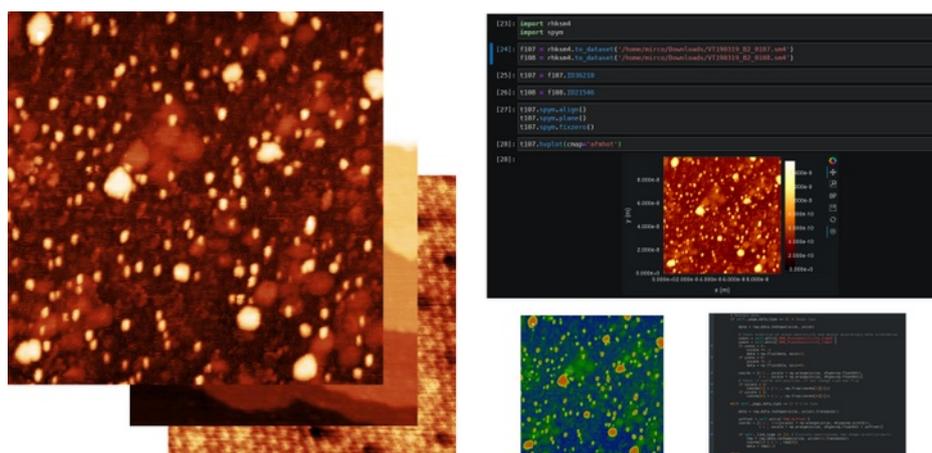


Catalogazione di immagini di microscopia STM e implementazione di software in Python per la loro analisi



Descrizione dell'attività

La tecnica di microscopia. La microscopia STM (scanning tunneling microscopy) permette l'acquisizione di immagini di superfici fino a risoluzione atomica. Una punta metallica, che agisce da sonda, viene avvicinata fino a pochi nanometri dalla superficie da visualizzare, con precisi motori piezoelettrici. Una differenza di potenziale tra la punta e la superficie permette a una corrente di elettroni di passare dall'una all'altra per effetto tunneling quantistico. La variazione della corrente misurata durante lo spostamento nanometrico della punta al di sopra della superficie permette di ricostruirne la struttura fino alla scala atomica.

Lo scopo dell'attività. Le immagini STM sono d'altra parte affette da vari tipi di artefatti (generati da instabilità atomica della punta, movimento di atomi sulla superficie, ecc..) che possono inficiare la loro interpretazione e la cui rimozione da parte del ricercatore richiede tempo ed esperienza. L'automazione di questo processo porterebbe dei sensibili benefici, anche dal punto di vista della riproducibilità dell'analisi dati. In questo senso, l'attività dello studente si inserisce in un progetto volto allo sviluppo di algoritmi di machine learning per l'identificazione e rimozione degli artefatti presenti nelle immagini, nonché per la loro classificazione semi-automatica.

Le attività proposte. Nello specifico, l'attività, che sarà concordata anche in base alle esigenze e inclinazioni dello studente, prevederà inizialmente l'apprendimento delle basi della microscopia STM e il riconoscimento dei tipici artefatti che possono apparire nelle immagini. Le possibili attività che seguiranno potranno comprendere:

- catalogazione manuale di un set di immagini, in base al loro aspetto e agli artefatti presenti, in modo da creare un database per istruire gli algoritmi di machine learning;
- ottimizzazione e sviluppo di software in Python per il caricamento e l'analisi delle immagini (conformemente alle competenze acquisite o pregresse);
- sviluppo di software in Python per l'identificazione e la rimozione degli artefatti nelle immagini (conformemente alle competenze acquisite o pregresse).

Tutte le attività proposte si potranno svolgere in remoto.

Disponibilità di tirocinio+tesi triennale o magistrale.

Contatti: Mirco Panighel panighel@iom.cnr.it
Cristina Africh africh@iom.cnr.it
Giovanni Comelli giovanni.comelli@elettra.eu