

Progetto Laurea Magistrale Plus

(realizzazione esperienza in azienda anno accademico 2024/25)

Dati Università

Corso di Laurea Scienze Fisiche
Tutor Universitario/Relatore tesi
Insegnamento/ambito di competenza del tutor universitario

Dati Azienda

Nome Azienda Fondazione CNAO
Tutor aziendale Marco G. Pullia, Alessio Mereghetti
Funzione/ruolo del Tutor aziendale <i>M. Pullia: Responsabile Ricerca e Sperimentazione; A. Mereghetti: fisico applicato, Ricerca e Sperimentazione</i>

Contenuti del Progetto e informazioni sul tirocinio

<p>Titolo del progetto di tirocinio Scattering footprint on beam optics measurements in air</p>
<p>Attività/obiettivi previsti nel tirocinio e area/dipartimento in cui sarà inserito il tirocinante</p> <p>Misure di fascio vengono regolarmente eseguite al CNAO per verificare la qualità dei fasci accelerati per i trattamenti di adroterapia. Sebbene misure di profili di fascio all'isocentro (cioè nel punto in cui avvengono gli irraggiamenti dei pazienti) forniscano una buona indicazione del corretto funzionamento della macchina acceleratrice, queste però non possono essere usate per ricostruire lo spazio fasi del fascio o l'ottica della macchina. Infatti, il fascio viene misurato a valle della finestra di separazione tra vuoto dell'acceleratore ed aria, e a valle del sistema di monitoraggio della distribuzione della dose. Per tale ragione, profili di fascio misurati all'isocentro sono affetti da scattering, che preclude la possibilità di utilizzare tali misure per ricostruire lo spazio fasi del fascio misurato e l'ottica della macchina.</p> <p>Lo scopo del tirocinio è sviluppare un metodo per rimuovere il contributo di scattering dai profili di fascio e perciò poter caratterizzare lo spazio fasi dei fasci e le ottiche di macchina. Il contributo di scattering da rimuovere dai profili verrà stimato tramite simulazioni Monte Carlo con il codice FLUKA, e la sua rimozione mediante metodi numerici. Se di interesse per il tirocinante, può essere esplorato un metodo alternativo basato prevede l'uso di tecniche di Machine Learning, per il quale è in fase di inizio una collaborazione con l'università di Torino.</p> <p>Il tirocinante dovrà imparare a usare codici di simulazione come FLUKA, e per mezzo di tali codici o con codici sviluppati appositamente elaborare un metodo per rimuovere lo scattering.</p> <p><u>Obiettivi formativi</u> Apprendere le nozioni di base della fisica degli acceleratori e dell'interazione radiazione-materia; apprendere l'uso di codici di simulazione (FLUKA o simili); se di interesse, apprendere l'uso di tecniche di Machine Learning.</p> <p><u>Attività</u> Il tirocinante sarà inserito nel dipartimento di Ricerca e Sperimentazione e si dedicherà a simulazioni Monte Carlo, analisi dei risultati, e sviluppo di un metodo di eliminazione dello scattering del fascio su finestra da vuoto e monitors del sistema di distribuzione della dose.</p>
<p>Requisiti/ competenze tirocinante</p> <p>Il tirocinante deve avere competenze di programmazione e di uso di programmi di calcolo e simulazione generici come Matlab, Mathematica, Python e simili.</p> <p>Il tirocinante deve avere ottime capacità di scrivere report sia in inglese che in italiano.</p> <p>Deve inoltre essere indipendente e proattivo nel portare avanti il suo lavoro di tesi.</p>

Una conoscenza pregressa di fisica degli acceleratori e di interazione radiazione-materia è benvenuta ma non strettamente necessaria e può essere appresa sul lavoro. In caso di utilizzo di tecniche di Machine Learning per l'attività, la loro conoscenza è un grande vantaggio.

Potenziale ambito e argomento di tesi

Simulazione di interazione radiazione-materia, ottica di fascio, Machine Learning.

Sede del Tirocinio

Fondazione CNAO, via Erminio Borloni, 1, 27100 Pavia

Durata del tirocinio (12 mesi)

12 mesi

Rimborso spese - informazione da acquisire se l'azienda ha una politica diversa dal minimo (min 500€/netti- max 800€/netti) - indicare eventuali altri benefit (navetta, mensa, foresteria...)

500€/netti

Richieste specifiche dall'azienda

Note/ da segnalare

Nel caso vi fosse la possibilità di fare misure a supporto delle simulazioni, sarà necessario lavorare di notte e nei weekend