

## 18. Grupuri și roiuri galactice

### 18.1 Despre *Grupul Local* și alte grupuri

Cele mai mici formațiuni galactice sunt grupurile de galaxii. Un grup clasic conține în jur de cincizeci de galaxii și are diametrul de 2 Mpc (megaparseci). Masa totală a unui astfel de grup este de circa  $10^{13}$  mase solare. Viteza de împrăștiere a galaxiilor este de 150 km/s.

Printre cele mai cunoscute grupuri se numără și Grupul Local, grup din care face parte și galaxia *Calea Lactee*. Acest grup cuprinde treizeci de galaxii în total, dintre care douăzeci sunt luminoase. Cele mai mari galaxii pe care le posedă sunt *Andromeda (M31)* și *Calea Lactee*.

Cele mai apropiate de galaxia noastră sunt *Norii Magelanici*, galaxii satelit aflate la mai puțin de 200.000 a.l. *Micul* și *Marele Nor Magelanic*, cum sunt numite, sunt vizibili cu ochiul liber din emisfera sudică a Terrei. Aceste galaxii sunt galaxii iregulare și sunt mult mai reduse în dimensiuni, în raport cu galaxia noastră.

Dintre galaxiile vizibile cu ochiul liber în emisfera nordică și aparținătoare *Grupului Local*, amintim Galaxia *Andromeda (M31)* situată la o distanță de trei milioane de a.l. și *M33*, la o distanță aproximativ egală cu cea a Andromedei, dar mult diminuată în diametru. Ambele galaxii sunt galaxii spirală.

Pe lângă *Grupul Local*, mai există douăzeci de astfel de grupuri localizate la distanțe sub 10 Mpc. Cele mai importante dintre acestea sunt expuse în cele ce urmează:

Numele grupului	Numărul de galaxii	Distanța în Mpc
<i>M81</i>	8	3,1
<i>Sculptor</i>	6	1,8
<i>Centaur</i>	17	3,5
<i>M101</i>	5	7,7
<i>M66+M96</i>	10	9,4
<i>NGC 1023</i>	6	9,5

Tabel 18.1. Câteva grupuri de galaxii

## Calea Lactee

În nopțile întunecoase, se poate observa pe cer o dâră luminoasă ce se întinde de-a lungul cerului. Este *Calea Lactee*, galaxia din care facem parte și noi. Până în 1920, au existat numeroase dezbateri cu privire la teoria conform căreia Calea Lactee ar cuprinde (sau nu) întreg Universul sau dacă *Marea Nebuloasă* din Andromeda (M31) era sau nu o galaxie externă. Această dezbateră a fost tranșată în momentul în care au fost folosite *Cefeidele* în vederea calculării distanței până la galaxia Andromeda și la roiurile globulare din galaxia noastră. Astfel, măsurătorile au indicat că Marea Nebuloasă Andromeda se află la o distanță mult mai mare decât cea până la roiurile globulare din Calea Lactee.

Calea Lactee reprezintă galaxia care găzduiește *Sistemul Solar*, împreună cu alte 200 de miliarde de stele și mii de roiuri și nebuloase. Ca și galaxie, Calea Lactee este un gigant, cu o masă de aproximativ 750 miliarde de ori masa Soarelui și cu un diametru de 100.000 a.l. Cercetările radioastronomilor au relevat faptul că tipul ei este probabil Sb sau Sc deci, este o galaxie spirală. Nu se știe, însă, cu certitudine dacă este sau nu o spirală barată.

Cea mai apropiată galaxie de Terra este *SagDeg*, mai precis la 80.000 a.l.

Sistemul nostru este situat la circa 28.000 a.l. de nucleu (pe direcția *constelației Săgetătorului*) și la 20 a.l. de planul ecuatorial galactic.

## 18.2. Roiuri galactice

Roiurile galactice sunt mai mari decât grupurile și înglobează circa 50 până la 1.000 de galaxii. Roiurile ce conțin un număr considerabil de galaxii (în jur de 1.000) sunt numite roiuri bogate, pe când cele în compoziția cărora intră un număr restrâns de galaxii se numesc roiuri sărace. Roiurile galactice mai pot fi clasificate în roiuri *regulare* (ce au o formă sferică și o regiune centrală foarte densă) și roiuri *iregulare* (cu formă neregulată și fără o regiune centrală densă). Un exemplu de roi bogat și iregular este *Virgo*, roi aflat în proximitatea noastră. Alt roi este cel din *constelația Hercules*, situat la o distanță de 650 milioane a.l. El cuprinde numeroase galaxii tinere spirale și puține eliptice. Prin urmare, se poate afirma că este vorba despre un roi tânăr.

Masa unui roi are valori cuprinse între  $10^{14}$  și  $10^{15}$  mase solare. Un asemenea roi are în jur de 8 Mpc și o viteză de împrăștiere de 800-1.000 km/s. Distanța medie dintre două roiuri este de 10 Mpc. Roiurile sunt considerate a dispune de o mare cantitate de materie întunecată. Motivul acestei teorii se datorează faptului că doar 1/10 din masă poate fi identificată cu materia ce emite lumină vizibilă.

Un posibil „candidat” care să dețină această masă lipsă este gazul interstelar dintre galaxii. Prezența acestui gaz (care, în mare măsură, emite radiații X și este încălzit la 10-100 milioane grade C) sugerează faptul că gravitatea exercitată în grupuri și roiuri de galaxii este mai mare decât cea generată de masa vizibilă. Dacă acest lucru nu s-ar întâmpla, atunci gazul prezent în mediul intergalactic s-ar fi risipit demult.

Prezența acestui gaz nu este, însă, de ajuns pentru a suplini lipsa de materie care să determine forțele gravitaționale ce țin roiul laolaltă. Această materie nevăzută este presupusă a fi materie neagră.

### 18.2.1. Roiul Virgo

Se află la o distanță de 16 Mpc, la intersecția dintre *constelația Fecioarei (Virgo)* cu *constelația „Părul lui Berenice” (Coma Berenices)*. Acest roi este unul deosebit de bogat în galaxii, numărând peste 2.000 de galaxii mici și 250 de galaxii mari. Chiar dacă majoritatea sunt mici, există câteva care pot fi detectate de către astronomii amatori cu telescoape de 3 sau 4,5 cm. În catalogul Messier, figurează șaisprezece galaxii membre ale acestui roi: *M49, M58, M59, M60, M61, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91, M98, M99 și M100*.

Datorită gravitației imense cauzate de către uriașa masă a acestuia, multe galaxii au fost accelerate la viteze de până la 1600 km/s. Chiar dacă roiul se îndepărtează de noi cu 1.100 km/s, există câteva galaxii din interiorul său aflate în partea albastră a spectrului Doppler, fapt ce arată că se apropie de noi.

Roiurile iregulare tind să cuprindă o varietate de galaxii. Astfel, în acest roi există mai multe spirale decât eliptice dar acestea din urmă sunt mai numeroase în centrul lui. Chiar dacă numărul spiralelor este mai ridicat (65% din cele 205 de galaxii strălucitoare), primele patru dintre cele mai strălucitoare sunt eliptice (*M87* este cea mai mare și mai strălucitoare). Acest roi dar și altele asemenea lui conțin cantități considerabile de gaz fierbinte între galaxii și, totodată, cantități uriașe de materie neagră.

### 18.2.2. Roiul *Coma Berenices*

Acest roi este situat la circa 15 grade nord de roiul Virgo, în *constelația „Părul lui Berenices” (Coma Berenices)* și se află la o distanță de 90 Mpc. Conține în jur de 10.000 de galaxii, dintre care majoritatea sunt galaxii eliptice foarte mici. Cele mai strălucitoare galaxii sunt eliptice și lenticulare, doar 15%, dintre cele 1.000 de galaxii strălucitoare fiind spirale sau iregulare. Aceasta este o trăsătură specifică roiurilor regulate și bogate.

### 18.3. Superroiuri

Există în Univers structuri galactice mai mari decât grupurile și roiurile. Așadar, superroiurile pot ajunge la un diametru de 100 Mpc. Toate roiurile bogate sunt parte integrantă din superroiuri, sugerând că toate galaxiile aparțin unui superroi, fapt neconfirmat încă.

Galaxia noastră și *Grupul Local* intră în componența unui superroi numit *SuperRoiul Local*. El are forma unei plăcinte cu *Roiul Virgo* în centru și *Grupul Local* la margine. Mărimea sa este de aproximativ 40-50 Mpc.

Aflat la o distanță de 16 Mpc, Virgo ar trebui să se îndepărteze de noi cu o viteză de 1.100 km/s (conform legii lui Hubble), însă viteza măsurată este cu circa 170 km/s mai mică. Acest lucru se datorează atracției gravitaționale mari resimțită între Grupul Local și restul superroiului. Acest lucru poate servi la determinarea masei superroiului ca fiind de aproximativ  $10^{15}$  mase solare.

Alte superroiuri învecinate sunt superroiul *Perseu-Pești* (la o distanță de 70 Mpc) și *Hidra-Centaur* (la 45 Mpc). Numele lor se justifică prin poziția pe care o ocupă pe bolta cerească văzută de pe Terra.

### 18.4. The Great Attractor

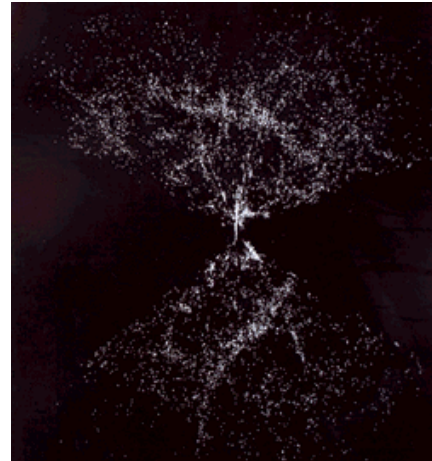
Observații detaliate indică faptul că un puternic curent de circa 600 km/s îndreaptă galaxiile din *Grupul Local*, *Roiul Virgo*, *Superroiul Hidra-Centaur*, precum și alte grupuri și roiuri de galaxii aflate pe o rază de 60 Mpc, înspre *constelația Centaurului*. Calculele arată că o masă de circa  $10^{16}$  mase solare, situată la 65 Mpc de noi, ar fi suficientă pentru a provoca această influență gravitațională. Investigațiile efectuate asupra acelei regiuni de pe cer au evidențiat faptul că există de zece ori mai puțină materie vizibilă care să provoace acest efect gravitațional. În consecință, este, din nou, bănuită existența materiei negre nevăzute. Oricum, „Marele Atrăgător” există întrucât îi putem observa efectele gravitaționale.

### 18.5. Marele zid

Cercetările în infraroșu au scos la iveală cea mai mare structură existentă în Univers. Concentrarea proeminentă de galaxii din partea de nord (în partea de sus a imaginii de mai jos) a fost numită „Marele Zid”. El are o întindere de cel puțin 85 Mpc în declinație și 215 Mpc în ascensie dreaptă. Se presupune că este și mai mare decât se vede în prezent, în special, datorită faptului că este obturat de praful din planul galaxiei noastre. Această formațiune gigantică are o grosime de doar 7 Mpc. O structură asemănătoare a fost identificată în zona sudică, ea purtând denumirea de „Zidul Sudic”. Cu toate acestea, dat fiind faptul că ele nu au fost cartografiate pe deplin, nu se poate preciza cu certitudine dacă se unesc sau nu.

Studii preliminare indică faptul că ar putea exista și alte structuri asemănătoare "Marelui Zid", însă nu avem suficiente resurse pentru a le cartografia în detaliu.

Imaginea 18.1 cuprinde circa 11.000 de galaxii, dintre care Calea Lactee se află în centru. Raza exterioară e de circa 450 milioane al. Bucata care lipsește se găsește exact pe direcția planului galactic.



Imaginea 18.1. Marele z

O întrebare logică ar fi "cum s-au format aceste structuri în formă de viduri și filamente luminoase?". Orice teorie despre originea structurilor gigantice ce se formează în Univers trebuie să ia în calcul formarea vidurilor ce apar la distanțe de circa 100 Mpc. Ne putem da seama imediat că dacă luăm o viteză înaintare a unei galaxii de 600 km/s, acestea i-ar trebui circa 160 miliarde de ani (!) pentru a traversa o distanță de 100 Mpc. Deci putem spune că este extrem de improbabil că aceste viduri au fost create de galaxii îndepărtându-se unele de altele pe o distanță de 100 Mpc. Aceste galaxii trebuie să se fi format relativ în apropierea locului unde sunt în prezent. Deci vidurile reflectă distribuția galaxiilor așa cum erau ele când au fost create.