

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n._1_ posto/i di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24,

comma 3, lettera a) della Legge 240/2010 nel testo vigente prima della data di entrata in vigore della Legge 29.6.2022 n. 79 di conversione con modificazioni del D.L. 30 aprile 2022 n. 36 per il settore concorsuale __02/B2_____,

settore scientifico-disciplinare FIS/03-Fisica della Materia (ora gruppo scientifico-disciplinare 02/PHYS-04 - Fisica teorica della materia, modelli, metodi matematici e applicazioni; settore scientifico-disciplinare PHYS-04/A - Fisica teorica della materia, modelli, metodi matematici e applicazioni)

presso il Dipartimento di _____ FISICA "ALDO PONTREMOLI", Università degli studi di Milano, (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. __49____ del __18/06/2024_____) Codice concorso __5567____

[Klejdja Xhani] CURRICULUM VITAE

(N.B. IL CURRICULUM NON DEVE ECCEDERE LE 30 PAGINE E DEVE CONTENERE GLI ELEMENTI CHE IL CANDIDATO RITIENE UTILI AI FINI DELLA VALUTAZIONE.

LE VOCI INSERITE NEL FACSIMILE SONO A TITOLO PURAMENTE ESEMPLIFICATIVO E POSSONO ESSERE INTEGRATE)

INFORMAZIONI PERSONALI (NON INSERIRE INDIRIZZO PRIVATO E TELEFONO FISSO O CELLULARE)

COGNOME	XHANI
NOME	KLEJDJA

TITOLI

TITOLO DI STUDIO

(indicare la Laurea conseguita inserendo tipologia e relativo punteggio, Ateneo, titolo della tesi, data di conseguimento, ecc.)

Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche presso l'Università degli Studi di Firenze, Conseguita il 11/12/2014
Periodo di attività dal 12/12/2012 al 11/12/2014
Titolo della tesi: "Production and characterization of quantum gases composed of fermionic 6Li atoms"
Relatore: Giacomo Roati
Curriculum: Fisica della Materia
Voto finale: 110/110

Laurea Triennale in Fisica presso l'Università degli Studi di Firenze
Conseguita il 11/12/2012
Periodo di attività dal 01/10/2009 al 11/12/2012
Titolo della tesi: "Costruzione e test di un rivelatore Cherenkov per i raggi cosmici."
Relatore: Massimo Lenti
Voto finale: 110/110 e lode

TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA O EQUIVALENTI, OVVERO, PER I SETTORI INTERESSATI, DEL DIPLOMA DI SPECIALIZZAZIONE MEDICA O EQUIVALENTE, CONSEGUITO IN ITALIA O ALL'ESTERO

(inserire tipologia del titolo e relativo punteggio, Ateneo, titolo della tesi, data di conseguimento, ecc.)

11/01/2016-02/07/2021 **PhD** in the School of Mathematics, Statistics & Physics, Newcastle University, Newcastle Upon Tyne, UK
Titolo della tesi: Critical Transport Across a Finite Temperature Bosonic Josephson Junction: Resistive Superflow Dynamics, Vortex Ring Generation and Thermal Damping.
Maternità dal 27/05/2017 al 26/05/2018.
Discussione della tesi VIVA il 21/10/2020 passata con successo.
Supervisore: Prof. Nikolaos Proukakis

CONTRATTI DI RICERCA, ASSEGNI DI RICERCA O EQUIVALENTI

(per ciascun contratto stipulato, inserire tipologia, università/ente, durata in anni / data di inizio e fine, ecc.)

Dal 01/04/2024 al 30/09/2025, Post doc nell'Università di Bologna, Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi".
Tema della ricerca: "Hybrid Algorithms for Quantum Simulations"
Responsabile scientifico: Prof. Elisa Ercolessi
Attività di ricerca:
Studio del diagramma di fase del p-clock model tramite due modalità:
1- analog quantum computing utilizzando pulser, emulatore di un quantum computer basato sugli atomi neutri
2- digital quantum computing utilizzando qiskit, emulatore di un quantum computer basato su qubit superconduttivi.

Dal 15/09/2022 al 12/03/2024, Post doc (Senior research grant) con CNR-INO a Firenze, dal QuantERA II ERA-NET Cofund - Squeezing-Enhanced Inertial Sensing SQUEIS Project CUP B53C21001750002.
Maternità dal 17/01/2023 al 17/07/2023.
Responsabile scientifico: Dr. Luca Pezzé.
Tema della ricerca: Theoretical study of ultracold gases for the realization of atom interferometers in trap and in free fall.
Attività di ricerca:
1- Lo studio della stabilità della corrente persistente bosonica in un anello composto da diverse giunzioni atomiche Josephson.
2-Studio indipendente della dissipazione della corrente in tempo e delle origini di tale dissipazione nei superfluidi fermionici in un anello (geometria 3D).
3-Lo studio dell'effetto della presenza di diversi difetti localizzati (di forma gaussiana) nella corrente persistente e nel "vortex pinning/unpinning".

Dal 01/05/2020 al 31/07/2022, Post doc con CNR-INO Firenze dal QOMBS, GA n. 820419-FETFLAG-03-2018 CALL-CUP B56C18001590006.
Responsabile scientifico: Dr. Giacomo Roati.
Tema della ricerca: Theoretical simulations of the dynamics of ultracold atoms trapped in two-dimensional optical potentials.
Durante questo periodo ho modellato l'esperimento di 6Li a Firenze, LENS nel limite di condensati di Bose-Einstein di molecole di litio. Questi studi sono stati effettuati risolvendo sia l'equazione di Gross-Pitaevskii a $T=0$ che un modello più complesso a temperatura finita noto come Zaremba-Nikuni-Griffin model (ZNG). L'ultimo consiste nel risolvere 'self-consistently' due equazione accoppiati, uno per il condensati ed uno per la nuvola termica. Per poter simulare la nuvola termica si usano i metodi numerici di Monte Carlo. Gli studi effettuati sono:
1 - Dissipazione delle correnti persistenti in una geometria 3D in un anello superfluido sia in assenza che in presenza di un difetto localizzato gaussiano.
2 - La dissipazione dell'energia del vortice durante la collisione di due dipoli di vortici in una geometria quasi-2D

3 - Lo studio dell'instabilità di un 'array' di vortici dello stesso segno formati nell'interfaccia tra due anelli di superfluidi cocentrici.

ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO

(inserire tipologia dell'attività, periodo [gg/mm/aa inizio e fine], anno accademico, ateneo, denominazione del corso, numero ore/CFU, ecc.)

1 - Correzioni esami e supervisione esami per il corso "Multivariate Calculus and Differential Equations" di Dr. Gerasimos Rigopoulos a Newcastle University, UK (2016).

2 - Correzioni esami per il corso "Dynamics" of Dr. Graeme Sarson, a Newcastle University, UK (2016).

3 - Correzioni esami per il corso di "Introduction to Fluids" di Prof. Carlo Barengi a Newcastle University, UK (2016).

DOCUMENTATA ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA PRESSO QUALIFICATI ISTITUTI ITALIANI O STRANIERI

(inserire tipologia dell'attività, anno/anno accademico, ente, periodo, impegno in termini orari, ecc.)

01/02/2022-presente Visiting Researcher at Newcastle University in the School of Maths, Statistics & Physics.

01/04/2020-31/03/2021 Parte della collaborazione internazionale PRACE-20 (Partnership for Advanced Computing in Europe) per il progetto dal titolo: *Dissipative dynamics in fermionic superfluids* occupandosi della analisi dei dati. Ha vinto il premio per usare high-performance computer Piz Daint, Svizzera, tra i 59 progetti in gara. I dettagli del premio si trovano: 20th PRACE (Partnership for advanced computing in Europe) Call for Project Access that appears in the website <https://prace-ri.eu/hpc-access/project-access/project-access-awarded-projects/projectsawardedunder-prace-project-access-call-20/> nella sezione Fundamental Constituents of Matter. Include 18 gruppi accademici (Stati Uniti, Regno Unito, Belgio Italia, Polonia e Giappone).

01/10/2021-30/09/2022 Parte of della collaborazione internazionale PRACE-23rd (Partnership for Advanced Computing in Europe) per il progetto dal titolo: *Superfluid dynamics with oscillating currents in Fermi systems*, performando le simulazioni numeriche ed analizzando i dati, a High performance computing Piz Daint (CSCS), No. 2021240031. Si può trovare a <https://prace-ri.eu/hpc-access/project-access/project-access-awarded-projects/projects-awarded-under-prace-project-access-call-23/>

Settembre 2013, SISN Summer School 2013 on Inelastic Neutron Scattering, S. Giovanni, Valle Aurina (BZ).

11-12/05/2016, Archer, Shared-Memory Programming with OpenMP, Sheffield, UK.

ORGANIZZAZIONE, DIREZIONE E COORDINAMENTO DI CENTRI O GRUPPI DI RICERCA NAZIONALI E INTERNAZIONALI O PARTECIPAZIONE AGLI STESSI

(per ciascuna voce inserire tipologia di progetto, titolo del progetto, anno, durata, eventuale ente finanziatore e importo del finanziamento, ruolo, gruppo di ricerca, ecc.)

Partecipazione o coordinamento tra diversi gruppi di ricerca internazionale, essendo spesso il collegamento tra i gruppi di ricerca teorici internazionale (Regno Unito, Polonia) ed il gruppo sperimentale di litio a LENS in Italia. In particolar modo, mi sono occupata ad analizzare i dati e a performare le simulazioni numerici come parte dei progetti:

01/04/2020-31/03/2021 Parte della collaborazione internazionale PRACE-20 (Partnership for Advanced Computing in Europe) per il progetto dal titolo: *Dissipative dynamics in fermionic superfluids* occupandosi della analisi dei dati.

01/10/2021-30/09/2022 Parte of della collaborazione internazionale PRACE-23rd per il progetto dal titolo: *Superfluid dynamics with oscillating currents in Fermi systems*, No. 2021240031.

ATTIVITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

(inserire titolo congresso/convegno, data, durata in giorni/ore, ente organizzatore, ecc.)

• Invited talks:

23-24/10/2023, Ultracold matter in annular geometries.

Florence (Italy).

Talk title: Decay of Persistent Currents in Annular Atomic Superfluids.

20-22/09/2023, Strongly-correlated phenomena in ultracold gases: from superfluids and supersolids to ferromagnetic states of matter.

Warsaw (Poland).

Talk title: Stabilizing persistent currents in an atomtronic Josephson junction necklace.

• Contributed talks

30/05/-03/06/2022, The 53rd Annual meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics, DAMOP 2022.

Virtual talk.

Talk title: Decay of persistent currents in atomic ring superfluids.

31/05/-04/06/2021, 52nd Annual meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics, DAMOP 2021.

Virtual talk.

Talk title: Dynamical Phase Diagram of Ultracold Josephson Junctions.

10-12/06/2019, Non-Equilibrium Phenomena in Superfluid and Coherent Quantum Systems. Newcastle Upon Tyne, UK.

Talk title: Critical transport and vortex dynamics in a thin atomic Josephson junction.

27-31/05/2019, The 50th Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics', DAMOP 2019.

Milwaukee, Wisconsin, USA.

Talk title: Vortex-induced Dissipation in a Josephson junction.

• Posters

06-08/09/2023, Quantum coherent dynamics: turbulence, non-equilibrium and interactions, QACTUS 2023.

Barcelona (Spain).

Poster title: Stability of persistent currents in annular atomic superfluids in the presence of multidefects.

19-22/04/2022, Palaiseau-Florence workshop on Ultracold Atoms, Florence (Italy).

Poster title: Decay of persistent currents in atomic ring superfluids

02-06/05/2022, Finite temperature Non-equilibrium Superfluid System, FINESS 2022.
St. Martin, Deutsche Weinstrasse (Germany).
Two Posters of title: Decay of persistent currents in atomic ring superfluids and Dissipation in a finite temperature Josephson junction.

04-06/09/2019, Dynamics and interactions in quantum gases.
Mahon (Menorca), Spain.
Poster title: Vortex-induced Dissipation in a Josephson junction.

08-12/04/2019, 13th European Conference on Atoms, Molecules and Photons,
Florence (Italy).
Poster title: Vortex-induced Dissipation in a Josephson junction.

14-18/05/2018, Conference on Multi-Condensate Superconductivity and Superfluidity in
Solids and Ultra Gases, ICTP.
Trieste (Italy).
Poster title: Vortex-induced Dissipation in a Josephson junction.

13-16/09/2016, JQC Symposium & Multicomponent Atomic Condensates and ROTational
Dynamics (MACRO).
Newcastle Upon Tyne, UK.
Poster title: Decay of Macroscopic Quantum Self-Trapping due to vortex rings generation
and thermal fluctuations.

31/08/2016-03/09/2016, BEC2016 QUANTUM GASES AND QUANTUM COHERENCE,
Salerno (Italy)
Poster title: Decay of Macroscopic Quantum Self-Trapping due to vortex rings generation
and thermal fluctuations.

• **Other invited talks:**

11/07/2024, Newcastle University (United Kingdom).
Talk title: Stability of the supercurrent in both bosonic and fermionic superfluid from a
simple to a multiple-connected geometry

27/06/2023, Bonn University (Germany).
Virtual talk.
Talk title: Dissipation Mechanisms in Fermionic Josephson Junction.

10/06/2021 Quantum gases group seminar at LENS: Dynamical phase diagram of ultracold
Josephson junctions.

05/11/2021, Newcastle University (United Kingdom).
Virtual talk.
Talk title: Sound emission and annihilations in a programmable quantum vortex collider.

22/06/2020 Virtual talk for the PRACE international collaboration.
Talk title: Critical transport and vortex dynamics in a thin atomic Josephson junction

19/06/2019 School Postgraduate Applied Mathematics Conference 2019, Newcastle Upon
Tyne, UK.

14/06/2016 School Postgraduate Applied Mathematics Conference 2016, Newcastle Upon
Tyne, UK.

**CONSEGUIMENTO DI PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER
ATTIVITÀ DI RICERCA**

(inserire nome e motivazione del premio, data, ente erogatore, ecc.)

Award of Postgraduate Prize in Applied Mathematics 2021 at Newcastle University for the scientific achievements during the year 2020.

Graduation with Excellence Awards in physics department (2012).

PRODUZIONE SCIENTIFICA

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

(per ciascuna pubblicazione indicare: nomi degli autori, titolo completo, casa editrice, data e luogo di pubblicazione, codice ISBN, ISSN, DOI o altro equivalente)

K. Xhani, A. Barresi, M. Tylutki, G. Wlazłowski and P. Magierski, “Stability of persistent currents in superfluid fermionic rings”, arXiv:2406.10088 (under revision, 2024).

L. Pezzè*, **K. Xhani***, C. Daix*, N. Grani, B. Donelli, F. Scazza, D. Hernandez-Rajkov, W. J. Kwon, G. Del Pace, G. Roati, “Stabilizing persistent currents in an atomtronic Josephson junction necklace”, **Nat. Commun.** 15, 4831 (2024). (*these authors contributed equally to the work). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47759-7>

D. Hernández-Rajkov, N. Grani, F. Scazza, G. Del Pace, W. J. Kwon, M. Inguscio, **K. Xhani**, C. Fort, M. Modugno, F. Marino, G. Roati, “Connecting shear flow and vortex array instabilities in annular atomic superfluids”, **Nat. Phys.** 20, 939–944 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41567-024-02466-4>

K. Xhani*, G. Del Pace*, F. Scazza, G. Roati, “Decay of Persistent Currents in Annular Atomic Superfluids”, **Atoms** 2023, 11, 109. Chosen as issue cover of the journal. (*these authors contributed equally to the work). <https://doi.org/10.3390/atoms11080109>

G. Wlazłowski, **K. Xhani**, M. Tylutki, N. P. Proukakis, and P. Magierski, “Dissipation Mechanisms in Fermionic Josephson Junction”, **Phys. Rev. Lett.** 130, 023003 (2023). DOI: 10.1103/PhysRevLett.130.023003

G. Del Pace, **K. Xhani**, A. Muzi Falconi, M. Fedrizzi, N. Grani, D. Hernandez Rajkov, M. Inguscio, F. Scazza, W. J. Kwon, G. Roati, “Imprinting persistent currents in tunable fermionic rings”, **Phys. Rev. X** 12, 041037 (2022). DOI: 10.1103/PhysRevX.12.041037

K. Xhani, N. P. Proukakis, “Dissipation in a Finite Temperature Atomic Josephson Junction”, **Phys. Rev. Research** 4, 033205 (2022). DOI: 10.1103/PhysRevResearch.4.033205

W. J. Kwon, G. Del Pace, **K. Xhani**, L. Galantucci, A. Muzi Falconi, M. Inguscio, F. Scazza, G. Roati, “Sound emission and annihilations in a programmable quantum vortex collider”, **Nature** volume 600, 64-69 (2021). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04047-4>

L. Amico, M. Boshier, G. Birkl, A. Minguzzi, C. Miniatura, L.-C. Kwek, D. Aghamalyan, V. Ahufinger, D. Anderson, N. Andrei, A. S. Arnold, M. Baker, T. A. Bell, T. Bland, J. P. Brantut, D. Cassettari, W. J. Chetcuti, F. Chevy, R. Citro, S. De Palo, R. Dumke, M. Edwards, R. Folman, J. Fortagh, S. A. Gardiner, B. M. Garraway, G. Gauthier, A. Günther, T. Haug, C. Hufnagel, M. Keil, P. Ireland, M. Lebrat, W. Li, L. Longchambon, J. Mompert, O. Morsch, P. Naldesi, T. W. Neely, M. Olshanii, E. Orignac, S. Pandey, A. Pérez-Obiol, H. Perrin, L. Piroli, J. Polo, A. L. Pritchard, N. P. Proukakis, C. Rylands, H. Rubinsztein-Dunlop, F. Scazza, S. Stringari, F. Tosto, A. Trombettoni, N. Victorin, W. von Klitzing, D. Wilkowski, **K. Xhani**, A. Yakimenko, “Roadmap on Atomtronics: State of the art and perspective”, **AVS Quantum Sci.** 3, 039201 (2021). <https://doi.org/10.1116/5.0026178>

K. Xhani, **PhD thesis**, *Critical transport across a finite temperature bosonic Josephson junction : resistive superflow dynamics, vortex ring generation and thermal damping*, <http://theses.ncl.ac.uk/jspui/handle/10443/5538> (2021)

K. Xhani, L. Galantucci, C. F. Barengi, G. Roati, A. Trombettoni and N. P. Proukakis, "Dynamical phase diagram of ultracold Josephson junctions", **NJP** 22 (2020) 123006. DOI: 10.1088/1367-2630/abc8e4

K. Xhani, E. Neri, L. Galantucci, F. Scazza, A. Burchianti, K.-L. Lee, C. F. Barengi, A. Trombettoni, M. Inguscio, M. Zaccanti, G. Roati and N. P. Proukakis, "Critical Transport and Vortex Dynamics in a Thin Atomic Josephson Junction", **Phys. Rev. Lett.** 124, 045301 (2020). DOI: 10.1103/PhysRevLett.124.045301

G. Valtolina, A. Burchianti, A. Amico, E. Neri, **K. Xhani**, J. A. Seman, A. Trombettoni, A. Smerzi, M. Zaccanti, M. Inguscio, G. Roati, "Josephson effect in fermionic superfluids across the BEC-BCS crossover", **Science** 350, 1505 (2015). DOI: 10.1126/science.aac9725

Pubblicazione scientifica come primo autore:

K. Xhani, A. Barresi, M. Tylutki, G. Wlazłowski and P. Magierski, "Stability of persistent currents in superfluid fermionic rings", arXiv:2406.10088 (under revision, 2024).

L. Pezzè*, **K. Xhani***, C. Daix*, N. Grani, B. Donelli, F. Scazza, D. Hernandez-Rajkov, W. J. Kwon, G. Del Pace, G. Roati, "Stabilizing persistent currents in an atomtronic Josephson junction necklace", Nat. Commun. 15, 4831 (2024). (*these authors contributed equally to the work). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47759-7>

K. Xhani*, G. Del Pace*, F. Scazza, G. Roati, "Decay of Persistent Currents in Annular Atomic Superfluids", **Atoms** 2023, 11, 109. Chosen as issue cover of the journal. (*these authors contributed equally to the work). <https://doi.org/10.3390/atoms11080109>

K. Xhani, N. P. Proukakis, "Dissipation in a Finite Temperature Atomic Josephson Junction", **Phys. Rev. Research** 4, 033205 (2022). DOI: 10.1103/PhysRevResearch.4.033205

K. Xhani, L. Galantucci, C. F. Barengi, G. Roati, A. Trombettoni and N. P. Proukakis, "Dynamical phase diagram of ultracold Josephson junctions", **NJP** 22 (2020) 123006. DOI: 10.1088/1367-2630/abc8e4

K. Xhani, E. Neri, L. Galantucci, F. Scazza, A. Burchianti, K.-L. Lee, C. F. Barengi, A. Trombettoni, M. Inguscio, M. Zaccanti, G. Roati and N. P. Proukakis, "Critical Transport and Vortex Dynamics in a Thin Atomic Josephson Junction", **Phys. Rev. Lett.** 124, 045301 (2020). DOI: 10.1103/PhysRevLett.124.045301

Data

18/07/2024

Luogo

Firenze

Il dichiarante

Kelidja Xhani