**Dipartimento di Fisica, UNIMI**

Giuseppe Battistoni

**Possibili titoli di tesi per la Laurea Magistrale in Fisica,**

**per la Specializzazione in Fisica Medica e per il Dottorato in Fisica**

**Laurea Magistrale in Fisica**

**Studio dei processi di frammentazione nucleare di interesse per l’applicazione in adroterapia con l’esperimento FOOT (Fragmentation of Target) (durata prevista mesi 10)**

La tesi è inserita nel quadro dell’esperimento [FOOT](http://web.infn.it/f00t/index.php/it/" \t "_blank), che ha come scopo la misura delle sezioni d’urto di frammentazione nucleare di interesse in adroterapia per lo sviluppo di piani di trattamento sempre più *patient-specific*. Il lavoro proposto riguarda lo studio delle prestazioni dell’apparato mediante simulazione Monte Carlo, lo sviluppo di rivelatori per tracciamento di particelle cariche da impiegare nell’esperimento e l’analisi dati di test di tali dispositivi.

**Monitoraggio in tempo reale di trattamenti di adroterapia con ioni Carbonio mediante rivelazione di particelle cariche (durata prevista mesi 9)**

Il tema riguarda la problematica del controllo in tempo reale del *range* del fascio nel paziente in trattamenti di adroterapia. Il lavoro ha come scopo lo studio e l’analisi di dati (sperimentali e simulati) di protoni emessi a grande angolo da un paziente, o da un fantoccio, sottoposto a trattamento adroterapico con ioni carbonio, rivelati con un dispositivo innovativo ("Dose Profiler") di prossima sperimentazione al CNAO.

**Scuola di Specializzazione in Fisica Medica (SSFM)**

**Monitoraggio in tempo reale di trattamenti di adroterapia con ioni Carbonio mediante rivelazione di particelle cariche (durata prevista mesi 12)**

Il tema riguarda la problematica del controllo in tempo reale del *range* del fascio nel paziente in trattamenti di adroterapia. Il lavoro ha come scopo lo studio tramite simulazione dell’applicazione clinica di una tecnica basata sul tracciamento di particelle cariche emesse dal paziente durante i trattamenti con ioni carbonio. Il lavoro riguarda l’ottimizzazione di un dispositivo innovativo ("Dose Profiler") di prossima sperimentazione al CNAO, lo sviluppo di elementi di software che ne permettano l’utilizzo nella pratica clinica e il test sperimentale su fantoccio.

**Dottorato in Fisica**

**Studio dei processi di frammentazione nucleare di interesse per l’applicazione in adroterapia con l’esperimento FOOT (Fragmentation of Target) (durata prevista mesi 36)**

La tesi è inserita nel quadro dell’esperimento [FOOT](http://web.infn.it/f00t/index.php/it/" \t "_blank), che ha come scopo la misura delle sezioni d’urto di frammentazione nucleare di interesse in adroterapia per lo sviluppo di piani di trattamento sempre più *patient-specific.* L’obiettivo principale dal punto di vista applicativo riguarda lo studio dell’impatto dei processi nucleari nella determinazione dell’efficacia biologica relativa (RBE). Il lavoro proposto riguarda lo studio delle prestazioni dell’apparato mediante simulazione Monte Carlo, la costruzione dell’esperimento, il test con fasci di particelle e la relativa analisi dati. In parallelo il lavoro di ricerca comprende la collaborazione con gruppi di radiobiologi per elaborare i dati di fisica nucleare all’interno di un processo di sviluppo di piani di trattamento innovativi biologicamente orientati.

**Monitoraggio in tempo reale di trattamenti di adroterapia con ioni Carbonio mediante dispositivi multimodali (durata prevista mesi 36)**

Il tema riguarda la problematica del controllo in tempo reale del *range* del fascio nel paziente in trattamenti di adroterapia. Il lavoro ha come scopo la realizzazione, lo studio e l’analisi di dati (sperimentali e simulati) di un nuovo dispositivo multimodale che comprende la misura di diverse grandezze correlate alla distribuzione di dose e al *range*: l’attivazione beta+ nel paziente, la rivelazione di fotoni derivanti da diseccitazione nucleare e la rivelazione di protoni emessi a grande angolo. Tale insieme di dispositivi, da utilizzare sia per trattamenti con protoni che ioni, sarà realizzato in collaborazione con il CNAO ed altri dipartimenti di Fisica in Italia. Il lavoro di ricerca comprende lo studio a livello di simulazione, la progettazione, la realizzazione e il test dei dispositivi, con particolare riguardo a quelli destinati al tracciamento delle particelle cariche. Di particolare importanza sarà lo sviluppo del software di analisi e di ricostruzione. La fase finale del lavoro riguarderà l’applicazione dei dispositivi in casi clinici.