

La relazione tra luminosità e proprietà spettrali nei Quasar: analisi della dispersione e risvolti cosmologici

Candidato: Matilde Signorini matilde.signorini1@stud.unifi.it

Relatore: Prof. Guido Risaliti guido.risaliti@unifi.it

I quasar sono le sorgenti persistenti più luminose dell'Universo. Questa elevata luminosità è data dall'accrescimento del materiale su un buco nero supermassivo ($10^6 - 10^9$ masse solari) al centro di nuclei galattici.

L'emissione primaria di tali dischi di accrescimento è nella banda ultravioletta. Oltre a questa componente principale di radiazione, si osserva una emissione energeticamente meno rilevante nei raggi X, attribuita a una "corona" di elettroni caldi che circonda il disco. Da decenni è nota la presenza in queste sorgenti di una relazione non lineare tra la luminosità monocromatica a 2500 \AA (UV) e la luminosità monocromatica a 2 keV (X), anche se il processo fisico che la genera è ancora sconosciuto.

Tale relazione presenta due importanti applicazioni in cosmologia: l'utilizzo dei quasar come candele standard e la possibilità di indagare i processi di emissione alla base dei quasar stessi. D'altra parte, questa relazione presenta anche una elevata dispersione, che rende il suo utilizzo in cosmologia meno efficace. Studi recenti hanno, però, mostrato come grande parte di questa dispersione sia imputabile a problemi di natura osservativa o del processo di analisi spettrale per la derivazione del flusso. Lo scopo di questo lavoro di tesi è quello di verificare se un'analisi spettrale sorgente per sorgente su un campione di 30 quasar (già selezionati per non presentare contaminazioni da parte di gas o polvere nello spettro) porti a una riduzione della dispersione della legge in esame.

Nel primo capitolo descriviamo le principali caratteristiche dei Nuclei Galattici Attivi, con particolare attenzione a quelle che sono le regioni di produzione della luminosità UV e X ovvero, rispettivamente, il disco di accrescimento e la corona.

Nel secondo capitolo illustriamo lo stato dell'arte dello studio della relazione tra queste luminosità monocromatiche. Analizziamo la validità generale della relazione, con particolare attenzione riguardo alla sua indipendenza dal redshift. Descriviamo poi alcuni importanti risultati ottenuti in merito alla riduzione della dispersione e all'analisi delle sue cause. Discutiamo inoltre alcuni test cosmologici che è già possibile eseguire tramite l'utilizzo di questa relazione.

Nel quarto capitolo illustriamo in maniera dettagliata l'analisi svolta su 30 quasar a redshift $z \sim 0.7$. Mostriamo come la stima dei flussi X e UV indipendente dai valori presenti in catalogo e l'eliminazione dal campione di sorgenti il cui spettro presenta delle criticità porti a una importante riduzione della dispersione della legge in esame.