei prototipi dei fotorivelatori e dell'elettronica di lettura coordinandone le attività.

2013 - 2017

Assegnista di ricerca

Università di Genova - Genova - IT

Ho fatto parte della collaborazione dell'esperimento LHCb. Ho studiato decadimenti di mesoni B con barioni nello stato finale per misure di violazione di CP e per ricerca di stati esotici. In parallelo mi sono occupata del progetto di upgrade del rivelatore Ring Imaging Cherenkov (RICH)

dell'esperimento LHCb che avverrà durante lo stop di LHC (Long Shutdown 2) nel 2019-2021. Ho partecipato anche dello studio e sviluppo del rivelatore RICH per l'upgrade per la fase-2 prevista nel 2030. Da Gennaio 2016 a Dicembre 2017 sono stata convener del sub-working group 'Decadimenti a 2 e 4 corpi senza charm" dell'esperimento LHCb. Da Marzo 2017 sono coordinatore di tutte le attività per il testbeam dell'upgrade del rivelatore RICH di LHCb.

2014 - 2015

Associato scientifico

CERN - Geneva - CH

Durante l'anno trascorso al CERN ho partecipato allo studio dei decadimenti di mesoni B in 3 e 4 corpi e al progetto di upgrade dei rivelatori RICH di LHCb.

2011 - 2012

Associato scientifico

CERN - Geneva - CH

Durante l'anno trascorso al CERN ho partecipato allo studio dei decadimenti di mesoni B in 3 corpi e al progetto di upgrade dei rivelatori RICH di LHCb partecipando allo studio di fattibilità di un nuovo rivelatore chiamato TORCH per l'identificazione di particelle cariche nell'ambito di un progetto europeo.

Competenze linguistiche

Italian

Madrelingua

English

Esperto

French

Buono

Attività didattica

- Co-docenza del corso di Laboratorio 1-B per il Corso di Laurea in Fisica, anno accademico 2017-2018, Università di Genova
- Dal 2015 referente per l'esperimento LHCb del progetto "International CERN Masterclasses" organizzate congiuntamente all'INFN (<http://physicsmasterclasses.org/>)
- Gennaio 2010: Tutor per il "Progetto Lauree Scientifiche"
- Gennaio 2010-Dicembre 2010: Tutor didattico per il corso di Fisica Generale per i corsi di laurea di Chimica e Scienze dei materiali

Attività didattica e di ricerca nell'alta formazione

Supervisione di dottorandi, specializzandi, assegnisti

- Responsabilità di supervisione di dottorandi di ricerca:
 - Co-relatore di Alessandro Pistone durante la tesi di dottorato

- “The upgrade of RICH detectors for the LHCb experiment and a study of charmless B decays”, ciclo XXIX, Università di Genova da 01-01-2014 fino al 01-04-2017
- Co-relatore di Giovanni Cavallero durante la tesi di dottorato “Search for exotic states in $B^0 \rightarrow p \bar{p} K \pi$ decays at LHCb and the detector control system”, ciclo XXX, Università di Genova da 01-11-2014 fino al 26-03-2018
- Relatore di Matteo Bartolini per la tesi di dottorato “Study of four body B decays at LHCb and the phase-2 upgrade of the RICH detectors”, ciclo XXXIII, Università di Genova, in corso
- Responsabilità di supervisione di assegnisti di ricerca:
 - Responsabile dell'assegnato di ricerca del Dott. Giovanni Cavallero dal 01-04-2018 (in corso)

Interessi di ricerca

La mia attività di ricerca scientifica rientra nel settore della fisica sperimentale delle particelle ad alte energie e si inserisce all'interno dell'esperimento LHCb in operazione al Large Hadron Collider (LHC) del CERN. LHCb è dedicato a misure di precisione di violazione della simmetria fondamentale CP che è alla base dell'asimmetria tra materia e antimateria nell'Universo. Infatti immediatamente dopo il Big Bang, circa 14 miliardi di anni fa, l'Universo era costituito da particelle di materia e di antimateria in eguale misura. Subito dopo, l'antimateria scomparve e per questa ragione noi osserviamo un Universo costituito, apparentemente, solo da materia. LHCb cerca possibili differenze che particelle ed antiparticelle possono manifestare, così da comprendere perché la natura preferisca la materia all'antimateria. Inoltre, si effettuano innumerevoli misure di altissima precisione che possono falsificare modelli teorici e/o produrre indicazioni di nuova fisica, prevista o imprevista.

Mi occupo sia dell'hardware sia del software dell'esperimento LHCb. In particolare mi sono occupata:

- dello studio, calibrazione e messa in funzione dei rivelatori Ring Imaging Cherenkov (RICH) di LHCb, fondamentali per l'identificazione di adroni carichi nello stato finale dei decadimenti di mesoni contenenti un quark pesante
- dello studio dei decadimenti di mesoni contenenti un quark b, in particolare i decadimenti di mesoni B in tre corpi senza charm
- dello studio di fattibilità di un nuovo rivelatore, chiamato TORCH, per l'identificazione di particelle cariche nell'ambito di un progetto europeo (ERC-2011-AdG, 291175-TORCH)

Attualmente mi occupo:

- dello studio di decadimenti di mesoni B in quattro corpi con barioni nello stato finale e dello studio di nuovi decadimenti di stati di charmonio e stati esotici e della ricerca di nuovi stati
- del progetto di upgrade dei rivelatori RICH di LHCb per la fase-1 e per

la fase-2

- dei test su fascio dei prototipi dei fotorivelatori e dell'elettronica di lettura per l'upgrade dei rivelatori RICH di LHCb coordinandone le attività
- dei turni di sorveglianza del rivelatore durante la messa in funzione e la presa dati come esperto del RICH.

Calibrazione del rivelatore RICH di LHCb

Mi sono occupata della calibrazione degli attuali rivelatori Ring Imaging Cherenkov (RICH) di LHCb ed in particolare dello studio dell'effetto del campo magnetico sui fotorivelatori, gli Hybrid Photon Detector (HPD), e dello studio dell'allineamento spaziale degli HPD all'interno della struttura meccanica dove sono stati installati [R.Cardinale et al., JINST6(2011)P06010-DOI:10.1088/1748-0221/6/06/P06010] e [M.Adinolfi et al. [LHCb Collaboration], Eur.Phys.J.C73(2013)2431-DOI:10.1140/epjc/s10052-013-2431-9].

Studio di un nuovo rivelatore per l'upgrade di LHCb: il rivelatore TORCH

Ho preso parte allo studio di un nuovo rivelatore nell'ambito di un progetto europeo (ERC-2011-AdG 291175-TORCH) finalizzato ad essere utilizzato per un futuro upgrade del rivelatore LHCb. Il rivelatore TORCH è un sistema di tempo di volo per l'identificazione di adroni con basso impulso che utilizza la luce Cherenkov prodotta in una lastra di quarzo da particelle cariche [R.Gao, R.Cardinale, L.Castillo Garcia, T.Keri, T.Gys, N.Harnew, J.Fopma, R.Forty, C.Frei and D.Piedigrossi, JINST9(2014)C02025-DOI:10.1088/1748-0221/9/02/C02025].

Realizzazione dei rivelatori RICH per l'upgrade di LHCb

Sto partecipando al progetto di upgrade dei rivelatori RICH di LHCb in cui l'esperimento prenderà dati ad una luminosità cinque volte maggiore di quella attuale. Per migliorare la performance dei rivelatori in queste condizioni di elevata luminosità è necessario modificare il layout ottico del rivelatore RICH1 di cui mi sono occupata. Inoltre gli attuali fotorivelatori saranno sostituiti con fotomoltiplicatori multi-anodo letti da un'elettronica esterna veloce. Sono anche coinvolta nel design e sviluppo della struttura che ospiterà i fotomoltiplicatori e l'elettronica associata. Ho partecipato ai tests in laboratorio e su fascio per verificare la corretta funzionalità del sistema occupandomi anche dello sviluppo del software per la ricostruzione e l'analisi offline dei dati [M.K.Baszczyk et al., JINST12(2017)no.01,P01012-DOI:10.1088/1748-0221/12/01/P01012]

Studio dei rivelatori RICH per la fase-2 dell'upgrade di LHCb

Partecipo allo studio del rivelatore RICH di LHCb per la cosiddetta fase-2 di upgrade in cui la luminosità fornita dall'acceleratore aumenterà di un fattore 10 rispetto all'attuale. Fondamentale è ottimizzare la performance degli attuali rivelatori RICH cercando di superare le limitazioni presenti affinché possano operare in maniera efficiente a luminosità elevate riducendo le limitanti aberrazioni del sistema ottico e utilizzando nuovi fotorivelatori come SiPM [C.D'Ambrosio, R.Cardinale, S.Easo, A.Petrolini and O.Ullaland, LHCb-PUB-2017-014, arXiv:1703.09927 [physics.ins-det]].

Studio dei decadimenti di mesoni B

Mi occupo anche delle analisi dei dati raccolti dall'esperimento LHCb ed in

particolare allo studio di decadimenti di mesoni B in stati finali con barioni per lo studio di diversi aspetti della fisica del Modello Standard e oltre, quali la misura di asimmetrie di CP, la ricerca di stati esotici e le misure di branching fractions di decadimenti barionici. In particolare mi sono occupata della ricerca di nuovi decadimenti di stati esotici, come lo stato charmonium-like X(3872), fondamentale per la comprensione della natura di questo stato che ad oggi non e' del tutto chiara e della ricerca di stati esotici carichi che non possono essere inseriti nello spettro di quarkonio convenzionale [R.Aaij et al. [LHCb Collaboration], Eur.Phys.J.C73(2013)2462-DOI:10.1140/epjc/s10052-013-2462-2, R.Aaij et al.[LHCb Collaboration], Phys.Lett.B769(2017)305-doi:10.1016/j.physletb.2017.03.046]. Mi occupo anche di misure di violazione di CP in decadimenti di mesoni con barioni nello stato finale [R.Aaij et al.[L

Incarichi all'estero

- Gennaio 2014 - Dicembre 2014: CERN Associate (Ginevra, Svizzera)
- Luglio 2011 - Giugno 2012: CERN Associate (Ginevra, Svizzera)
- CERN Technical Student Programme alla facility ISOLDE Radioactive Beam al CERN (Settembre 2008 - Marzo 2009)
- CERN Summer Student Programme (Estate 2007) - Esperimento ATLAS

Altre attività professionali

- Ottobre-Novembre 2010: Animatore scientifico all'evento internazionale ``Festival della Scienza 2010'', Genova
- Ottobre-Novembre 2007: Animatore scientifico all'evento internazionale ``Festival della Scienza 2007'', Genova