

Ammassi di galassie

Gli ammassi di galassie sono le strutture più grandi dell'Universo. Contengono migliaia di galassie, legate tra loro grazie alla forza gravitazionale. Le galassie che li costituiscono presentano una grande varietà di morfologie, dimensioni, luminosità, e contengono popolazioni di stelle che possono essere molto diverse tra loro (vedi pannello *Cosa sono le Galassie*). Oggi si pensa che gli ammassi si formino per accrescimento di strutture più piccole, come gruppi di galassie o anche galassie singole, grazie all'attrazione gravitazionale reciproca.

Galassie e ammassi di galassie hanno mutato il loro aspetto al trascorrere del tempo cosmico in seguito ai continui scontri e incontri reciproci, che hanno luogo sotto l'effetto della forza di attrazione gravitazionale.

Gli ammassi di galassie più giovani del nostro Universo, ovvero quelli che si sono formati più presto e quindi in un'epoca più prossima al *Big Bang*, hanno un aspetto molto filamentare e le galassie sono ancora lontane le une dalle altre. Un esempio è riportato a lato nel pannello di sinistra, in cui è visibile un ammasso di galassie in via di formazione. Le galassie all'interno dei cerchietti azzurri sono parte dello stesso *proto-ammasso*, la cui galassia principale è l'oggetto verde al centro dell'immagine. Nel pannello a destra è mostrato un ammasso di galassie più evoluto. Le due galassie rosse vicine, nel centro gravitazionale dell'ammasso, sono probabilmente in interazione e col tempo diventeranno un'unica galassia massiccia. Rispetto al proto-ammasso mostrato a sinistra, si nota una maggiore densità di oggetti attorno alle due galassie centrali.



Cortesia di NASA, ESA, STScI



Cortesia di California Institute of Technology, STScI

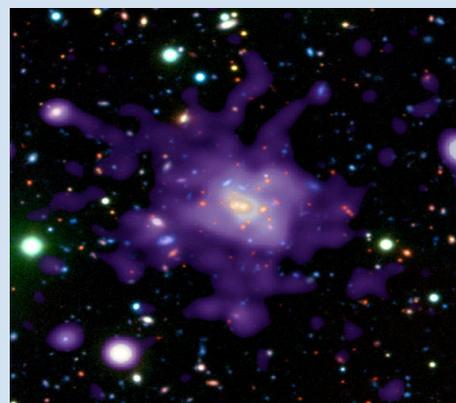
Gli ammassi di galassie sono permeati da un gas molto caldo che si estende approssimativamente sull'intera regione occupata dalle galassie dell'ammasso, e la cui massa ammonta a circa il 15% della massa totale dell'ammasso. Questo **gas intergalattico** ha temperature elevatissime, dell'ordine di decine di milioni di gradi, e per questo motivo si trova in uno stato completamente ionizzato. Esso è rivelabile grazie alla propria emissione termica chiamata *Bremsstrahlung*, che lo rende visibile nella regione dei raggi X dello spettro elettromagnetico (vedi pannello *I meccanismi di emissione*). La **figura a destra** è una impressionante immagine della distribuzione del gas caldo (in viola) sovrapposta a un'immagine a colori delle galassie dell'ammasso. Come si vede, il gas permea la maggior parte dell'ammasso. Allontanandosi dal centro dell'ammasso (regione centrale in viola chiaro) la densità del gas intergalattico diminuisce e anche l'emissione cala (regione in viola scuro).

Gli ammassi di galassie più vecchi sono caratterizzati dalla presenza di galassie molto massicce situate nel loro centro gravitazionale. Un esempio è l'ammasso di galassie di Perseo, rappresentato nella **figura a sinistra**.

Gli ammassi di galassie sono costituiti da diverse componenti fondamentali, quali **materia luminosa**, **gas intergalattico**, **campi magnetici**, e infine **materia oscura**. È interessante notare che la materia oscura è la componente più abbondante negli ammassi, costituendo una frazione di circa l'80% (vedi pannello *La Materia Oscura nell'Universo*).

La **materia luminosa**, solo ~5% di tutta la massa negli ammassi, è quella che vediamo sotto forma di luce visibile, e ci dice come sono distribuite le stelle e le galassie. Queste ultime, grazie alla loro forma, colore, distribuzione, ci danno importanti informazioni sulla storia della formazione dell'ammasso in cui si trovano.

Cortesia di NASA, CXC, ESO, VLT, P. Rosati



Per saperne di più:

- <http://chandra.harvard.edu/resources/illustrations.html>
- <http://opposite.stsci.edu>