



Università degli Studi di Torino

SERVIZIO TESI ON LINE

Stampa questa pagina e conservala come ricevuta.

Le informazioni relative alla tua tesi saranno disponibili all'interno dell'archivio pubblico delle tesi on line dopo 90 giorni dalla data di consegna on line.

Ticket tesi: 236622

Studente: 912651 - BARBAGIOVANNI MATTEO

Anno accademico: 2021-22

Iscritto/a presso: **Dipartimento di FISICA**

Corso di studi: **FISICA**

Area disciplinare: **Scienze fisiche**

Tipologia tesi: **Laurea I livello**

Lingua di redazione tesi: **italiano**

Titolo tesi: **Studio dell'effetto Zeeman su complessi azoto-vacanza in diamante monocristallino**

Titolo tesi in inglese: **Study of the Zeeman effect on nitrogen-vacancy complexes in monocrystalline diamonds**

Titolo tesi in altra lingua: **n.d.**

Tesi:

Allegati: non presenti

Abstract: Questa tesi nasce con l'obiettivo di realizzare un apparato sperimentale per lo studio dell'effetto Zeeman su difetti reticolari allo stato solido. Il sistema fisico utilizzato per lo sviluppo e la validazione dell'apparato energetico è il complesso azoto-vacanza in diamante (centro NV). L'unicità di tale sistema otticamente attivo, risiede nella dipendenza dell'intensità di fotoluminescenza (PL) dal suo stato di spin elettronico. E' pertanto possibile manipolare lo stato di spin a temperatura ambiente attraverso campi elettromagnetici e microonde, e misurarne le proprietà tramite interrogazione ottica. Le proprietà di spin del centro NV lo rendono inoltre un magnetometro naturale: infatti, grazie allo schema energetico dello stato fondamentale, composto da un tripletto di spin, l'applicazione di un campo magnetico esterno comporta, per effetto Zeeman, transizioni di spin a frequenze di risonanza dipendenti dal campo magnetico applicato ($\nu = 2.87$ GHz in assenza di campo). Le caratteristiche di tale difetto reticolare sono state studiate utilizzando un microscopio confocale in fotoluminescenza ad alta sensibilità, realizzato appositamente nel corso dell'attività di Tesi. Su tale apparato di misura è stata implementata, per lo studio dell'effetto Zeeman, una tecnica di risonanza magnetica rivelata otticamente (ODMR), che consiste in una combinazione dell'ESR, (risonanza di spin elettronico) e della fotoluminescenza. Le attività sperimentali si sono svolte su campione in diamante monocristallino contenente un ensemble ad elevata densità di centri NV. L'emissione dell'ensemble è stata studiata in fotoluminescenza e caratterizzata spettralmente utilizzando un diodo laser a lunghezza d'onda di eccitazione di $\lambda = 520$ nm appositamente assemblato. Per l'analisi ODMR il campione è posizionato su un'antenna ottimizzata, connessa ad un generatore di microonde, che permette la scansione in frequenza. Data la configurazione del reticolo cristallino del diamante e della struttura del centro NV si è studiata l'evoluzione delle risonanze di spin in funzione dell'intensità del campo magnetico applicato e delle quattro possibili orientazioni cristallografiche del difetto nel reticolo del diamante. La dipendenza angolare delle risonanze di spin offerta da tali differenti orientazioni ha consentito di esplorare un metodo per la precisa misura vettoriale del campo magnetico nel quale è immerso il campione. L'attendibilità dei risultati conseguiti è stata validata mediante il confronto con una sonda di Hall commerciale. Infine, l'impiego di un apparato di misura (eccitazione laser, generazione di microonde) dotato di un'elettronica di controllo con risoluzione temporale dell'ordine del nanosecondo, fornisce in prospettiva la possibilità di operare un controllo coerente con eccitazione ottica sullo stato di spin di un ensemble di difetti otticamente attivi, con importanti applicazioni future nel campo della sensoristica e del processamento dell'informazione quantistica.

Abstract in altra lingua: **n.d.**

Relatore: **Jacopo Forneris, Sviatoslav Ditalia Tchernij**

Insegnamento relativo alla tesi: **STRUTTURA DELLA MATERIA CON LABORATORIO**

Coautore: **n.d.**

Correlatore: **n.d.**

Note: **n.d.**

Data upload tesi: **31/10/2022 12:13:37**

DATI ANAGRAFICI STUDENTE

Data nascita: **20/05/2000**

Città nascita: **Cuorné (TO)**

Indirizzo di residenza: **FRAZ. SPINETO 344 - 10081 Castellamonte (TO)**

Riferimento telefonico: **n.d.**

Email: **matteo.barbagiovanni@edu.unito.it**

Università degli Studi di Torino - Via Verdi, 8 - 10124 Torino - P.I. 02099550010 - C.F. 80088230018