



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA
Department of Physics and Astronomy - DIFA

Borsa di Ricerca – Piano Formativo

Titolo della Borsa : Uno studio dell'orizzonte magnetico nella propagazione dei raggi cosmici di altissima energia

Durata : 6 mesi

Supervisor: Prof. F.Vazza (DIFA)

Piano formativo:

L'origine dei **raggi cosmici di altissima energia** (maggiori di $1e20$ electron volt) è un grande mistero aperto dell'astrofisica contemporanea, con importanti ramificazioni in cosmologia, fisica delle alte energie e studi sull'origine del campo magnetico cosmologico.

Recenti evidenze osservative hanno dimostrato la possibilità di un **“orizzonte magnetico”**, dovuto all'interazione delle particelle cariche di alta energia con il campo magnetico disperso tra le galassie e nei vuoti cosmici, tale da confinare particelle di diverse energie all'interno di volumi cosmologici diversi. Uno studio quantitativo di questo effetto, in un regime di energie utile a confrontarsi con le osservazioni del Pierre Auger Observatory o del Telescope Array è di estremo interesse nella comunità, e richiede l'utilizzo di simulazioni aggiornate e realistiche del campo magnetico extragalattico. Il PI di questa borsa ha da poco realizzato **simulazioni cosmologiche**, con il codice ENZO, adatte a questo scopo.

L'attività prevista per questa borsa di studio riguarda la produzione e l'analisi di nuove simulazioni della propagazione di raggi cosmici di altissima energia, all'interno di modelli realistici di campo magnetico, prodotti da meccanismi primordiali e/o astrofisici.

Il/la candidato/a dovrà dimostrare conoscenza, in base al proprio curriculum ed esperienza accademica, di possedere le necessarie basi teoriche connesse allo studio dell'origine, evoluzione energetica e propagazione dei raggi cosmici, oltre che avere delle nozioni di base del panorama osservativo esistente di questo fenomeno.

Il/la candidato/a dovrà essere anche in possesso di una solida preparazione numerica di base nelle tecniche connesse a questo studio (per esempio: simulazioni cosmologiche e/o simulazioni della propagazione di raggi cosmici), documentate dal CV accademico e/o dalla tesi di Laurea Magistrale e/o da eventuali altre pubblicazioni). Nel corso della borsa, il/la candidato/a acquisirà elementi di analisi numerica avanzata in ambito fluido-dinamico e cosmologico, e nella modellizzazione di processi di propagazione ed invecchiamento delle particelle relativistiche con approccio semi-analitico.

Durante la borsa di ricerca, il/la candidato/a acquisirà anche gli elementi di base per la scrittura e redazione di un articolo scientifico, in lingua inglese, riguardante il tema sopra esposto, con l'obiettivo di inviare questo lavoro ad una rivista scientifica peer-review.

Contatti:

Franco Vazza - franco.vazza2@unibo.it