

Programma di ricerca per lo studente di dottorato Francesco Saitta

Il mezzo intergalattico come strumento di indagine della formazione di strutture cosmiche

L'argomento della ricerca proposta nell'ambito del dottorato è lo studio della natura e dell'evoluzione delle strutture cosmologiche ad alto redshift attraverso l'utilizzo di spettri di assorbimento di quasar.

I quasar, oggetti tra i più luminosi nell'Universo, sono stati osservati fino a redshift $z \sim 6$ ed avendo un continuo spettrale intenso nella regione del visibile-ultravioletto, permettono di studiare la materia sulla linea di vista dell'osservatore sotto forma di righe di assorbimento, principalmente dovute alla transizione Lyman- α nell'idrogeno neutro a 1216 Å.

Lo studio ad alta risoluzione delle righe di assorbimento nei quasars costituisce una fonte di fondamentali informazioni, complementare rispetto allo studio fotometrico e spettroscopico dell'emissione luminosa di oggetti cosmologici, con vantaggi significativi dal punto di vista teorico e sperimentale. In particolare si campiona con grandissima sensibilità il mezzo intergalattico fino a densità attorno alla densità cosmologica media in un regime pressoché lineare e nello studio delle condensazioni associate a galassie è possibile evitare gli effetti di selezione dovuti all'influenza della brillantezza superficiale, colore o luminosità sui criteri che definiscono i campioni: oggetti "normali" possono essere seguiti fino a redshifts arbitrariamente elevati con gli stessi criteri di selezione ben definiti.

Il lavoro consisterà nell'acquisizione, riduzione ed analisi di dati osservativi e nella loro interpretazione tramite il confronto con le predizioni dell'attuale cosmologia, ed eventualmente la verifica di alcuni aspetti della stessa.

In particolare si studierà la distribuzione della materia ad alto redshift tramite l'analisi di spettri lungo linee di vista singole e di coppie e gruppi di quasar a piccola distanza angolare. L'utilizzo di coppie e gruppi di quasar a piccole separazioni aggiunge, rispetto all'analisi di linee di vista singole, l'informazione sull'estensione trasversale, sulla geometria e sulla distribuzione degli assorbitori, imponendo forti vincoli sugli attuali modelli gerarchici di formazione delle strutture. Inoltre, rende possibile per esempio rivelare l'esistenza di venti galattici e determinare l'efficacia di tali processi nell'espulsione dei metalli nel mezzo circostante.

Con un numero sufficientemente alto di coppie di quasar a varie separazioni angolari è possibile ricavare una determinazione indipendente della geometria dell'universo (in particolare, del valore di Ω_Λ) per mezzo di una versione del test di Alcock-Paczynski, ovvero dal confronto fra clustering trasversale di linee di vista multiple e clustering lungo linee di vista singole.

Sfruttando le potenzialità delle recenti grandi survey di QSO, in particolare la 2dF e la Calán-Tololo, e la straordinaria efficienza nell'UV dello spettrografo UVES al telescopio ESO-VLT, il gruppo di ricerca in cui F.Saitta lavorerà (P.I. Prof. S. Cristiani) sta costruendo un campione di spettri ad alta risoluzione di associazioni di QSO a $z \sim 2$, unico per la considerevole densità degli oggetti e la varietà di separazioni angolari presenti.

Il lavoro di F. Saitta spazierà dalla riduzione degli spettri, alla loro analisi statistica, in particolare procedendo alla determinazione delle funzioni di correlazione spaziale del flusso trasmesso nella regione fra le emissioni Lyman- β e Lyman- α . I risultati verranno poi interpretati tramite un confronto con risultati analoghi ottenuti da simulazioni numeriche basate sul codice N-body+idrodinamica SPH GADGET.

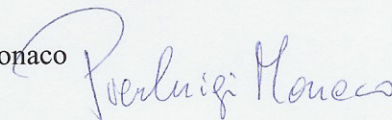
Ad esempio, come mostrato dalle simulazioni idrodinamiche, la lunghezza di Jeans delle strutture tracciate della foresta Lyman- α a $z \sim 3$ dovrebbe corrispondere a ~ 1 arco minuto. Dunque, ci si aspetta di misurare una correlazione significativa fra foreste di Lyman in linee di vista accoppiate, che dovrebbe diminuire all'aumentare della separazione secondo un andamento caratteristico dei modelli cosmologici.

Trieste, 20 gennaio 2005

Stefano Cristiani



Pierluigi Monaco



Francesco Saitta

