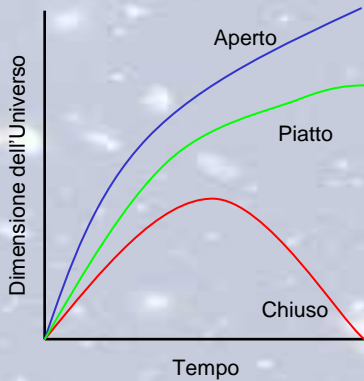


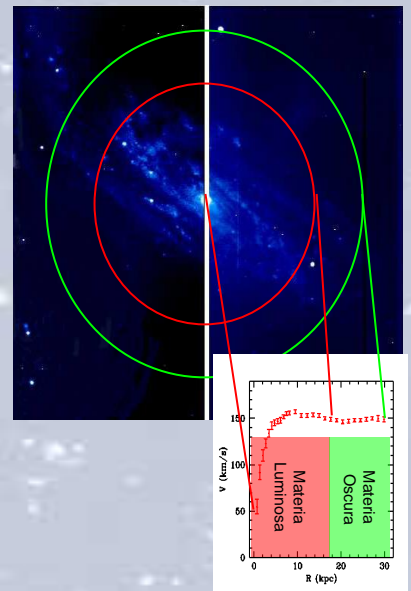
Materia Luminosa e Materia Oscura

Quanto è denso l'Universo e di cosa è fatto? Questa è una domanda fondamentale della Cosmologia. Se la densità dell'Universo attuale superasse un certo *valore critico* di circa $0.0...5$ (30 zeri!) grammi per centimetro cubico l'Universo finirebbe di espandersi e comincerebbe prima o poi a richiudersi su se' stesso (*Universo chiuso*); se fosse meno denso invece la sua espansione non si arresterebbe mai (*Universo aperto*); se infine l'Universo avesse proprio la *densità critica*, si espanderebbe per sempre ma in maniera infinitamente più lenta al passare del tempo (*Universo piatto*).

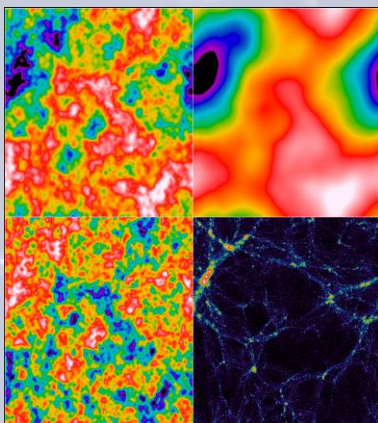


Il modo **diretto** per stimare la densità nello spazio cosmico consiste nell'analizzare la massa degli oggetti astronomici che possiamo vedere: stelle, galassie e ammassi di galassie, gas e polvere. Questi mattoni dell'Universo contengono gran quantità di materia "normale" (atomi) che emette luce in qualche banda elettromagnetica (dal radio, al millimetrico, dall'infrarosso all'ottico, e dall'ultravioletto all'X e al gamma) e proprio questo li rende osservabili. Si parla allora di densità di *materia luminosa*. Pur con le incertezze attuali, quella che noi rileviamo per via luminosa è solo una frazione della materia dell'Universo.

In Astrofisica ci sono però vari metodi **indiretti** per misurare la densità di materia nel Cosmo e in particolare nelle galassie. Questi sono sensibili non solo alla materia che emette luce ma anche alla materia che non emette segnali luminosi apprezzabili e che per questo sia chiama *oscura*. In figura potete vedere l'immagine visibile di una galassia (NGC3198) e come la sua velocità di rotazione rimanga pressoché costante a distanze ben maggiori di dove è contenuta la maggior parte della materia luminosa. Questo fatto può essere compreso solo ammettendo che la galassia sia circondata da un alone di materia che non emette luce a nessuna lunghezza d'onda e che per questo chiamiamo *materia oscura*. Combinando questo e altri metodi, risulta che le galassie sono costituite per una frazione importante proprio da *materia oscura*.



Cortesia TNG e K.G. Begeman



La densità di questa materia oscura e la sua natura non sono ancora ben note. Non sappiamo perciò ancora quale sia la densità totale dell'Universo e quindi non siamo ancora in grado di predire quale sarà il suo destino, se si espanderà per sempre o se ricollasserà su sé stesso. Conoscere la natura della materia oscura permetterà inoltre di afferrare meglio i meccanismi, riprodotti per uno di questi modelli nella figura accanto, alla base della genesi ed evoluzione delle fluttuazioni di densità. Da queste si formò la struttura su larga scala dell'Universo e quindi le galassie e gli ammassi di galassie. Risolvere il mistero della materia oscura significa in sostanza dare una risposta a molti dei quesiti ultimi della Cosmologia.

Cortesia Edmund Bertschinger

Per saperne di più:

- <http://arcturus.mit.edu/gallery/index.html>
- http://www.ncsa.uiuc.edu/Cyberia/Expo/Theater_Img/Cosmos.html#3DScaleFreeHighRes
- <http://cfpa.berkeley.edu/darkmat/galrotcurve.html>

