

Curriculum vitae Donatella Lucchesi

CARRIERA ACADEMICA

- 1995 Dottorato di Ricerca in Fisica Sperimentale, Dipartimento di Fisica dell'Università di Catania
1990 Laurea in Fisica, Dipartimento di Fisica – Università di Pisa

POSIZIONE ATTUALE

2019 – adesso Professore ordinario, Dipartimento di Fisica e Astronomia “G. Galilei”, Università di Padova

POSIZIONI PRECEDENTI

- 06/2023 – 12/2023 Scientific Associate at CERN
2010 – 2019 Professore associato Dipartimento di Fisica e Astronomia “G. Galilei”, Università Padova
2006 – 2009 Ricercatore Dipartimento di Fisica e Astronomia “G. Galilei”, Università of Padova
2005 Ricercatore, Istituto Nazionale Fisica Nucleare (INFN), Padova.

SUPERVISIONE DI STUDENTI DI LAUREA MAGISTRALE E DOTTORATO

- 2021 - 2024 Davide Zuliani and Laura Buonincontri studenti Scuola di Dottorato , Dipartimento di Fisica e Astronomia Università di Padova, Carlos Cocha (laurea magistrale, Erasmus in Padova),
2019 – 2021 Davide Zuliani, Laura Buonincontri, Davide Nicotra, Giacomo da Molin , Luca Castelli (laurea magistrale).
2015 – 2018 Emanuele Michielin, PhD, Dipartimento di Fisica e Astronomia Università di Padova.
2014 – 2017 Emanuele Michielin (laurea magistrale), Lorenzo Sestini (PhD), Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Padova.
2011 – 2014 Stefano Gelain (laurea magistrale), Matteo Bauce (PhD), Dipartimento di Fisica e Astronomia Università di Padova.
2005 – 2010 Simone Pagan Griso, Stefano Camarda e Matteo Bauce (laurea magistrale)
PhD: Simone Pagan Griso, Maria d'Errico; Dipartimento di Fisica e Astronomia Università di Padova.

Nota: Simone Pagan Griso vincitore del 14th annual Universities Research Association, Inc. (URA) PhD thesis nel 2011. Simone ha avuto Postdoc Chamberlain Fellowship, Berkeley, CA ora dipendete di LBL.

ORGANIZZAZIONE DI CONFERENZE E WORKSHOP

- 2017 European Physical Society-Conference on High Energy Physics - Venezia (Italia) - Organizing committee
2014 GPU Computing in High Energy Physics – Pisa (Italia) – International Advisory Committee
2023 Promotrice del workshop Muon4Future. Chair of International Advisory Committee.

INCARICHI ISTITUZIONALI

- 2020 – oggi Deputy PI di International Muon Collider Collaboration (IMCC) - Coordinamento degli studi di fisica e rivelatori.
2018 – 2021 Membro di High Energy Physics Advisory Panel (HEPAP) Department Of Energy (DOE) (USA).
2015 – 2019 Presidente gruppo di coordinamento nazionale del calcolo scientifico del INFN, C3S.
2012 – 2019 PI del gruppo LHCb INFN-Padova.
2012 – 2019 Membro del collaboration board LHCb CERN.
2012 – 2015 Membro della giunta esecutiva dipartimento di fisica e astronomia “G. Galilei” di Padova.
2007 – 2009 Coordinatrice di Computing and Data Handling esperimento CDF, Fermilab, Chicago.
2006 – 2012 PI del gruppo CDF INFN-Padova.
2006 – 2012 Membro dell'Executive Board di CDF Fermilab, Chicago.

ATTIVITÀ DI REFERAGGIO NAZIONALI E INTERNAZIONALI

- 2016 – 2018 Chair del Computing Resource Scrutiny Group – CERN.
2014 Membro del Panel review Long Baseline Neutrino Experiment (LBNE) DOE, USA.

- 2012 – 2021 Presidente del comitato nazionale di referaggio del calcolo INFN.
 2011 Membro del Panel review Open Science Grid (OSG) DOE (USA).
 2011 – 2013 Membro del Panel review US-ATLAS and US-CMS experiments DOE (USA).
 2007 – 2011 Referee degli esperimenti ATLAS e CMS.

PARTECIPAZIONE A COLLABORAZIONI E ESPERIMENTI

- 2021 – oggi International Muon Collider Collaboration, deputy PI, coordinatrice degli studi di fisica e rivelatore .
 2012 – oggi LHCb al CERN: ho coordinato il sottogruppo Innovative Analysis Techniques all'interno di Data Processing and Analysis (2020-2024)
 1991 – oggi CDF a Fermilab: ho contribuito e coordinato diverse analisi dei dati riguardanti misure nei sistemi dei mesoni B_d e B_s , ricerche del bosone di Higgs e studio dei bosoni W e Z. Ho partecipato alla costruzione del rivelatore dei mu e del tracciatore al silicio e dei sistemi di trigger per tracce e calorimetri. Ho contribuito alle attività di calcolo e gestione dei dati.
 1995 – 1998 Esperimento Cerenkov Light Ultraviolet (CLUE): ho partecipato alla presa dati e alla loro analisi.
 1989 – 1990 Esperimento WA84 al CERN: costruzione del rivelatore a fibre ottiche scintillanti e analisi dei dati.

PRINCIPALI RESPONSABILITÀ DI PROGETTI FINANZIATI

- 2023 – 2027 *MuCol*, European Commission HORIZON-INFRA-2022-DEV-01, coordinamento di WP Physics and Detector Requirements.
 2020 – 2024 *aMUSE*, European Commission Marie Curie RISE, responsabile per Università of Padova.
 2017 – 2019 *EOSCPilot*, European Commission H2020 persona di contatto INFN.
 2017 – 2019 *HNSciCloud* European Commission H2020 persona di contatto INFN.
 2015 *Particle physics to explore the Universe*, Ministero degli affari esteri, istituzione di borse di studio per giovani INFN.
 2010 – 2013 *ITES*, Marie Curie EC FP7-PEOPLE, coordinatrice scientifica.
 2010 – 2012 *New trigger strategies at hadron colliders for new physics searches*, PRIN responsabile Università di Padova.

Ho avuto finanziati assegni di ricerca dall'Università di Padova e fondi di ricerca universitari dedicati a personale negli anni 2009, 2011, 2012, 2013, 2015, 2018, 2020, 2022, 2023.

DIVULGAZIONE

- 2017 *Matter, anti-matter and dark matter*, mostra “Higgs Boson Color” Padova.
 2015 *Discoveries and Future perspectives at LHC*, municipio di Padova.
 2012 – 2013 Masterclass europee per studenti delle scuole superiori, Università di Padova.
 2019 *Materia, Spazio, Tempo – Le ultime frontiere della fisica e le possibili ricadute* alla LUISS
 Ho fatto seminari in scuole superiori e per eventi divulgativi in università della terza età e biblioteche.

Premi

- 2022 “Laura Bassi” Donne nella Fisica, Società Italiana di Fisica (SIF)

BIBLIOGRAFIA (web of knowledge)

Complete 1460 publications, h-index: 127 citations:75.000

Ten years track-record

La mia attività di ricerca è iniziata con la tesi di laurea magistrale in fisica delle particelle sperimentale con acceleratori. Sono sempre stata in prima linea in attività di selezione degli eventi online, nel calcolo e nella gestione dei dati, nonché nell'analisi dei dati per misurare grandezze fondamentali descritte dai modelli teorici. La mia tesi di dottorato ha rappresentato la prima *Measurement of the $B^0 - \bar{B}^0$ mixing frequency at hadron collider*, considerata fino ad allora impossibile in un ambiente così complesso come i collider adronici a causa dell'elevato livello di fondo

Negli ultimi quattro anni le mie attività si sono focalizzate sullo studio di fattibilità di un esperimento che operi in collisioni muoniche di alta energia. Dopo l'adozione delle raccomandazioni della Strategia Europea per la Fisica delle Particelle, è nata l'International Muon Collider Collaboration (IMCC), e ho iniziato a coordinare le attività relative alla fisica e al rivelatore per la collaborazione internazionale.

Ho presentato le prestazioni del rivelatore e della fisica in diverse conferenze e sono stata invitata a tenere seminari in università e laboratori sia europei che statunitensi. Gli effetti del fondo indotto dai fasci sul rivelatore sono stati studiati con simulazione dettagliata del rivelatore a $\sqrt{s} = 3, \sqrt{s} = 10$ TeV. Tali fondi sono stati prodotti con un nuovo framework, il cui sviluppo è iniziato nel INFN e che io ho coordinato.

I risultati degli studi a $\sqrt{s} = 3$ TeV sono riassunti nell'articolo "Aspects of Higgs Physics at a TeV Muon Collider with detailed detector simulation" *Eur. Phys. J. C* **85**, 221 (2025) oltre ad essere stati presentati a svariate conferenze. I risultati dello studio a $\sqrt{s} = 10$ TeV sono stati sottomessi come due input a ESPPU2025 firmati dal gruppo di fisica e rivelatore.

Uno degli elementi fondamentali per lo sviluppo di un acceleratore di muoni è la possibilità di produrre fasci ben collimati tramite una nuova tecnica "ionizing cooling". Sto collaborando con gli esperti di acceleratori, magneti e radiofrequenze per la progettazione di una facility che possa dimostrare che si potranno ottenere le emittanze necessarie per la luminosità voluta per il collider.

L'altra mia attività principale è lo studio delle prestazioni del Quantum Machine Learning nell'ambito dei getti di sapori pesanti nell'esperimento LHCb. Gli algoritmi di machine learning sono già ampiamente utilizzati dagli esperimenti del LHC per analizzare la sotto-struttura dei getti e il quantum machine learning rappresenta ancora un territorio inesplorato. Le proprietà intrinseche del calcolo quantistico potrebbero essere sfruttate per cogliere correlazioni tra particelle oltre quanto sia possibile con il machine learning classico, migliorando così le prestazioni nella classificazione dei getti in ambienti ad alta densità. Uno studio dedicato alle prestazioni nella classificazione dei b-jet, condotto da uno studente magistrale, un dottorando, un ricercatore e da me, è stato pubblicato su *JHEP* 2022, 14.

Dal 2014 al 2019, oltre alla mia attività di ricerca sulla fisica elettrodebole nell'esperimento LHCb, ho coordinato le attività di calcolo scientifico per l'INFN. Ho lavorato alla transizione dal GRID al cloud computing e all'adozione di nuove tecnologie, come il calcolo ad alte prestazioni (High Performance Computing) applicato ai big data. Ho partecipato a progetti europei per la costituzione dell'European Open Science Cloud e sono stata una delle promotrici dell'Infrastruttura Italiana di Calcolo e Dati.

Tra il 2015 e il 2018, io ed alcuni studenti da me supervisionati, abbiamo analizzato i dati raccolti dall'esperimento CDF utilizzando un trigger speciale che ho contribuito a progettare. L'idea innovativa era quella di combinare informazioni sui getti con le tracce per identificare in tempo reale i b-jet, un approccio oggi proposto per gli esperimenti LHC. L'analisi di questi dati ha permesso di mettere dei limiti "model-independent", sulla produzione di una ipotetica particella, simile al bosone di Higgs, che decade in 2 b-jet prodotta in associazione con quark b.

Qualche anno prima ho avviato una nuova attività di ricerca presso l'INFN di Padova, aprendo una collaborazione con l'esperimento LHCb al CERN, di cui sono stata PI. Sotto la mia guida, il gruppo (composto da 12 persone) ha partecipato all'upgrade del rivelatore LHCb, contribuendo alla costruzione del rivelatore RICH e allo studio dell'uso di nuove tecnologie di calcolo per il trigger. Personalmente mi sono occupata e cerco di seguire attività legate alla fisica elettrodebole nella regione in avanti sfruttando l'esperienza maturata in CDF nella ricerca del bosone di Higgs e misure di sezioni d'urto di W e Z.

Padova, 15 Aprile 2025

Donatella Lucchesi

