

Funzionalizzazione di materiali innovativi presso il nuovo impiantatore ionico del Dipartimento di Fisica

ref. Ettore Vittone ettore.vittone@unito.it

Dove: Dipartimento di Fisica, Laboratorio di Fisica dello Stato Solido

Quando: a partire da 01.06.2022

Durata: full time:

9 mesi per la laurea magistrale.

2 mesi per la laurea di 1° livello.

Competenze necessarie:

corsi caratterizzanti: Fisica dello Stato Solido, Laboratorio di Fisica della Materia, Elettronica Applicata, Laboratorio Avanzato di Elettronica

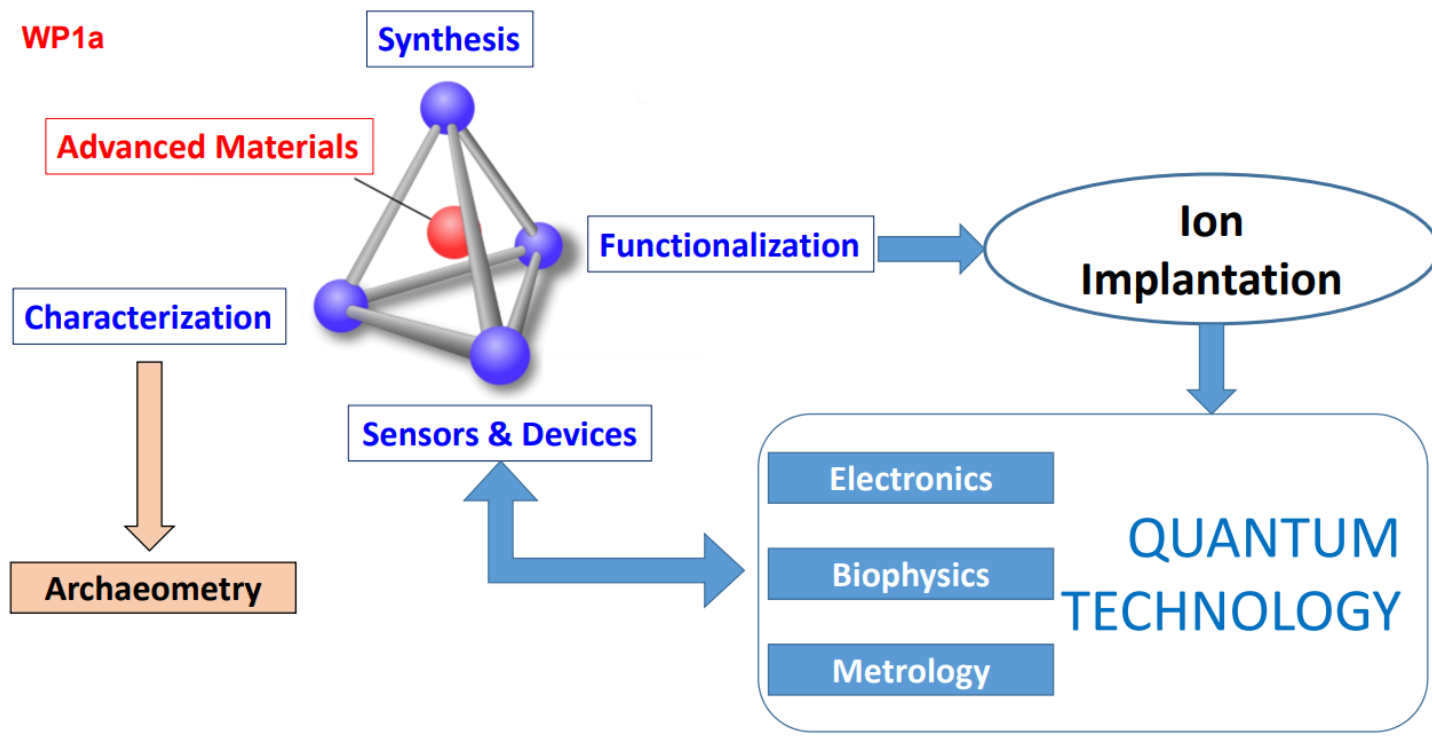
www.solido.unito.it

Videoregistrazione in

<https://unito.webex.com/webappng/sites/unito/recording/04432421abb4103ab9ff005056814163/playback>

Nel 2018 il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica ha attribuito al Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino il titolo di «Dipartimento di Eccellenza» assegnandogli un finanziamento di 1.35 M€/anno per 5 anni.

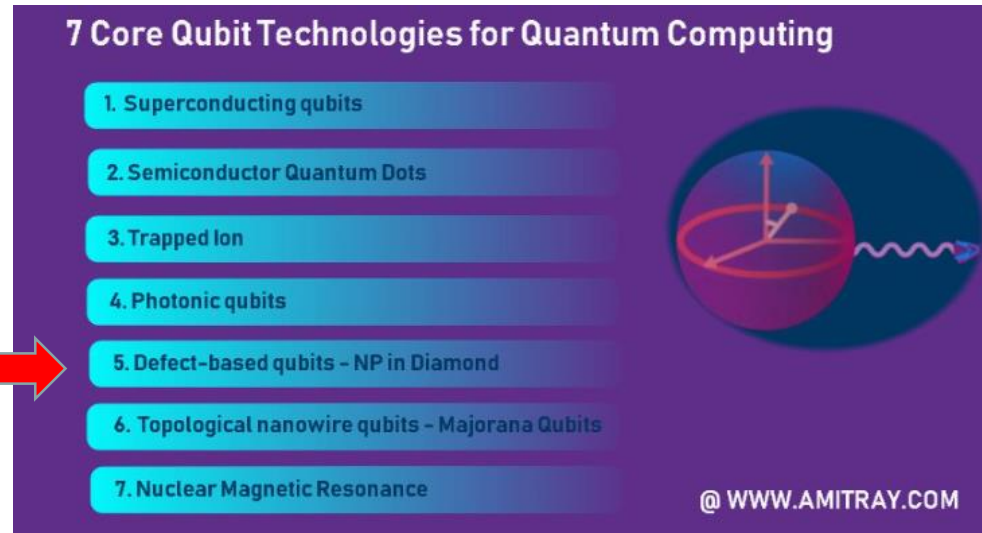
Una delle linee di ricerca in cui si articolava il progetto riguardava lo sviluppo di Sensori e Rivelatori innovativi comprendente una linea di ricerca volta alla sintesi, caratterizzazione di materiali avanzati anche rivolti alle tecnologie quantistiche



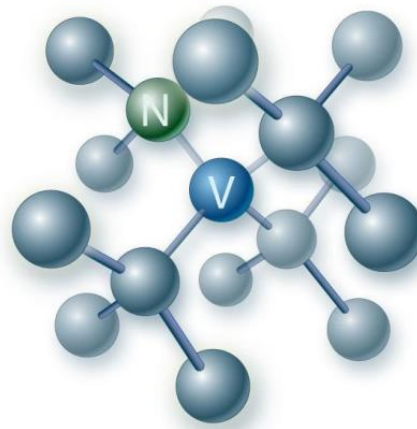
In particolare Realizzazione di centri di colore nel diamante o in altri materiali (SiC)

Key advantages:

- ✓ Room temperature operativity
- ✓ Solid state system: scalability
- ✓ High efficiency and stability



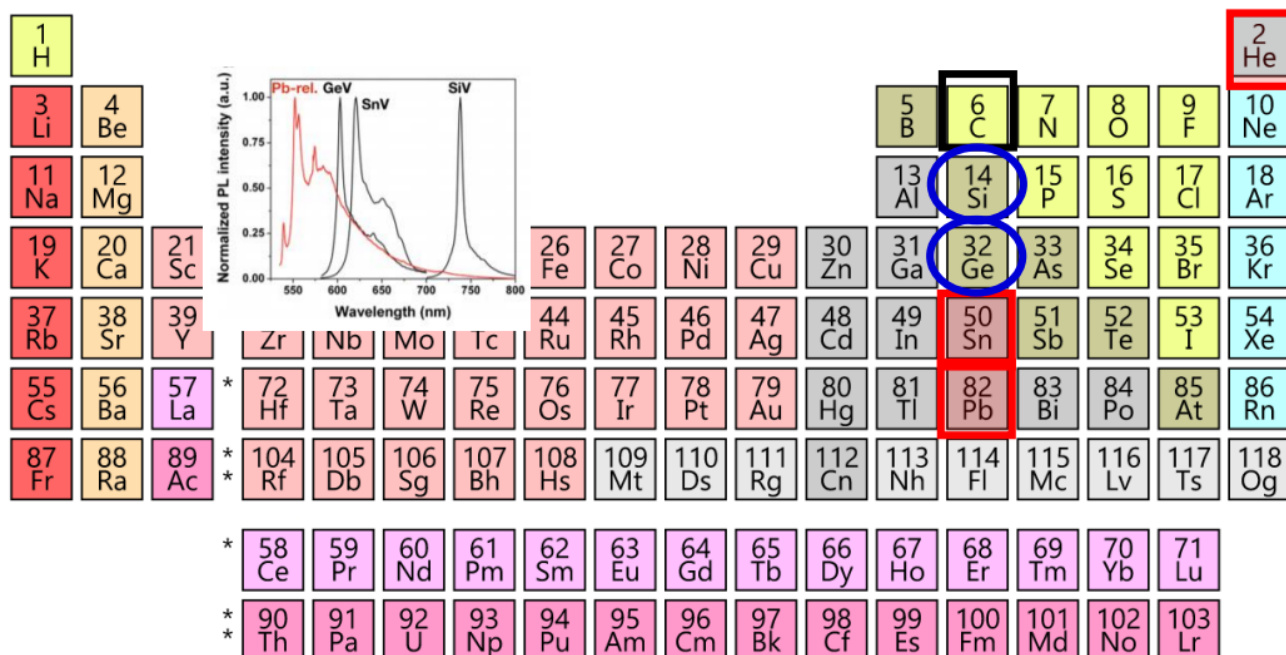
Centri di colore:
Aggregati – vacanze/impurezze



**Il più studiato:
Vacanza/azoto**

Studio di altri centri di colore nel diamante:

Piombo/vacanze, Stagno/vacanza, Germanio/vacanza, Si/Vacanza, He.....



Lo studio sistematico dei possibili centri colore per la realizzazione di sorgenti di singolo fotone richiede una metodologia che consenta l'inserimento nel reticolo del diamante di differenti specie chimiche

Ion implantation is a low-temperature process by which ions of one element are accelerated into a solid target, thereby changing the physical, chemical, or electrical properties of the target.

Surface Hardening

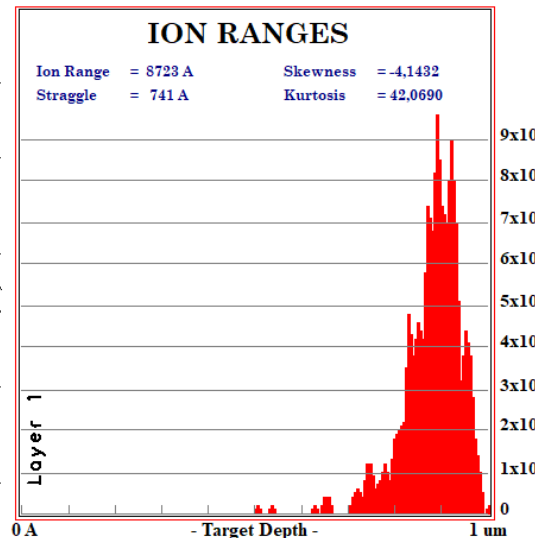
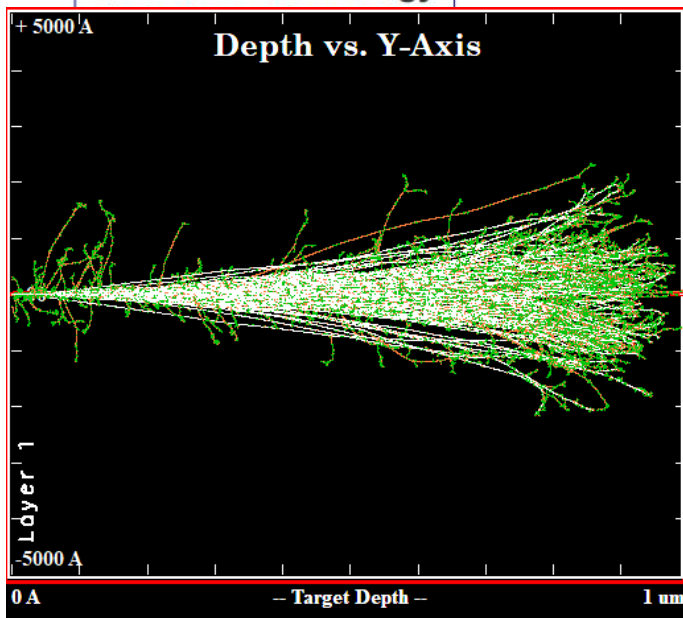
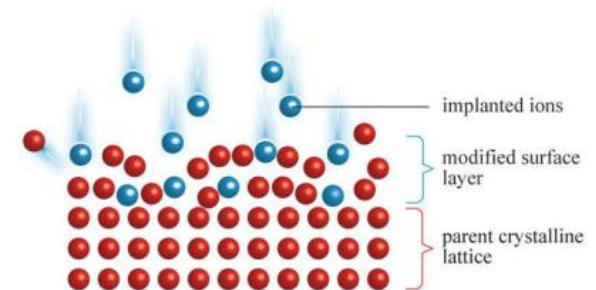
Surface Finishing

Semiconductor device fabrication

Graphene synthesis

Metal Nanocluster

Quantum Technology



2 MeV Si in diamond

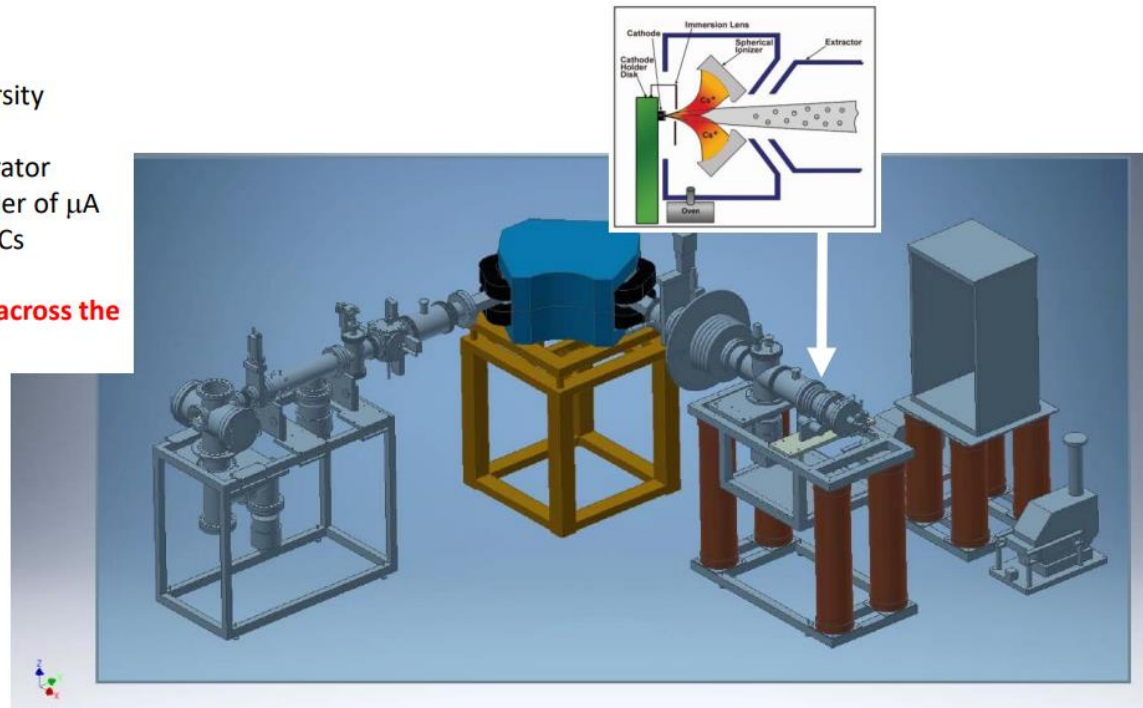


Installazione di un impiantatore ionico presso il laboratorio di fisica dello stato solido

Ion implanter

Design from the Leipzig University

- 100 kV electrostatic accelerator
- Max ion currents of the order of μA
- Source of Negative Ions by Cs sputtering
- **Produces all negative ions across the periodic table.**



2019-07-04



PROGETTO SINERGY
Semiconduttori di Potenza per una Stazione INtegrata
per la distribuzione dell'enERGia elettrica
IR2 Industrializzazione dei Risultati della Ricerca

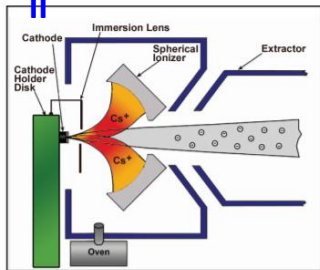
F. Vittone - WP1a - Dip. Fisica

- ✓ **Accordo quadro Vishay-UniTo**
- ✓ **Convenzione Vishay-Dip.Fisica**
- ✓ **Convenzione Vishay-Dottorato di ricerca in Fisica**

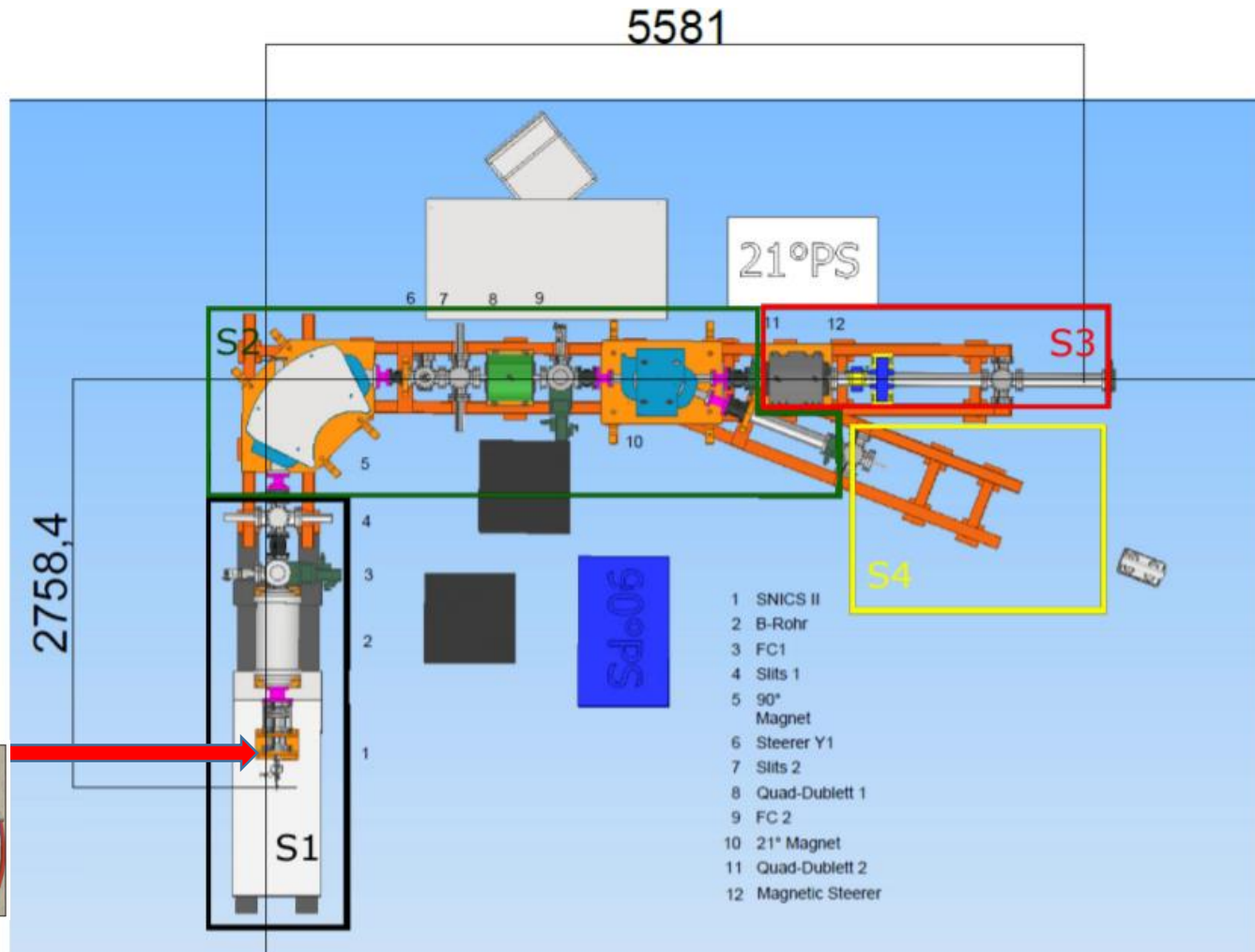
20

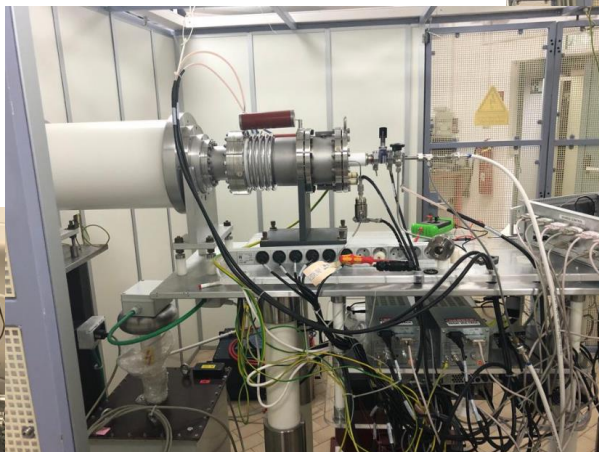
Source of Negative Ions by Cesium Sputtering - SNICS

II



Produce ion beams
for all elements
which form a
stable negative ion





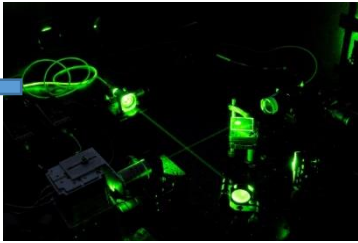
26.04.2022

tone

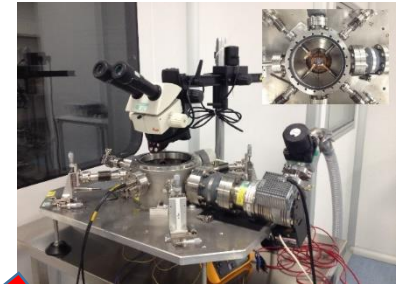
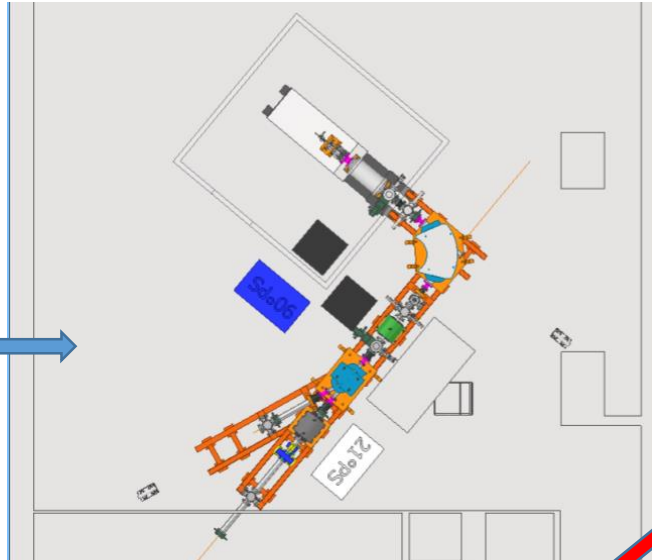
8

Ion Implanter

- Set up in the Solid State Laboratory of the Physics Department of the University Torino, sublevel 3.



SEM



2 and 4 probe station for electrical characterization



high-power focused & pulsed laser



42 m² CLEAN ROOM Class 10000



thermal annealing processes in vacuum at high temperature.

Quantum Nanophotonics with diamond color centers

Fabrication Strategies

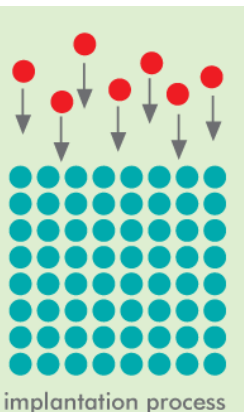
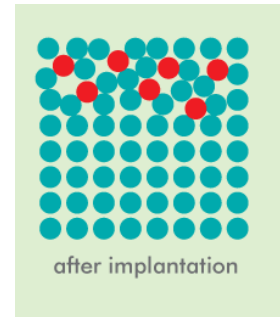
Ion Implantation

Bombardment of diamond with selected ions of suitable energies (keV/MeV)

Individual control the **number** and **position** of the color centers in diamond

Single Ion detection

Deterministic implantation



Implantation parameters

- Ion species
- Ion energy
- Ion current,
- Sample temperature

**Color
center
formatio
n**

**Spectral
characterization**

**Annealing Temperature
Annealing time**

Formation of the implanted impurities into optically active emitters

Thermal annealing

- To heal the damage produced by ion bombardment
- To provide energy for the mobilization of self-interstitials/vacancies complexes

Funzionalizzazione di materiali innovativi presso il nuovo impiantatore ionico del Dipartimento di Fisica

ref. Ettore Vittone ettore.vittone@unito.it

Dove: Dipartimento di Fisica, Laboratorio di Fisica dello Stato Solido

Quando: a partire da 01.06.2022

Durata: full time:

9 mesi per la laurea magistrale.

2 mesi per la laurea di 1° livello.

Competenze necessarie:

corsi caratterizzanti: Fisica dello Stato Solido, Laboratorio di Fisica della Materia, Elettronica Applicata, Laboratorio Avanzato di Elettronica

www.solido.unito.it

Videoregistrazione in

<https://unito.webex.com/webappng/sites/unito/recording/04432421abb4103ab9ff005056814163/playback>