



## Misura all'1% di distanze intergalattiche nell'Universo

A. Bettini

Il giorno 8 gennaio la collaborazione Baryon Oscillation Spectroscopic Survey (BOSS) ha annunciato di aver misurato la distanza di galassie distanti più di sei miliardi di anni luce con la precisione senza precedenti dell'uno per cento. Queste misure danno nuove informazioni sulle proprietà della misteriosa "energia oscura" che permea lo spazio vuoto e che provoca l'accelerazione della velocità di espansione dell'Universo.

Il Baryon Acoustic Oscillation, BAO per brevità, è un piccolo accumulo di densità nella distribuzione delle galassie a forma di gusci sferici, presenti ovunque nell'Universo. Analogamente alle fluttuazioni di densità del fondo a micro-onde (CMB), il BAO è l'effetto delle oscillazioni acustiche del plasma primordiale, un'onda acustica sferica "fossile". Il suo raggio è noto perché è il prodotto del tempo passato e della velocità del suono, che sono noti. Esso costituisce quindi un "regolo standard", che si può usare per misurare le distanze delle galassie e la curvatura globale dell'Universo.

BOSS è il maggior programma dell'ultima Sloan Digital Sky Survey (SDSS-III). Dal 2009, BOSS ha registrato con alta precisione gli spettri di 1 277 503 galassie con red-shift compresi tra 0.2 e 0.7, in un volume di 13 Gpc<sup>3</sup>, la più grande frazione di Universo sinora esplorata a questa densità. I red-shift esplorati corrispondono a un'epoca di più di sei miliardi di anni fa. A quell'epoca, molto

più recente quella del CMB, l'Universo si era raffreddato abbastanza da permettere la formazione di strutture a grande scala di materia barionica, le galassie e gli ammassi di galassie.

CMB e BAO quindi forniscono due regoli standard a epoche molto diverse. La loro misura precisa permette di ricavare altrettanto precisi valori dei parametri della cosmologia.

Le misure di BOSS, combinate con quelle del CMB, dicono che la curvatura dell'Universo è nulla a meglio dell'1%. Ciò significa che la sua forma è ben descritta dalla geometria euclidea. La somma degli angoli interni di triangoli su scala cosmica è 180°. Queste stesse misure combinate, insieme a quelle dell'accelerazione dell'espansione sulle supernove, suggeriscono che l'energia oscura non vari nel tempo e nello spazio, che abbia cioè le caratteristiche della costante cosmologica della relatività generale.

Ma, per quanto molto precisi, i risultati di BOSS sono solo l'inizio. L'energia oscura rimane un mistero. Maggior copertura e migliore risoluzione nella scala sono essenziali per capirne meglio la natura. Diversi progetti sono allo studio.

[Per saperne di più]