

12. Obiectele Messier

În secolul al XIII-lea, astronomul francez **Charles Messier** a întocmit o listă cu obiectele extrasolare vizibile prin telescop. A adunat, astfel, în catalogul său peste 100 de obiecte, descoperirea unora dintre acestea datorându-se altor astronomi. Dintre obiectele ce se regăseau pe lista lui Messier, 88 sunt nebuloase și roiuri. În continuare, vom expune, succint, fiecare obiect în parte, punând accentul pe obiectele mai cunoscute și care prezintă o anumită importanță sub aspectul studiului evoluției stelelor și, nu în ultimul rând, al galaxiilor. Informațiile despre obiecte sunt prezentate astfel încât cititorul interesat să-și poată forma o părere și să-și mărească sfera cunoștințelor cu privire la nebuloasele și roiurile din galaxia noastră.

12.1. Nebuloase

12.1.1. Rămășițe de supernove

Nebuloasa Crabului M1

Nebuloasa Crabului este cea mai faimoasă rămășiță a unei supernove. *Supernova* a fost observată de un grup de astronomi chinezi pe data de 4 iulie 1054 D.H. și era de patru ori mai strălucitoare decât Venus (magnitudine -6). Conform notițelor vremii, deducem că Supernova a fost vizibilă pe o perioadă de 24 de zile diurne și 653 de nopți consecutiv. Se presupune că a fost „consemnată” și de către indienii Anasazi din Arizona și din New Mexico (S.U.A.). Supernova din 1054 a primit numele de *CM Tauri* și este una dintre puținele supernove observate în galaxia noastră. Reminșcențele noiei au fost descoperite de John Bevis în 1731 și, ulterior, de Messier pe 28 august 1758. Inițial, acesta din urmă a crezut că este vorba despre cometa Halley. Și-a dat, însă, seama că nu are mișcare proprie și a inserat-o în catalogul său pe 12 septembrie 1758. Acesta este obiectul care l-a determinat pe Charles Messier să înceapă compilarea catalogului său, folosit, în mare măsură, și astăzi.

Prima fotografie a lui M1 a fost realizată în 1892 printr-un telescop de 20 de inci. Primele investigații serioase ale spectrului s-au desfășurat între 1913-1915 și au fost conduse de Vesto Slipher care a observat că liniile spectrale erau împărțite. Acest efect este consecința faptului că o parte a nebuloasei se apropie de noi, în timp ce altă parte se îndepărtează. În 1921, în urma comparației efectuate între mai multe fotografii obținute cu un reflector de 42 de inci, C.O. Lampland de la observatorul din Lowell a constatat că există schimbări ale luminozității și între componentele individuale ale nebuloasei. Mai târziu, în 1942, Walter Baade a calculat o vârstă de 760 de ani de la începutul

expansiunii. Investigații ulterioare au stabilit că data exploziei este anul 1140, deci cu 40 de ani mai devreme decât aproximase Walter Baade. Data de 1054 D.H. arată că explozia trebuie să fi fost accelerată.

Nebuloasa este formată din material aruncat în urma exploziei și care s-a răspândit pe o suprafață de 10 ani lumină, continuând să se extindă și în prezent cu o viteză de 1800 km/s. Lumina emisă este constituită dintr-o componentă roșie care creează o rețea haotică de filamente luminoase, și o componentă albastruie a fundalului alcătuită din radiație sincrotron extrem de polarizată, emisă de electroni cu o energie mare aflați într-un puternic câmp magnetic. În 1948, *Nebuloasa Crabului* a fost identificată ca fiind o puternică sursă de radiație X. Pe 9 noiembrie 1968, a fost descoperit de către observatorul din Arecibo primul pulsar din nebuloasă, cu un diametru de 300 m. Acest pulsar se rotește de circa 30 de ori pe secundă și este cunoscut ca o stea neutronică. Este un obiect extrem de dens (mai dens chiar decât un nucleu atomic), ce concentrează mai mult de o masă solară pe o suprafață de 30 km. Rotația sa este ușor decelerată de către interacțiunea magnetică cu nebuloasa. În lumina vizibilă, acest pulsar este de magnitudine aparentă 16 (magnitudine absolută +4,5)

12.1.2. Nebuloase planetare

Nebuloasa Dumbell M27

Nebuloasa Dumbbell sau *M27*, descoperită de Charles Messier în 1764, este prima nebuloasă planetară cunoscută. Pe data de 12 iulie 1764, Messier descoperea această nouă și fascinantă categorie de obiecte. De pe Terra, este văzută aproximativ din planul ecuatorial, însă văzută din față ar avea, probabil, o formă de inel asemenea *nebulosei Inelului, M57*. Această nebuloasă planetară este, fără nicio îndoială, cel mai impresionant obiect de felul său de pe cer. Diametrul unghiular este de circa 6 minute de arc, însă norul exterior, de o intensitate slabă, are un diametru de circa 15 minute de arc, cu alte cuvinte jumătate din diametrul aparent al Lunii. De asemenea, ea este una dintre cele mai luminoase nebuloase, cu o magnitudine aparentă de 7,4, pe când cea mai luminoasă (*nebulosa Helix*) are magnitudinea de 7,3. Porțiunea luminoasă a acesteia se extinde cu aproximativ 6,8 secunde de arc pe an, ceea ce duce la o vârstă de 3000-4000 de ani. Steaua centrală a nebuloasei este de magnitudine 13.5, având o temperatură de 85000 K. Ca și în cazul altor nebuloase planetare, distanța până la *Dumbbell* nu este știută cu precizie. Hynes estimează o distanță de 800 ani lumină, Kenneth Glyn Jones - 975 ani lumină, pe când alții apreciază că ar fi vorba despre o distanță cuprinsă între 490 și 3500 ani lumină. Dacă luăm ca valoare a distanței 1200 ani lumină, atunci luminozitatea gazelor ei este de 100 de ori mai mică decât cea a Soarelui. În principal, steaua nebuloasei emite radiații din spectrul electro-magnetic, radiații absorbite prin excitarea gazului

nebulare și reemise apoi de către nebuloasă sub formă de lumină vizibilă. Lumina vizibilă este emisă într-o singură linie spectrală (lumină verde de 5007 Angstrom).

Nebuloasa M57

Descoperirea nebuloasei planetare *M57* i se atribuie lui Antoine Darquier de Pellepoix, în 1779. Faimoasa nebuloasă inelară *M57* este deseori privită ca prototipul unei nebuloase planetare și ca o operă de artă pe cerul nordic. Cercetări recente au arătat că un inel de material luminos înconjoară steaua centrală și că noi o privim de undeva de lângă un pol. Fotografia color evidențiază faptul că materialul inelului expune un nivel de ionizare scăzut și că partea întunecoasă a acestuia emite radiație ultravioletă. Culoarea verde este dată de oxigen și azot ionizat, iar cea roșie provine de la hidrogenul, de asemenea ionizat. Steaua centrală a fost descoperită de astronomul von Hann și are dimensiunea unei pitice albe, cu o magnitudine de 15. Având în prezent peste 100 000 K, va începe să se răcească și va sfârși ca o pitică neagră.

Nebuloasa 76

Descoperită de Pierre Mechain în 1780, *M76* se numără printre cele mai puțin vizibile obiecte Messier. Cunoscută și sub numele de *Mica Nebuloasă Dumbbell*, ea a primit două denumiri NGC deoarece se presupune a fi alcătuită din două nebuloase aflate în contact. Nebuloasa *M76* se aseamănă, în mare măsură, cu nebuloasa Dumbbell sau *M27*. Cel mai probabil, corpul principal este un inel strălucitor și puțin eliptic, deviat cu doar câteva grade de la planul său ecuatorial. Acest inel se extinde cu circa 42 km/s. Pe axul perpendicular cu acest plan, gazul se propagă mult mai rapid și formează "aripile fluturelui". Pe lângă partea luminoasă a nebuloasei care este de 65 secunde de arc, există și un nor mai slab incluzând o regiune de 290 secunde de arc. Acest material a fost, pesemne, aruncat sub formă de vânt solar de steaua centrală când ea se afla încă în stadiul de *Gigant Roșu*. În prezent, steaua centrală are o magnitudine de 16,6 și o temperatură de 60000 K și, probabil, se va răci pe parcursul milioanei de ani ce vor urma.

Nebuloasa bufniței M97

Nebuloasa bufniței (M97) a fost descoperită de Pierre Mechain în 1781 și este unul dintre cele mai slab vizibile obiecte ale catalogului Messier. Numele de „nebulosa bufniței” este dat de lordul Rosse în 1848. *M97* este una dintre cele mai complexe nebuloase planetare și se crede că are o formă de glob fără poli. Masa ei este estimată la 0,15 mase solare, pe când masa stelei centrale de magnitudine 16 este de 0,7 mase solare. Are o vârstă în jur de 6000 ani. Pe fundal, apar o serie de obiecte nebulare foarte mici despre care se crede că sunt galaxii îndepărtate.

12.1.3. Nebuloase difuze

Nebuloasa lagunară M8

Nebuloasa lagunară M8 a fost descoperită în 1747 de Le Gentil, iar Roiul NGC 6530 în 1680 de către Flamsteed. Ca în majoritatea cazurilor, Roiul de stele tinere formate, se pare, din nebuloasa *M8* a fost descoperit primul. Conform lui Kenneth Glyn Jones, nebuloasa lagunară are o suprafață egală cu o treime din cea a Lunii pline. Una din trăsăturile remarcabile ale acestei nebuloase este prezența unor nebuloase întunecate numite „globule” – nori protostelari ce colapsează și care au un diametru de 10000 unități astronomice. Unele globule au fost catalogate de Barnard în catalogul său drept nebuloase întunecate. În partea luminoasă a nebuloasei, se poate observa o caracteristică remarcabilă, care datorită formei este numită *Nebuloasa Clepsidră*. Această particularitate a fost descoperită de John Herschel și apare în regiunile de formare a stelelor. Emisia luminoasă este cauzată de excitarea mare a stelelor tinere. Iluminatorul clepsidrei este steaua fierbinte Herschel 36. Roiul deschis NGC 6530 a fost clasificat ca fiind de tip „II 2 m n” de unde putem deduce că este un roi detașat și este doar puțin concentrat în centru. Este posibil ca acest roi să fie cu puțin înaintea nebuloasei lagunare. Cea mai strălucitoare stea este de magnitudine 6,9 și tip O5 și îi este atribuită o vârstă de 2 milioane de ani de către Eichler. *M8* este situată în zona Săgetătorului, zonă care conține și nebuloasa *M20* și Roiul deschis *M21*.

Nebuloasa M17

Nebuloasa M17 a fost descoperită de către Philippe Loys de Cheseaux între 1745-1746. Este cunoscută și sub denumirea de *Nebuloasa Lebedei*. Această nebuloasă este o regiune unde se formează stele și strălucește datorită emisiei excitate cauzată de energia radiațiilor stelelor tinere. Spre deosebire de alte nebuloase de emisie, stelele ei nu sunt clare în imagini optice întrucât sunt ascunse de nebuloasă. Totuși, se bănuiește că un roi tânăr de 35 de stele strălucitoare dar obscure s-ar ascunde în ea. Culoarea nebuloasei este roșietică cu anumite nuanțe de roz. Această culoare provine din hidrogenul fierbinte excitat să strălucească de către stelele fierbinți tocmai formate. Cu toate acestea, cea mai strălucitoare regiune este de culoare albă. Ea este rezultatul amestecului dintre lumina emisă de gazul cel mai fierbinte împreună cu reflecția stelelor din praful din regiune. Nebuloasa conține o mare cantitate de material întunecat. Această materie a fost încălzită de către stelele tinere ascunse și luminează puternic în infraroșu. Masa gazului este estimată la o valoare de 800 de ori mai mare decât masa Soarelui, suficient pentru a crea un roi deschis și puțin mai mult decât masa gazului din *Nebuloasa Orion M42*. Chiar dacă nebuloasa pare a avea 15 ani lumină cu masa totală de nor gazos (incluzând materialul de luminozitate scăzută), aceasta atinge 40 ani lumină.

Nebuloasa M20

Nebuloasa Trifid sau *M20* a fost descoperită de Messier în 1764. Este faimoasă pentru cei trei lobi ai săi. Nebuloasa întunecată – cauza apariției nebuloasei *M20* – este catalogată sub numele de Barnard 85 (b 85). Nebuloasa de emisie de culoare roșie împreună cu Roiul de stele din apropierea centrului este înconjurată de o nebuloasă de reflexie albastră vizibilă în special înspre capătul nordic. Distanța până la nebuloasă variază între 2200 ani lumină (Mallas/Kreimer) și 7600 ani lumină (C.R. O'Dell 1963). În catalogul celest, figurează o distanță de 5200 de ani lumină.

Nebuloasa M42

Descoperită în 1610 de Nicolas Claude Fabri de Peiresc nebuloasa Orion (*M42*) este localizată la o distanță de 1600 de ani lumină de Soare și este cea mai strălucitoare nebuloasă difuză de pe cer, vizibilă și cu ochiul liber. Ea reprezintă partea principală a unui nor de gaz și de praf mult mai mare ce se întinde pe o suprafață de 10 grade, mult peste jumătatea constelației Orion.

Extinderea liniară a acestui nor gigantic măsoară peste câteva sute de ani lumină și poate fi vizualizată prin intermediul fotografiilor cu timp lung de expunere. Pe lângă *nebulosa Orion*, acest nor imens mai conține și *nebulosa Capului de Cal* precum și *nebulosa de reflecție M78*. Nebuloasa Orion însăși ocupă o suprafață de patru ori mai mare decât cea a Lunii pline. Această dimensiune corespunde unui diametru de 30 de ani lumină. Acest splendid obiect a fascinat astronomii încă de la descoperire și este de mirare că a rămas neobservată de Ptolemeu sau de Johann Bayer care, în opinia căruia cea mai strălucitoare stea din nebuloasă ar fi fost *Theta Orionis*. Porțiunea mică din partea de Nord-Est a primit un număr în plus fiind denumită M43. În imediata vecinătate spre nord, există numeroase nebuloase de reflexie ce răsfrâng parțial lumina *Marii Nebuloase*. Se crede că însăși M42 este un nor foarte turbulent de gaz și de praf, plin de detalii interesante. Astfel, nebuloasei întunecate care desparte M42 de M43 i-a fost atribuit numele de „Gura Peștelui”. Părțile luminoase au fost numite „aripi” iar extensia luminoasă dinspre sud poartă denumirea de „sabia”. Spre capătul „Gurii peștelui”, se găsește un roi de stele numit *Trapezium*. Acest roi este unul dintre cele mai tinere știute, având încă stele în formare. Una din marile descoperiri din nebuloasa Orion sunt *discurile Protoplanetare* numite „Proplyds”.

Nebuloasa M43

M43 este, de fapt, o parte a nebuloasei Orion, M42, fiind separată de aceasta printr-o linie întunecată turbulentă. Prima relatare referitoare la existența acestei nebuloase îi aparține lui Mairam, în 1733. Nebuloasa difuză M43 înconjoară steaua variabilă *Nu Orionis (HD 37061)* de magnitudine 6,5-7,6 și tip spectral BIV. Se pare că această nebuloasă este excitată să strălucească de către stea și posedă propriul său roi de stele.

Nebuloasa M78

Pierre Mechain este cel care are meritul de a fi descoperit M78, în 1780. Cea mai strălucitoare nebuloasă de reflecție de pe cer, M78 aparține complexului Orion și se află la o distanță de circa 1600 ani lumină. Ea este porțiunea luminoasă a unui nor vast ce cuprinde *NGC 2071*, *NGC 207* și *NGC 2064*. M78 reflectă lumina albastră de la stele de tip B, asemenea lui HD 38563 – cea mai strălucitoare din nebuloasă, cu o magnitudine de 10. În proximitatea ei, au fost descoperite 45 de stele iregulare variabile, mici ca masă, ce emit linii de hidrogen și care sunt asemănătoare cu *T Tauri*. Probabil că aceste stele sunt încă tinere și sunt și acum în procesul de formare. Vizual, M78 are alura unei comete.

12.2. Roiuri

12.2.1. Roiuri deschise

Roiul M6

A fost descoperit de Hodierna încă dinaintea de 1654. În 1959, Ake Wallenquist a identificat circa 80 de membri. Diametrul său măsoară 20 ani lumină și densitatea sa este de 0,6 stele per parsec cubic. Vârsta acestui roi este estimată la 51-100 de milioane de ani. Cea mai strălucitoare stea este un gigant galben sau portocaliu de tip spectral K0-K3 și de magnitudine aparentă 6,1. Tipul său este II,3,m sau III,2,p.

Roiul M7

M7 a fost cunoscut încă de pe timpul lui Ptolemeu, în 130 d.Hr. Este un roi vizibil și cu ochiul liber și are pe fundal o mulțime de stele luminoase din *Calea Lactee*. Conține 80 de stele și are un diametru de 18-20 ani lumină. A fost clasificat ca fiind de tip I,3,m sau I,3,r. Cea mai strălucitoare stea e un gigant galben. M7, a cărui vârstă este estimată la 220 milioane de ani, se apropie de noi cu 14 km/s.

Roiul M11

Roiul M11 a fost descoperit de către Gottfried Kirch, în 1681. Este unul dintre cele mai populate roiuri având circa 29.000 de stele, dintre care 500 au magnitudinea 14. Diametrul are o dimensiune aparentă de 14 secunde de arc. Vârsta Roiului „*rața sălbatică*” cum este supranumit, este de 220 milioane de ani. Acest roi are în componența sa numeroase stele gigant roșii și galbene cu o magnitudine de -1,0. El se îndepărtează de noi cu o viteză de 22km/s.

Roiul M16

„Părintele” acestui roi a fost Philippe Loys de Cheseaux, în 1745. Ulterior, *Nebuloasa vulturului* sau IC 4703 a fost descoperită de Messier, în 1764. Situat la 7000 ani lumină de noi în următorul braț al galaxiei noastre, M16 a luat naștere din norul

gazos al nebuloasei vulturului. Actualmente, nebuloasa este stimulată să strălucească datorită emisiei de lumină, excitată de radiația înaltă a stelelor tinere. Roiul are o vârstă de circa 5,5 milioane de ani, existând stele încă în formare în nebuloasa vecină IC 4703.

Roiul M18

M18 a fost descoperit de către Messier, în 1764. Cel mai bine este observat prin telescoape mici. Cum cele mai calde stele din roi sunt de tipul B3, se estimează că ar avea o vechime de 32 milioane de ani.

Roiul M21

Descoperit de Messier în 1764, *M21* este un roi cu o mare concentrație de stele spre mijloc, clasificat de Woldmar Gotz ca fiind de tip I 3 r și de tip I 3 p, de către Kenneth Glyn Jones. Înglobează 57 de stele, dintre care cele mai strălucitoare sunt stele gigant de tip B0. Vârsta lui este aproximată la 4,6 milioane de ani.

Roiul M23

A fost descoperit de către Messier, în 1764. La o distanță de 2150 ani lumină, diametrul aparent de 27 minute de arc corespunde unei lungimi de 15 ani lumină. El conține cel puțin 150 de stele membru. Cele mai calde stele sunt de tip B9 iar vârsta lui este estimată la 220 milioane de ani.

Roiul M25

Cel care l-a descoperit a fost Philippe Loys de Cheseaux. Roiul cuprinde doi giganți de tip M și doi de tip G. În componența sa intră și *cepheida variabilă U Sagittarii*, care are o perioadă de 6,74 de zile. Vârsta lui este estimată la 90 de milioane de ani, iar diametrul la 23 ani lumină.

Roiul M26

Descoperit în 1764 de Messier, acest roi are 25 de stele vizibile cu telescoape de 6-8 inci și peste 70 de membri mai puțin vizibili. Are o vechime de 89 de milioane de ani și diametrul său este de 22 ani lumină. *M26* a fost clasificat ca fiind de tip II,2,r sau I,1,m sau II,3,m.

Roiul M29

M29 este tot o descoperire de-a lui Messier datând din 1764 și este situat într-o zonă aglomerată a galaxiei noastre, în apropiere de *Gamma Cygni*, la o distanță de 7200 ani lumină. În 1954, s-a ajuns la concluzia că materia interstelară din jurul lui este atât de densă încât absoarbe mare parte din lumina emisă de către acesta. Fără ea, magnitudinea ar fi de trei ori mai mare. *M29* se apropie de noi cu 28 km/s și are o vârstă de 10 milioane de ani. Este de tipul III,3,p,n și are 50 de stele.

Roiul M34

M34 a fost descoperit de Giovanni Batista Hodierna, înainte de 1654. Este un roi intermediar deschis și conține circa 100 de stele. Situat la o distanță de 1400 ani lumină și caracterizat printr-un diametru mai mare decât cel al Lunii pline. Este de tipul I,3,m. Vârsta lui este estimată la 180 milioane de ani.

Roiul M35

Descoperit de Philippe Loys de Cheseaux în 1745, acest roi conține peste 200 de stele împrăștiate pe o suprafață aparent cât cea a Lunii pline. Diametrul linear este de 24 ani lumină și densitatea este de 6,2 stele per parsec cubic. În vârstă de 110 milioane de ani, *M35* conține câteva stele gigant de tip G sau K. Roiul este de tip III,3,r și se apropie de noi cu 5 km/s.

Roiul M36

Giovanni Batista Hodierna descoperea în 1654 unul din cele trei roiuri deschise din

constelația *Vizitiul*. Este situat la o distanță de 4100 ani lumină și are un diametru de 14 ani lumină. Insumează circa 60 de stele, dintre care cele mai strălucitoare sunt de tip B2. Luminozitatea celui mai strălucitor membru este de 360 ori mai mare decât cea a Soarelui. Relativ tânăr, având în jur de 25 de milioane de ani, nu conține nici un gigant roșu. Este de tipul I,3,m.

Roiul M37

A fost descoperit în 1654 de către Giovanni Batista Hodierna. Unul din cele trei roiuri din constelația *Vizitiul*. Are peste 500 de stele și o vechime de 300 milioane de ani. Este de tip I,1,r sau I,2,r și cuprinde și câteva stele gigant roșu.

Roiul M38

M38 a fost descoperit de Giovanni Batista Hodierna în 1654 și este al treilea din constelația *Vizitiul*. Cele mai strălucitoare stele formează litera grecească Pi. Situat la o distanță mai mică decât vecinul său M37, M38 are un diametru de 25 ani lumină. Roiul are o vârstă medie (220 milioane de ani) și conține un gigant galben și o stea de tipul G0 cu magnitudinea absolută -1,5. Este de tip II,2,r.

Roiul M39

Descoperit de Messier în 1764, M39 este situat la 9 grade est de *Deneb (alfa cygni)*. Aflat la o distanță de 800 ani lumină, el are 30 de stele răspândite pe o distanță de 7 ani lumină. Este de tip III,2,m.

Roiul M41

M41 a fost descoperit de Giovanni Batista Hodierna înainte de 1654 și, probabil, a fost cunoscut și de către Aristotel în 325 î.Hr. Este situat la 4 grade sud sub *Sirius* și înglobează circa 100 de stele, dintre care câteva sunt gigante roșii. Cea mai strălucitoare este de tipul K3 și are o magnitudine de 6,9. Luminozitatea acestei stele este de aproximativ 700 de ori mai mare decât cea a Soarelui nostru. Volumul ocupat de stele este de 25 sau de 26 ani lumină. Roiul deschis se îndepărtează de noi cu o viteză de 34 km/s. Vârsta acestui roi este estimată la 190 de milioane de ani. Este de tipul I,3,r.

Roiul M44

Presaepe sau *M44* este cunoscut încă din 260 î.Hr. Este unul din obiectele ușor vizibile cu ochiul liber. Acest roi deschis este format din peste 40 de stele dar observat cu telescoape mari, numărul stelelor ajunge la 200-300. În vârstă de 400 milioane de ani, se găsește la o distanță de 577 ani lumină față de Soare. Se bănuiește că acest roi și *Hyades* ar avea o origine comună deoarece au aceeași vârstă și se află la aceeași distanță față de Terra. În prezent, ele sunt separate de sute de ani lumină. Pe lângă aceste asemănări, există și altele de natură compozițională. Astfel, atât *M44* cât și *Hyades* comportă giganți roșii (cel puțin cinci). Tipul Roiului este I,2,r sau II,2,m sau II,2,r.

Roiul M45

Despre existența Roiului *M45* se știe încă din preistorie și a fost pentru prima dată menționat de Hesiod, între 1000 și 700 î.Hr. Cel puțin șase stele sunt vizibile cu ochiul liber iar, în condiții excelente de claritate, numărul lor se ridică la peste o duzină. *Pleiadele*, cum mai este numit Roiul *M45*, sunt amintite în *Odiseea* lui Homer iar în Biblie există trei referințe la acestea. Investigațiile moderne au relevat faptul că de roi aparțin circa 500 de stele. Fotografiile cu timp lung de expunere au arătat că *Pleiadele* sunt înconjurată de material nebular care reflectă lumina albastră provenită de la stelele tinere din roi. Distanța până la roi a fost determinată de satelitul ESA, Hipparcos și este de circa 380 ani lumină. Clasificarea Trumpler pentru acest roi este de tipul II,3,r, sau I,e,r,n. Unele stele ce intră în componența Roiului se rotesc rapid, atingând la suprafață viteze de 150-300 km/s. Cea mai luminoasă stea este *Pleione*, având magnitudinea între 4,7 și 5,5. Cele mai recente observații au demonstrat posibilitatea existenței unei categorii exotice de stele numite *Pitice Maro*, care au o masă cuprinsă între cea a planetelor gigant (*Jupiter*) și cea a stelelor mici. Se presupune că aceste stele sunt vizibile în lumină infraroșie și au un diametru asemănător cu cel al lui Jupiter și o densitate de 10-100 ori mai mare decât cea a gigantului jupiterian.

Roiul M46

A fost descoperit în 1771 de Messier și conține, probabil, 150 de stele cu magnitudini de 10-13 și o populație totală de 500 de stele. Cele mai strălucitoare sunt de tipul A0 și sunt de 100 de ori mai luminoase decât Soarele. Diametrul linear al acestui roi este de 30 de ani lumină și tipul Trumpler este II,2,r. El se îndepărtează de planeta cu 41,4 km/s. În interiorul Roiului, este vizibilă și o nebuloasă planetară NGC 2438. Se poate ca aceasta din urmă să nu fie membră a Roiului, din trei motive:

1. Viteza de îndepărtare este de 77 km/s, ceea ce diferă de cea a Roiului.
2. Perioada în care sunt vizibile nebuloasele planetare este foarte scurtă, de circa 10000 de ani.
3. Vârsta nebuloasei o depășește cu mult pe cea a Roiului întrucât acest tip de nebuloase se formează în etapele târzii ale evoluției stelare, pe când roiurile deschise sunt formațiuni tinere.

Roiul M47

Roiul deschis *M47* a fost descoperit în 1654 de către Hodierna iar, mai apoi, de către Charles Messier pe 19 februarie 1771. Este format din circa 50 de stele concentrate pe o suprafață de 12 ani lumină diametru. În zona centrală, densitatea de stele este de 16 per parsec cubic, iar cea medie a Roiului este de 0,62. *M47* se află la o distanță de 1600 ani lumină iar stelele componente sunt împrăștiate pe o suprafață cu o dimensiune aproape egală cu cea a Lunii. Tipul său diferă de la o sursă la alta: II,3,m sau I,3,m sau III,2,m. Conține două giganti de tipul K, având o luminozitate de circa 200 de ori luminozitatea Soarelui. Se îndepărtează de noi cu circa 9 km/s iar vârsta lui este estimată la 73 milioane de ani.

Roiul M48

M48 a fost descoperit în 1771 de Messier. Este un obiect care, cu ajutorul unui mic binoclu sau al unui telescop, relevă 50 de stele, pe când totalul este de peste 80. Diametrul linear măsoară 23 ani lumină și tipul său este I,2,m sau I,2,r sau I,3,r. Este posibil să aibă o vechime de 300 milioane de ani. Conține trei giganți galbeni de tipul spectral G-K.

Roiul M50

M50 a fost descoperit de G.D Cassini în 1711 și, ulterior, de Messier în 1772. Aflat la o distanță de 3000 de ani lumină, el are un diametru de 18 ani lumină. Partea densă a miezului are numai 10 ani lumină. Populația de stele a Roiului *M50* este estimată la 200 de obiecte iar tipul său este I,2,m sau II,3,m sau II,3,r.

Roiul M52

M52 a fost descoperit de Messier în 1774. Numărul membrilor este 193 și, în

regiunea centrală, densitatea stelară ajunge la trei stele per parsec cubic. Vârsta lui este aproximată la 35 de milioane de ani. Tipul lui este I,3,r sau II,2,r.

Roiul M67

M67 a fost descoperit înainte de 1779 de către Gottfried Koehler. Reprezintă unul dintre cele mai bătrâne roiuri, cu o vechime de 3,2 miliarde de ani. Doar câteva roiuri deschise au o vârstă atât de „înaintată” (*NGC 188* are circa 5 miliarde de ani și *NGC 6791* – 7 miliarde de ani). La o asemenea vârstă, ramura gigantilor roșii a Roiului *M67* este bine dezvoltată. El conține 11 giganți de tip K, cu magnitudini cuprinse între +0,5 și +1,5. Numărul total de stele din acest roi este de 500 și este, probabil, de tipul II,2,r sau II,3,r. După Cecilia Payne-Gaposhkin, *M67* ar însuma în jur de 200 de pitice albe.

Roiul M93

M93 a fost descoperit de Charles Messier în 1781. Diametrul său este de 20-25 ani lumină. Roiul conține 80 de stele, dintre care cele mai strălucitoare sunt giganții albaștri de tipul B9. Vârsta lui este estimată la 100 milioane de ani. A fost clasificat ca fiind de tipul I,3,r.

Roiul M103

M103 a fost descoperit de Pierre Mechain în 1781. Are circa 40 de stele, fiind unul dintre cele mai îndepărtate roiuri deschise (8000 ani lumină față de Soare). Este guvernat de steaua *Sigma 131*. Cele mai strălucitoare stele sunt de tip B5 Ib și B2 III și este vorba despre stele gigant cu o vârstă de 9 milioane de ani. *M103* se apropie de Terra cu o viteză de 37km/s.

12.2.2. Roiuri globulari

Roiul M2

Descoperit de Jean Dominique Maraldi în 1746, *M2* are un diametru de 150 ani

lumină și cuprinde circa 150 000 de stele, fiind unul dintre cele mai bogate roiuri globulare. Dintre cele 21 de variabile, majoritatea sunt variabile de roi de tip RR Lyrae cu perioade mai scurte de o zi. Trei dintre ele sunt, însă, *Cepheide* clasice de tip II cu perioade de 15,57 zile, 17,55 zile și respectiv 19,30 zile. O singură stea este de tip RV Tauri, cu o magnitudine ce variază între 12,5 și 14,0 pe o perioadă de 69,09 zile.

Roiul M3

M3 a fost descoperit în 1764 de Messier și este unul dintre cele mai deosebite roiuri având în jur de jumătate de milion de stele. În el, au fost găsite circa 212 de variabile, dintre care s-au determinat 186 de perioade. În componența sa intră cel puțin 170 de variabile de tipul RR Lyrae.

Roiul M4

Descoperit de Philippe Loys de Chereaux în 1746, *M4* este unul dintre cele mai apropiate roiuri globulare de pe cer. Conform ultimelor măsurători, el se găsește la o distanță de 7000 de ani lumină de planeta noastră. Această distanță este foarte mică pentru un roi globular, unicul său competitor fiind NGC 6397 din constelația sudică Ara (7200 ani lumină). *M4* are o structură remarcabilă în formă de bară, vizibilă cel mai bine în fotografiile CCD. Este posibil ca, fără norii de materie neagră ce-l înconjoară, acesta să fie unul dintre cei mai frumoși Roiuri globulari. Diametrul său linear este de 55 ani lumină. Este unul dintre cei mai deschiși Roiuri globulari și se îndepărtează de noi cu 65 de km/s. În structura sa, au fost identificate circa 43 de variabile. În 1987, a fost descoperit primul pulsar din acest roi. El se învârtă de 300 de ori pe secundă, deci de 10 ori mai repede decât pulsarul din *M1*.

Roiul M5

M5 a fost descoperit de Gottfried Kirch în 1702. Se crede că ar fi unul dintre cele mai bătrâne roiuri globulare, având o vârstă de 13 miliarde de ani. Diametrul său este de 130 ani lumină și se îndepărtează de noi cu 50km/s. Conține 105 de variabile cunoscute, Bailey fiind cel care a găsit, în 1899, 85 de variabile de tip RR Lyrae.

Roiul M9

M9 reprezintă descoperirea lui Messier din anul 1764. Este situat la o distanță de 5500 ani lumină de nucleul galaxiei și la 26 000 ani lumină față de Soare. Diametrul său este de 70 ani lumină.

Roiul M10

Roiul globular *M10* a fost descoperit de Messier în 1764 și are un diametru de 15,1 minute de arc, cu alte cuvinte mai mult de jumătate din diametrul aparent al Lunii pline. La o distanță de 16000 ani lumină, Roiul are un diametru linear de 70 ani lumină și se îndepărtează de noi cu 69 km/s.

Roiul M12

A fost descoperit de Charles Messier în 1764 și se presupune că a fost, cândva, o etapă intermediară între roiurile globulare și roiurile deschise și dense. Are un diametru de 75 de ani lumină și se apropie de noi cu 16 km/s. Tipul spectral al Roiului este F7, iar cele mai luminoase stele au magnitudinea de 12.

Roiul M13

Roiul globular *M13*, cunoscut și sub denumirea de „Marele roi globular din Hercule”, a fost descoperit de Edmund Halley în 1714. Este cel mai renumit roi globular din emisfera nordică, fiind vizibil chiar și cu ochiul liber. Diametrul său este de 150 ani lumină și conține peste 100 000 stele. Vârsta lui a fost determinată de Sandage la 24 milioane de ani. Se crede că ar conține o stea albastră (*Barnard 29*), ceea ce este ciudat pentru un roi așa de bătrân. Este posibil ca steaua să fi fost capturată de acesta, cândva, în trecut.

Roiul M14

Descoperit de Messier în 1764, are un diametru de 55 ani lumină și conține peste 70

de stele variabile. În 1938, în structura sa a apărut o novă, aceasta fiind a doua din istorie ce apare într-un roi globular.

Roiul M15

M15 a fost descoperit de Jean Dominique Maraldi în 1746 și conține 112 variabile, fiind al treilea după numărul de variabile. Este posibil să fie cel mai dens roi globular cunoscut, centrul său fiind într-un proces numit „colapsul miezului”, ceea ce este normal în evoluția dinamică a roiurilor globulare. Din cele 147 roiuri globulare știute în galaxia noastră 21 au miezul colapsat. Nu se știe cu exactitate dacă miezul lor este atât de dens datorită atracției dintre stele sau datorită prezenței unor găuri negre.

M15 este primul roi în care a fost identificată o nebuloasă planetară (*Pease 1*). El conține 9 pulsari denumiți PSR 2127+11, PSR 2127+11 A până la PSR 2127+11 H. Cel mai interesant este PSR 2127+11 C care, aparent, are un companion și el tot o stea neutronică.

Roiul M19

Este descoperirea lui Messier din 1764. Se crede că pe axa mare a acestuia sunt de două ori mai multe stele decât pe axa mică. Deformarea Roiului ar putea fi cauzată de apropierea de centrul galactic. La o distanță de 27000 ani lumină de Soare, el este situat la doar 4000 ani lumină de centrul galactic al Căii Lactee. Se îndepărtează de noi cu 146 km/s. Diametrul de-a lungul axei mari este de 65 ani lumină și are o magnitudine absolută de -9. Cele mai strălucitoare stele din interiorul său sunt de magnitudine 14.

Roiul M22

A fost descoperit de Abraham Ihle, în 1665. Este, probabil, primul roi globular descoperit vreodată. Este relativ aproape de noi, la o distanță de 10000 ani lumină și are un diametru de 65 ani lumină. După gradul de luminozitate, este al treilea, după Omega Centauri și 47 Tucanae. Shapley și Pease au numărat în jur de 70 000 de stele în interiorul său, însă doar 32 sunt variabile. Dintre variabile, se remarcă o stea de tip Mira. Diametrul este de circa 200 ani lumină și se îndepărtează de noi cu 144 km/s. Cea mai captivantă componentă a acestui roi este o nebuloasă planetară slabă, detectată de un satelit în infraroșu.

Roiul M28

Descoperit de Messier în 1764, *M28* se găsește la 15000 sau 19000 ani lumină de Soare și are un diametru de 75 ani lumină. *M28* înglobează doar 18 variabile de tip RR Lyrae și o variabilă *W Virginis* cu o perioadă de 17 zile. El a fost al doilea roi globular în care s-a descoperit un pulsar de perioada de rotație de 11 milisecunde.

Roiul M30

Descoperit în 1764 de către Messier, *M30* este situat la o distanță de 25 000 ani lumină și are un diametru de 70 ani lumină. Sunt cunoscute doar 12 variabile în interiorul lui. Viteza de apropiere este de 164 km/s. Miezul său este extrem de dens și este supus unui colaps, asemenea altor 20 de roiuri globulare din cele 147 din galaxia noastră.

Roiul M53

A fost descoperit de Johan Elert Bode. Diametrul său linear este de 250 de ani lumină și se apropie de noi cu 112 km/s. Ca și în celelalte roiuri, stelele sunt alcătuite, în principal, din elemente mai ușoare decât heliul. Cuprinde 47 de variabile de tip RR Lyrae.

Roiul M54

A fost descoperit de Messier, în 1778. Este ușor de identificat întrucât se află în apropiere de *Zeta Sagittarii*. *M54* are cel puțin 82 de variabile de tip RR Lyrae dar și stele cu o perioadă de 77-101 de zile. Distanța sa a fost estimată, timp de mulți ani, la 65000 ani lumină dar, de curând (1994), s-a descoperit că *M54* este, în realitate, un membru al unei galaxii pitice recent descoperită ce se îndepărtează de noi cu 130 km/s. Diametrul său este de aproximativ 200 ani lumină. *M54* constituie primul roi extragalactic descoperit.

Roiul M55

M55 a fost descoperit de Abbe Nicholas Louis de la Caille în 1751. Este un roi destul de mare și foarte vizibil chiar și cu binocluri ce măresc de șapte ori. Diametrul său este de 110 ani lumină. Există doar circa 5-6 variabile iar luminozitatea lui totală este de 100 000 de ori mai mare decât cea a Soarelui.

Roiul M56

M56 a fost descoperit de Messier, în 1779 și are un diametru de 60 de ani lumină. O singură variabilă a fost detectată în interiorul acestuia. Roiul se apropie de noi cu 145 km/s.

Roiul M62

A fost descoperit în 1771 de Messier. *M62* se individualizează ca fiind unul dintre cele mai iregulare roiuri globulare descoperite. Deformația lui poate fi rezultatul forțelor mareice datorate distanței mici dintre el și centrul galactic (6100 ani lumină). Posedă circa 89 de variabile de tip RR Lyrae.

Roiul M68

M68 a fost descoperit de Pierre Machain în 1780 și are un diametru de 140 ani lumină. Cuprinde circa 42 de variabile. El are peste 2000 de stele strălucitoare. În

opinia lui Kenneth Glyn Jones, M68 conține 250 de stele gigant cu magnitudinea absolută peste 0. El se apropie de noi cu o viteză de 112 km/s.

Roiul M69

A fost descoperit de Abbe Nicholas Louis de la Caille în 1751. Diametrul său este aproximativ la 55 de ani lumină. Este sărac în stele variabile, având doar opt, dintre care două sunt de tip Mira cu perioade de 200 de zile.

Roiul M70

A fost descoperit de Messier în 1780. *M70* are un diametru de 65 ani lumină și se îndepărtează rapid de noi cu 200 km/s. Doar două variabile sunt cunoscute a exista în interiorul său. Cândva în trecut, centrul Roiului a fost supus unui colaps similar altor 21 dintre cele 147 roiuri globulare repertoriare în galaxia Calea Lactee.

Roiul M71

M71 a fost descoperit în 1745 de către Philippe Loys de Cheseaux. Datele cu privire la el sunt încă neconcludente iar viteza sa este presupusă a fi de 23km/s în apropiere. Nici o variabilă de tipul RR Lyrae nu este prezentă în acest roi. Diametrul său este de 25 de ani lumină, ceea ce este puțin pentru un roi globular.

Roiul M72

M72 fost descoperit în 1780 de către Pierre Mechain. Este unul dintre cele mai îndepărtate roiuri globulare de noi și se apropie cu 255 km/s. Însușește 42 de variabile, în mare parte de tip RR Lyrae. Diametrul său este de 90 ani lumină.

Roiul M75

M75 reprezintă descoperirea lui Pierre Mechain în 1780. Se numără printre cele mai îndepărtate roiuri globulare, fiind situat la 57 000 ani lumină. Alți astronomi au dedus chiar o valoare de 100 000 ani lumină, ceea ce-l poziționează mult după centrul galactic. El este, așadar, cel mai depărtat obiect Messier descoperit. Diametrul său este de 100 ani lumină și luminozitatea lui este de aproximativ 160.000 ori mai mare decât cea a Soarelui.

Roiul M79

M79 a fost reperat de Pierre Mechain în 1780 și este situat într-o poziție neobișnuită pe cer. Majoritatea roiurilor globulare sunt localizate în jurul centrului galactic, pe când acesta se găsește în cealaltă emisferă. Diametrul său este de circa 100 ani lumină și conține doar 7 variabile cunoscute. Se îndepărtează de noi cu circa 200 km/s.

Roiul M80

M80 a fost descoperit de Messier în 1781 și are un diametru linear de 72 ani lumină. Este un roi enorm, având peste 100 000 de stele menținute laolaltă de gravitatea lor reciprocă.

În 1860, în *M80*, o novă a apărut schimbând pentru câteva zile înfățișarea Roiului. Strălucirea maximă a novei a corespuns unei valori a magnitudinii absolute de -8,5, ceea ce înseamnă că era mai strălucitoare decât întregul Roiul. Au fost descoperite două variabile R și S *Scorpii*. Prima are perioada de 223 zile și a doua, de 117 zile.

Roiul M92

M92 a fost descoperit de Johan Elert Bode, în 1777. Are un diametru de 85 de ani lumină și o masă echivalentă cu cea a 330 000 de sori. Sunt cunoscute doar 16 variabile, dintre care 14 sunt de tipul RR Lyrae și una este de tipul W Ursae Majoris. Se apropie de Terra cu 112 km/s.

Roiul M107

Descoperit de Pierre Mechain în 1782, *M107* cuprinde unele zone obscure de culoare neagră ceea ce este neobișnuit pentru un roi globular. Distribuția stelelor este numită „foarte deschisă”, ceea ce permite o examinare mai ușoară a spațiului interstelar. Diametrul lui este de 60 ani lumină iar Roiul se apropie de planeta noastră cu 147 km/s.