

CLAUDIO BONIZZONI – CURRICULUM VITAE SINTETICO

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome e Cognome: Claudio Bonizzoni

Luogo e data di nascita: Milano, 19/07/1989

Residenza: Pavia (PV)

Domicilio: Modena (MO)

Cittadinanza: Italiana

Telefono ufficio: +39 059 205 5576

E-mail claudio.bonizzoni@unimore.it PEC:claudiobonizzoni@pec.it

ESPERIENZE PROFESSIONALI

- 2022 ad oggi – Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A (Art. 24, c. 3 Lett. A) presso Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche (FIM) dell'Università di Modena e Reggio Emilia.
- 2020/2022 - Assegnista Post Dottorale presso Istituto Nanoscienze CNR NANO su progetto Europeo Horizon 2020-FET OPEN “*SUPERGALAX*”. Tematica: “*Realization and test of instrumentation for experiments at cryogenic temperatures with microwaves*”. Tutor Prof. Marco Affronte.
- 2018/2019 - Assegnista Post Dottorale presso Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia, con progetto FAR 2018 Categoria Junior. Tematica: “*Preparazione e Ottimizzazione di Sequenze di Impulsi per la Manipolazione di Bit Quantistici*”. Tutor Prof. Marco Affronte.
- 2017/2018 - Assegnista Post Dottorale presso Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Tematica: “*Coerenza quantistica in nanostrutture di spin qubit molecolari*”. Tutor Prof. Marco Affronte.

TITOLI DI STUDIO

- 2018 - Dottorato di ricerca in “Physics and Nanosciences” (XXX° ciclo), con Lode, presso Università di Modena e Reggio Emilia. Tesi su: “*Coherent Coupling of Molecular Spins with YBCO Microwave Resonators: Towards the Integration of Molecular Spins into Quantum Circuits*”. Tutor: Prof. Marco Affronte; Cotutor: Dr. Alberto Ghirri.
- 2014 - Laurea Magistrale in Scienze Fisiche (classe LM-17, D.M. 270/2004), presso Università degli Studi di Pavia. Tesi su: “*Superconducting Resonators for Coupling to Spin Ensembles*”. Tutor: Prof. Dario Gerace; Cotutor: Prof. Samuele Sanna, Prof. Alessandro Lascialfari, Dr. Alberto Ghirri, Prof. Antonio Cassinese, Prof. Marco Affronte. Voto: 110/110 e Lode.
- 2011 - Laurea in Fisica (classe 25, D.M. 509/1999), presso Università degli Studi di Pavia. Tesi su: “*Impiego della Spettroscopia Muonica per lo studio delle proprietà magnetiche e superconduttive dei composti Oxynictidi*”. Tutor: Prof. Samuele Sanna. Voto: 110/110.
- 2008 - Diploma di Maturità Scientifica, presso Istituto Tecnico Industriale “G. Cardano” di Pavia, indirizzo di Liceo Scientifico-Tecnologico. Voto 100/100 e Lode.

HIGHLIGHTS DELL'ATTIVITA' SCIENTIFICA

Pubblicazioni: 17 pubblicazioni su riviste internazionali (di cui 2 conference proceedings), di cui 9 come primo autore.

H-index: 9, per un totale di 282 citazioni (dal 2015, fonte: Web of Science, Scopus).

ORCID: 0000-0001-9649-2203

Presentazioni a conferenze: CB ha presentato i propri lavori e risultati in 30 tra conferenze, workshop, webinar e seminari di livello nazionale e internazionale. Di queste, 15 presentazioni orali (di cui 3 su invito) tenute presso conferenze internazionali e 3 webinar di carattere internazionale.

Premi e riconoscimenti (lista dei principali):

- 2023 - “**International Excellence Fellowship of KIT**” del Karlsruhe Institute of Technology (KIT). Durata 4 mesi, budget 2500 Euro/mese.
- 2021 - **Abstract selezionato per invited talk** durante il Rising Star Symposium, evento satellite dell'International Conference on Molecule Based Magnets (ICMM) 2021.
- 2020 - **European Award for Doctoral Thesis on Molecular Magnetism (ADoc-MolMag) – 2020 Edition**, indetto dall'European Institute for Molecular Magnetism (EIMM), per i risultati ottenuti nella tesi di dottorato.

RIASSUNTO DELL'ATTIVITA' SCIENTIFICA

L'attività di ricerca di Claudio Bonizzoni (CB) è sperimentale ed è dedicata alla Fisica della Materia (SSD FIS01, SC 02/B1). Più nello specifico, riguarda lo studio fondamentale dell'interazione tra radiazione e materia ottenuta accoppiando risuonatori planari superconduttivi alle microonde con ensemble di spin alle basse temperature, sia in regime di accoppiamento debole che in regime di accoppiamento coerente. A questo scopo CB svolge misure di spettroscopia a uno o due toni alle microonde, sia in onda continua che in onda pulsata. I risuonatori principalmente utilizzati sono realizzati da film di superconduttori ad alta temperatura critica (YBCO). In questo contesto CB svolge un ruolo attivo in tutte le fasi degli esperimenti, dalla concezione e disegno, alla simulazione elettromagnetica e fabbricazione dei risuonatori, fino allo svolgimento delle misure, l'analisi dei dati e la loro interpretazione.

Risultati significativi sono stati ottenuti utilizzando ensemble di spin molecolari. CB ha infatti realizzato la prima dimostrazione in assoluto del raggiungimento dell'accoppiamento coerente tra tali spin e i risuonatori. I risultati ottenuti sono stati estesi anche al caso dell'accoppiamento coerente e simultaneo di più ensemble remoti attraverso uno stesso risuonatore e a risuonatori di tipo dual-mode (a due modi di risonanza). CB ha dimostrato anche la possibilità di manipolare in modo coerente tali spin attraverso i risuonatori mediante sequenze di impulsi alle microonde, mostrando il loro potenziale funzionamento sia come bit quantistici che come memorie temporanee per l'informazione. Recentemente, lo sviluppo di sequenze di impulsi ha riguardato anche l'implementazione di protocolli per il quantum sensing, portando alla prima dimostrazione di quantum sensing di campi magnetici AC tramite spin molecolari.

Parallelamente agli spin molecolari, CB ha iniziato a studiare anche l'accoppiamento tra risuonatori e spin ensemble di natura diversa da quella molecolare, tra cui impurezze di ioni Erblio in cristalli inorganici (TiO₂, YAG) e sistemi con ordinamento ferro/i magnetico (YIG) e anche ad avvicinarsi allo studio dell'accoppiamento di qubit superconduttivi.

Si menzionano anche la progettazione e allestimento di una sonda per misure alle microonde e alle basse temperature (fino a 2 K) e l'allestimento di un criostato ad Elio-3 (temperatura base 300 mK) per misure alle microonde. Si menziona anche la conoscenza dell'utilizzo di criostati a diluizione e delle relative tecniche di criogenia e di spettroscopia alle microonde in regime di singolo fotone (e 20-30 mK). CB ha inoltre progettato, sviluppato e allestito un setup per lo svolgimento di spettroscopia alle microonde in regime pulsato basato su un Arbitrary Waveform Generator e un setup per svolgere spettroscopia a due toni alle microonde. Tali setup vengono abitualmente impiegati durante gli esperimenti. In particolare, l'applicazione della spettroscopia a due toni alle microonde al regime di accoppiamento dispersivo tra spin e risuonatori, ha portato alla realizzazione di una tecnica di spettroscopia di spin elettronico funzionante in regime non risonante con il risuonatore. CB ha anche iniziato a combinare le tecniche e i setup di misura con degli approcci di tipo Machine-Learning per assistere le operazioni di manipolazione e di lettura degli spin.

ATTIVITA' DIDATTICA E DI TUTORING

Claudio Bonizzoni è o è stato docente dei seguenti insegnamenti attivati presso l'Università di Modena e Reggio Emilia:

Anno Accademico	Insegnamento
2023/2024	"Fisica Generale", per il Corso di Laurea Triennale in Geologia (CN2-00711), 52 ore + ricevimento studenti.
	"Fisica e Chimica" (modulo di Fisica), per il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica (ELE-035), 15 ore + ricevimento studenti.
2022/2023	"Fisica Generale – ESE", per il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica (MECC-3-12), 20 ore + ricevimento studenti.
	"Fisica Generale – ESE", per il Corso di Laurea Triennale in Ingegneria del Veicolo (LVEIC-005), 20 ore + ricevimento studenti.
	"Fisica Generale", per il Corso di Laurea Triennale in Geologia (CN2-00711), 24 ore + ricevimento studenti.

Claudio Bonizzoni è stato tutor per le esercitazioni dei seguenti corsi di laurea triennale attivati presso il Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche:

Anno Accademico	Insegnamento
2017-2018	"Fisica Generale II, per Fisici e Matematici", titolare Prof. Marco Affronte. 21 ore + ricevimento studenti.
2015-2016	"Fisica Generale II, per Fisici, Matematici e Ingegneri Elettronici", titolare Prof. Marco Affronte. 20 ore + ricevimento studenti.
2014-2015	"Fisica Generale II, per Fisici, Matematici e Ingegneri Elettronici", titolare Prof. Marco Affronte. 22 ore + ricevimento studenti.

Claudio Bonizzoni inoltre è stato o è attualmente cotutor per le seguenti tesi di laurea:

- Tesi di laurea magistrale in Fisica su sequenze di impulsi alle microonde per quantum sensing utilizzando spin molecolari, studente Matteo Lanza, relatore Prof. Marco Affronte. Discussione finale prevista entro ottobre 2024.
- Tesi di laurea magistrale in Fisica su “*Machine Learning-assisted on-chip electron spin resonance spectroscopy*”, studente Mirco Tincani, relatore Prof. Marco Affronte. Discussione finale avvenuta il 25 marzo 2022.
- Tesi di laurea triennale in Fisica su “*Read-out dispersivo di spin ensemble su risuonatori planari*”, studente Luca Nappi, relatore Prof. Marco Affronte. Discussione finale avvenuta il 25-06-2021

PREMI E RICONOSCIMENTI INTERNAZIONALI (LISTA COMPLETA)

- 2023 - Vincitore di una “**International Excellence Fellowship of KIT**” del Karlsruhe Institute of Technology (KIT). Durata 4 mesi, budget 2500 Euro/mese.
- 2021 - **Abstract selezionato per invited talk** durante il Rising Star Symposium, evento satellite dell’International Conference on Molecule Based Magnets (ICMM) 2021.
- 2021 - **Abstract selezionato tra I partecipanti per uno dei quattro talk** durante la conferenza Magnet 2021.
- 2020 - **Vincitore di uno degli "Young Researcher Grant"** della conferenza Joint European Magnetic Symposia (JEMS) 2020".
- 2020 - **European Award for Doctoral Thesis on Molecular Magnetism (ADoc-MolMag) – 2020 Edition**, indetto dall’European Institute for Molecular Magnetism (EIMM).

PROGETTI DI RICERCA

- 2023 ad oggi: partecipante nel progetto N62909-23-1-2079 dell’US Office of Naval Research (PI locale, Prof. Marco Affronte). Durata 4 anni.
- 2020/2022 - Junior Researcher nel progetto “*Highly Sensitive Detection of Single Microwave Photons with Coherent Quantum Network of Superconducting Qubits for Searching Galactic Axions*” (Supergalax, grant agreement n. 863313-**Supergalax-h2020-fetopen-2018-2020/h2020-fetopen-2018-2019-2020-01**). Durata 3 anni.
- 2019/2021: Junior Researcher nel progetto “*Advanced characterization methods for the study of rare-earth single-ion magnets on oxide substrates*” nell’ambito del **Mobility Plus Projects del Consiglio Nazionale delle Ricerche** (CNR). Principal Investigator Dr. Valerio Bellini (CNR), Prof. Jindřich Kolorenč (FZU Praga). Durata 3 anni.
- 2019 - Principal Investigator del progetto **FAR 2018 categoria Junior** “*Preparazione e Ottimizzazione di Sequenze di Impulsi per la Manipolazione di Bit Quantistici*” presso Università di Modena e Reggio Emilia. Durata 1 anno, budget Euro 35000.

STAGE E PERIODI ALL'ESTERO

- 2023 – **Karlsruhe Institute of Technology (KIT)**, Karlsruhe, Germania. Periodo all'estero nell'ambito del programma "International Excellence Fellowship of KIT" indetto dal KIT. Titolo: "Development of readout protocols of molecular spin ensembles with reduced number of spins through planar superconducting microwave resonators in the quantum regime", referente: Prof. Wolfgang Wernsdorfer (KIT). Durata 4 mesi, budget 2500 Euro/mese.
- 2018 – **National High Magnetic Field Laboratory (NHMFL)**, Tallahassee, Florida, USA. Presso "Electron Magnetic Resonance" facility, supervisore Prof. Stephen Hill (NHMFL e Florida State University). Durata 1 mese.
- 2017 – **National High Magnetic Field Laboratory (NHMFL)**, Tallahassee, Florida, USA. Presso "Electron Magnetic Resonance" facility, supervisore Prof. Stephen Hill (NHMFL e Florida State University). Durata 1 mese.
- 2016 – **National High Magnetic Field Laboratory (NHMFL)**, Tallahassee, Florida, USA. Presso "Electron Magnetic Resonance" facility, supervisore Prof. Stephen Hill (NHMFL e Florida State University). Durata 1 mese.

CONOSCENZA DELLE LINGUE STRANIERE

- Madrelingua italiano.
- Conoscenza della lingua inglese scritta e parlata. Conseguita la certificazione "Grade 4, Spoken English for Speakers of Other Languages", passed with merit, rilasciata da "Trinity, The International Examinations Board".

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".

Claudio Bonizzoni
Modena, 06-05-2024