

PROPOSTA TIROCINIO/PROVA FINALE STUDENTI LAUREA MAGISTRALE IN ELECTRONICS ENGINEERING FOR AUTOMATION AND SENSING

PROPOSTA TIROCINIO 9 CFU :

SOGGETTO OSPITANTE: CeRICT-CNOS Centro Regionale Information Communication Tecnology – Centro di Nanofotonica e Optoelettronica per la Salute dell'uomo

SEDE DEL TIROCINIO: CeRICT-CNOS presso MUSA Contrada Cappelle Benevento

DURATA DEL TIROCINIO (numero mesi, tempi di accesso ai locali aziendali): 2.5 mesi

TUTOR AZIENDALE: S. Spaziani

TUTOR DELL'UNIVERSITÀ: M. Pisco

TITOLO PROGETTO DI TIROCINIO:

Raman Spectroscopy and artificial intelligence for cancer research

L'attività di tirocinio si inquadra nell'ambito di progetti di ricerca finalizzati a migliorare la diagnosi e il trattamento del cancro.

OBIETTIVI E MODALITA' DI SVOLGIMENTO (max 1500 caratteri spazi esclusi):

Il tirocinio ha l'obiettivo di introdurre il tirocinante all'utilizzo di un sistema di spettroscopia Raman per l'analisi di campioni biologici e all'utilizzo di tecniche di intelligenza artificiale per l'analisi e la classificazione delle immagini iperspettrali Raman.

Durante il training lo studente apprenderà:

- ✓ il funzionamento e l'utilizzo di un avanzato sistema di microscopia confocale per spettroscopia Raman;
- ✓ la metodologia di elaborazione degli spettri Raman attraverso Matlab®;
- ✓ utilizzo di specifici algoritmi di machine learning per l'analisi di immagini iperspettrali.

L'attività si svolgerà in un ambiente di ricerca interdisciplinare, integrando conoscenze di optoelettronica, fotonica e intelligenza artificiale.

Le attività saranno prevalentemente sperimentali.

ATTIVITA' DEL TIROCINANTE (max 1500 caratteri spazi esclusi):

Il tirocinante sarà coinvolto nelle seguenti attività operative:

- studio e utilizzo di un sistema di microscopia confocale per spettroscopia Raman

- raccolta e pre-elaborazione di dati spettrali Raman (immagini iperspettrali) di campioni biologici noti (ad es. cellule)
- studio e implementazione di algoritmi di intelligenza artificiale non supervisionati (es. K-Means) per l'elaborazione di immagini

Queste attività permetteranno di sviluppare competenze avanzate nell'uso di machine learning per l'analisi di dati scientifici complessi, con particolare riferimento alle applicazioni diagnostiche e terapeutiche in ambito oncologico.

PROPOSTA PROVA FINALE 12 CFU:

Raman Spectroscopy assisted by Artificial Intelligence for cell images analysis and automatic identification of cellular compartments

OBIETTIVI E MODALITA' DI SVOLGIMENTO (max 1500 caratteri spazi esclusi):

La tesi ha l'obiettivo di utilizzare la spettroscopia Raman assistita da algoritmi di intelligenza artificiale per l'analisi e la classificazione di dati spettrali Raman al fine di identificare specifici compartimenti subcellulari all'interno di immagini iperspettrali di cellule. L'approccio di imaging iperspettrale assistito da intelligenza artificiale è finalizzato sia a identificare e distinguere le caratteristiche molecolari di cellule cancerose sia a tracciare la distribuzione di farmaci (nanocarrier funzionalizzati utilizzati come vettori terapeutici) per il trattamento del tumore.

La tesi sfrutterà le competenze acquisite durante l'attività di tirocinio presso il laboratorio CNOS. Lo studente si avvarrà inoltre della collaborazione di biotecnologi per quanto concerne il trattamento delle cellule e l'interpretazione biologica dei dati spettrali.

L'attività di tesi consisterà quindi nell'utilizzo di un sistema di microscopia confocale per spettroscopia Raman per l'acquisizione di immagini iperspettrali Raman di diversi campioni di cellule. La resa dell'immagine iperspettrale sarà ottimizzata ottimizzando opportunamente le condizioni sperimentali e le impostazioni del sistema di spettroscopia Raman.

Lo studente dovrà implementare algoritmi di preprocessing dei dati spettrali Raman e di clustering non supervisionato in grado di identificare gruppi di spettri omogenei riconducibili a diversi comparti cellulari. Una volta ottenute mappe ad alta risoluzione dei compartimenti cellulari, la tecnica sviluppata sarà impiegata per tracciare la localizzazione di nanocarrier terapeutici in cellule cancerose.

SEDE o SEDI di SVOLGIMENTO: CeRICT-CNOS presso MUSA Contrada Cappelle Benevento

DOCENTE DI RIFERIMENTO: M. Pisco

TUTOR AZIENDALE: S. Spaziani

DURATA PREVISTA ATTIVITA' PER LA PROVA FINALE (numero mesi): 3.5 mesi