

MISURE DELLA COSTANTE DI HUBBLE NELL'UNIVERSO LOCALE

Candidato: Alessandro Di Maggio (alessandro.dimaggio@stud.unifi.it)

Relatore: Guido Risaliti (guido.risaliti@unifi.it)

In questo lavoro di tesi presento la situazione attuale delle misure di distanze astrofisiche e alcuni dei metodi osservativi nell'Universo locale. Nello specifico, discuto come una combinazione di queste tecniche (ognuna applicabile entro un certo intervallo di distanza) permetta di costruire un *distance ladder*, ovvero uno strumento astronomico che associa una distanza a una certa proprietà fisica misurabile di un oggetto noto. Tale scala cosmica parte dalle semplici misurazioni di parallasse trigonometrica di stelle galattiche fino a raggiungere le distanze delle supernovae, tramite un processo di calibrazione degli indicatori di distanza più lontani basati su quelli più vicini. Si introducono inoltre alcune tecniche alternative, anche queste valide nell'Universo locale, che presentano il vantaggio di essere indipendenti dalle precedenti (poiché basate su contesti fisici differenti), in modo da permettere una verifica ulteriore della bontà dei risultati ottenuti.

Grazie alla conoscenza sempre più accurata di tali grandezze, è possibile ricavare la costante di Hubble H_0 in quanto coefficiente di proporzionalità della relazione lineare tra distanza e *redshift* z nell'Universo locale. Riportando e comparando i risultati, grazie al supporto di alcune pubblicazioni scientifiche recenti, si verifica l'affidabilità di tali valori, prestando particolare attenzione agli errori sistematici associati ai processi di misura.

Tuttavia si vede come, confrontando i risultati locali su H_0 con quelli ottenuti dalle osservazioni dell'Universo primordiale e in particolare dallo studio (non approfondito in questo lavoro) della radiazione cosmica di fondo, si delinea il problema della "tensione" su H_0 : una discrepanza sostanziale sui valori della costante di Hubble ottenuti agli estremi opposti della storia dell'Universo. Si è ricercata la causa di tale disaccordo in un'errata valutazione degli errori sistematici, mostrando come questo tentativo non sia comunque in grado di risolvere la questione. Si illustra infine come tale contrasto, tuttora presente, arrivi a mettere in discussione l'assunzione del modello standard *flat* Λ CDM come teoria cosmologica in grado di descrivere l'evoluzione dell'Universo.