

UNIVERSUL

• Stelele

Deși există o părere generală că astronomii se uita la stele, s-ar putea spune că stelele singulare nu prezintă prea mare interes pentru astronomii amatori. Există câteva excepții notabile de la aceasta, și am putea preciza două:

- Stelele Variabile, stele a căror strălucire nu este constantă în timp
- Constelațiile, observarea constelațiilor fiind cel mai aproape de lucrul pe care oamenii îl înțeleg prin "uitat la stele".
- Stele duble sau multiple

Pasul următor după o stea singulară este un sistem dublu sau multiplu, mai multe stele care orbitează în jurul celeilalte, acestea sunt duble fizice, sau care apar aproape una de alta pe cer, aliniată din pură întâmplare, așa zisele duble optice. Componentele sistemelor duble au de multe ori culori diferite, spre deliciul observatorilor vizuali. Distanțele aparente (unghiul între direcțiile în care vedem cele două stele) între componentele sistemelor duble sau multiple variază de la câteva zeci de " până la mai puțin de 0.5". Pentru că vorbim de astrofotografie, e bine de știut că puțini amatori fotografiază variabile la momentul actual, deși fotometria fotografică (estimarea strălucirii folosind imagini pe film sau placă fotografică) este un subiect destul de interesant. Nici stelele duble nu sunt un subiect prea fotografiat, atât din cauza separării mici între componente, cât și din cauza că arată mult mai bine prin telescop decât pe fotografie.

• Roiurile stelare

Sunt aglomerări de stele, născute cam în același timp, și din același nor de H = nebuloasă. Roiurile sunt împărțite în roiuri deschise și roiuri globulare.

Roiurile deschise sunt alcătuite dintr-un număr destul de mic de stele, de la câteva zeci la câteva sute. Stelele alcătuiind roiurile deschise sunt relativ tinere, unele roiuri deschise având vârste de câteva zeci de milioane de ani (Soarele are 5 miliarde de ani în spate). Roiurile deschise "salasuiesc" în planul galactic, deci din punctul de vedere al observatorilor terestrii, vom vedea multe roiuri deschise în direcția Căii Lactee. De aceea, roiurile deschise se mai numesc și galactice. Roiurile deschise de dimensiuni aparente mai mari (M6 și M7, M35, IC4665, IC4756, M45-Pleiadele, M44- Racul, Roiul Dublu din Perseu) sunt un subiect favorit pentru astrofotografia prin teleobiective mai lungi sau mai scurte (135mm-350mm). Pentru a rezolva fotografic un roi globular, ca și pentru roiurile deschise mai compacte, este necesar un instrument cu focala de peste 600-700mm, instrument care devine dificil de ghidat. Roiuri globulare sunt asociații de până la 100 milioane de stele, împachetate destul de strâns într-un "glob" de formă mai mult sau mai puțin sferică. Roiurile globulare, deci și stelele componente, sunt foarte bătrâne, 8-9 miliarde de ani. Practic, roiurile globulare conțin cele mai bătrâne stele din univers.

Globularele din galaxia noastra nu sunt asociate cu planul gaiactic, ci sunt distribuite intr-un "halou" in jurul galaxiei. Prin telescoape mai mici, roiurile globulare apar ca globuri difuze, nerezolvate. Un telescop de 100mm diametru incepe sa rezolve roiurile mai putin dense (ca M22 sau M4) iar unul de 150mm rezolva de la 30 de roiuri in sus. Vizual, un roi globular apare ca un "glob de stele", de unde si numele.

• Nebuloasele galactice

In principiu, toate nebuloasele galactice sunt alcatuite din acelasi material: 98% (volum) hidrogen, restul de 2% fiind alcatuit din urme de alte elemente in stare gazoasa (O, C, S) si silicati in forma de praf interstelar - nisip interstelar.

Doua sunt mecanismele care fac nebuloasele sa straluceasca si astfel le putem imparti in doua clase:

Nebuloasele de emisie sunt "leagane de stele". Radiatia UV intensa provenita de la stelele abia nascute din nebuloasa excita atomii din materialul nebuloasei, pentru ca acestea sa reemita radiatie vizibila in linii de emisie atomice caracteristice . Pentru ca nebuloasele sunt alcatuite mai mult din H, liniile de emisie ale HII (hidrogen ionizat) sunt predominante, linia cea mai intensa fiind de obicei H alfa, 656nm; rosu inchis, prima linie din seria Balmer. De aceea, nebuloasele de emisie au culoarea rosie in fotografiile. E mult H ionizat pe acolo. Suficient de surprinzator, urmatoarele linii ca intensitate sunt doua linii ale OIII (oxigen dublu ionizat), 496nm si 501nm, aflate in "portiunea" verde a spectrului vizibil. Pentru a excita oxigenul in stadiul de OII (deci pentru ai smulge nu unul, ci doi electroni) temperatura gazului trebuie sa fie destul de mare si de aceea numai anumite parti ale unei nebuloase de emisie emit in aceste lungimi de unda.

O alta linie de emisie destul de intensa in nebuloase este H beta, 486nm, albastru-cyan. Nebuloasele de emisie sunt de multe ori asociate cu roiuri deschise, lucru deloc surprinzator, acolo se nasc stele! Exemple din aceasta categorie intra M8 -Lagoon sau NGC2237 - Rosete. Alte nebuloase sunt excitate doar de cateva stele, in acest caz intrand M42 - Nebuloasa din Orion, excitata de cele patru stele din "Trapez", o grupare de stele in centrul nebuloasei, M8 - Trifid si NGC 1499 -California. Culorile Nebuloaselor - Vizual si Fotografic

Un lucru foarte interesant, sesizat de toti observatorii vizuali, este ca daca privim prin telescop la nebuloasa M42- marea nebulosa din Orion, nebulozitatea pare a avea o culoare albastru-cyan, sau poate verzuie. Nu este o iluzie, vedem emisia H beta si OIII. Acest lucru pare ciudat la prima vedere, la urma urmei, H alfa -rosie- ar trebui sa fie cea mai intensa linie de emisie. Este adevarat, dar ochiul utnan adaptat la intuneric este aproape orb la culoarea rosie, pe cand culoarea verde si albastra sunt bine sesizate. Pe de alta parte, fl/mele foto sunt destul de sensibile la culoarea rosie, dar relativ oarbe injurul lungimii de unda a dnpletului OIII, opura intamplare. Asl fel, M42 apare rosie infotografii si albastruie prin telescop.

Nebuloasele de reflexie

Dupa cum le spune si numele, aceste obiecte sunt vizibile pentru ca reflecta lumina stelara. Pentru ca lumina de culoare albastra este difuzata mai tare decat cea de culoare rosie (acelasi fenomen care explica de ce cerul zilei este albastru), nebuloasele de reflexie sunt albastre la culoare. Intensitatea luminii reflectate este destul de slaba dar telescoapele mari pot strange suficienta lumina pentru ca culoarea albastruie sa devina vizibila.

De multe ori, nebuloasele de reflexie sunt asociate cu nebuloase de emisie, cum e cazul in M8 -Trifid. Dar in alte cazuri, nebuloasele de reflexie apar departe de nebuloase de emisie, cum este cazul lui M78 - o nebuloasa de reflexie stralucitoare aflata in constelatia Orion, sau IC2118 -Witch Head (nebuloasa cap de vrajitoare, au americanii astia o imaginatie...), care reflecta lumina stelei Rigel -beta Orionis. Poate cea mai cunoscuta nebuloasa de reflexie este nebuloasa Merope, o bucata din complexul nebular ce inconjoara o parte din stelele roiului deschis M45 -Pleiadele.

Conform Sky and Telescope, nebulozitatea ce inconjoara Pleiadele nu este parte din nebuloasa originara, ci doar un nor interstelar care s-a nimerit sa treaca prin regiune si sa reflecte lumina stelelor roiului.

Nebuloasele Obscure sunt un alt treilea tip de nebuloase, deloc exotice, dar care se nici nu emit, nici nu reflecta lumina, din simplul motiv ca sunt prea departe de o stea capabila sa le faca sa emita sau a carei lumina sa o reflecte. Ele sunt vizibile doar ca "umbre" peste nebuloase de emisie sau peste fondul stelar al Caili Lactee. O nebuloasa obscura mai vestita este B33 -Nebuloasa Cap de Cal. B33 este vizibila ca o umbra peste nebuloasa IC343 -Flame Nebula, nebuloasa de emisie aflata langa si excitata de steaua Zeta Orionis, cea mai estica stea din cele trei stele ce alcatuiesc Braul lui Orion. De mentionat ca pentru a "vedea" o nebuloasa obscura, observatorul trebuie mai intai poata vedea nebuloasa de emisie peste care nebuloasa obscura se interpune Un fapt putin stiut, care din pacate arata cat de poluat luminos este cerul oraselor, este ca Calea Lactee este plina de nebuloase obscure, vizibile, in conditii excelente si dintr-un loc fara poluare luminoasa, cu ochiul liber sau cu binoclul ca "umbre" peste fondul stelar. Data viitoare cand va aflati la munte cu binoclul, priviti in jurul roiului deschis M1 1, acolo se afla doua sau trei nebuloase obscure usor de sesizat.

• Galaxiile

Galaxiile sunt ansamble de multe sute de milioane de stele, gaz si praf interstelar, toate formand tinute laolalta de gravitatie reciproca. O alta componenta a galaxiilor este "materia intunecata", o componenta invizibila a universului, pusa in evidenta prin mai multe metode. Ceea ce este important este ca aceasta "materie intunecata" este pusa in evidenta doar prin efectul gravitational pe care il are asupra obiectelor dintr-o galaxie sau asupra altor galaxii invecinate. Cu alte cuvinte, nu simtim decat gravitatie produsa de aceasta componenta misterioasa a universului. Se considera ca 90% din masa universului este stocata in "materia intunecata".

Galaxiile formeaza adevarate "insule in univers" si au diverse marimi si morfologii. Primul obiect in aceasta categorie este chiar galaxia noastra, Calea Lactee, o galaxie spirala.

vizibila ca un brau luminos ce traverseaza cerul in lunile de vara, iarna si toamna. Calea Lactee nu este vizibila decat din locuri unde stralucirea cerului datorata poluarii luminoase este relativ mica. De asemenea, nu va uitati dupa Calea Lactee daca cerul este foarte cetos sau daca Luna este pe cer si este intr-o faza intre Patrare. Din propria experienta a webmasterului, chiar si pe un cer perfect si negru, Calea Lactee dispare cand Luna se afla pe cer si faza este mai mare de 50%.

Galaxiile externe galaxiei noastre sunt vizibile ca mici pete difuze, aratand putine detalii, chiar privite prin telescop. Din punct de vedere morfologic, galaxiile au fost impartite in: Eliptice, galaxii de forma elipsoidala -(aprox. de forma unei mingii de rugby), contin numai stele si foarte putin praf si H. Pentru ca dupa cum am vazut mai sus, stelele se formeaza din H, inseamna ca galaxiile eliptice nu mai formeaza stele noi.

Spirale, galaxii care arata o structura spirala (brate spirale) in jurul nucleului central. O galaxie spirala are o forma "turtita", bratele spirale fiind cuprinse intr-un disk foarte turtit, planul galactic. In mijlocul acestei "farfurii", se afla un "glob" = bulge = nucleul, alcatuit din stele mai batrane decat stelele din disc. Aceste galaxii contin o cantitate mare de H si praf interstelar, mai toata in planul discului galactic, si formeaza stele noi la diverse rate. Calea Lactee este o galaxie spirala, dupa cum este si M31 - Galaxia din Andromeda, cea mai apropiata galaxie mare de Calea Lactee.

Neregulate, care, dupa cum le arata si numele, nu au o forma defnita. Galaxiile neregulate sunt in general putin masive si contin o cantitate limitata de H si praf, deci formeaza ceva stele. Norii lui Magelan, galaxii satelit ale Cailor Lactee, vizibile din Emisfera Sudica, sunt galaxii neregulate. Din punctul de vedere al unui observator vizual, s-ar putea spune ca cele mai spectaculoase galaxii sunt cele spirale. M51 -galaxie in Canes Venatici, este un exemplu superb de galaxie spirala vazuta "face on"- adica privind de deasupra unuia din "polii" galaxiei. Un telescop de 150-170mm diametru sau o luneta de 120mm diametru pe un cer transparent si negru ar trebui sa fie suficient pentru a arata structura spirala a acestei galaxii. Privita printr-un telescop si mai mare, galaxia arata magnific. Revenind la M31, desi este aproape de Calea Lactee si stralucitoare (este vizibila bine cu ochiul liber chiar daca cerul e mai putin decat perfect), imaginea galaxiei arata frustrant de putine detalii chiar printr-un telescop bun si mare si pe un cer excelent.

Cometele sunt de fapt membri ai Sistemului Solar. In momentul cand orbita lor le aduce aproape de Soare, materialul inghetat de pe suprafata cometelor sublimeaza si astfel ele dezvoltă o "coada" vizibila din cauza ca reflecta lumina solara. Cometele, mai ales cele stralucitoare, sunt aparitii rare. Cometa Hale-Bopp (descoperita in vara lui 1995 si vizibila la latitudini temperate nordice pana in primavara lui 1997) si cometa Hyakutake (descoperita in iarna lui 1996 si vizibila doar pentru cateva luni in acea primavara), au fost cele mai recente comete mai stralucitoare, vizibile , e un fel de a zice, imaginea lor era jalnica, cu ochiul liber chiar si din Bucuresti. Asteroizii sunt corpuri ceresti cu dimensiuni de la cateva sute de km la cateva sute de metri, a caror orbita in jurul Soarelui este cuprinsa in general intre orbita lui Marte si cea a lui Jupiter (centura de asteroizi). Exista si exceptii notabile, asteroizi cu orbite foarte excentrice care ajung pana in Sistemul Solar interior, adica pana pe langa Pamant si Venus. Se considera ca un asteroid de acest tip a pus capat erei dinozaurilor in Cretacic, cand

asteroidul respectiv a iovit Pamantul in locul unde acum se afla Golful Mexic.

Cel mai "popular" asteroid de acest soi este Eros, vizitat de curand de sonda spatiaala NEAR. Pe data de 12 ianuarie 2001 (cu doua zile inainte de Valentine's Day, americanii sunt nebuni, nebuni...), NEAR a fost coborat incet pana aproape de suprafata lui EROS si apoi lasat sa "cada". Spre surpriza echipei care controla sonda spatiaala, NEAR a supravietuit si transmite fericit de pe suprafat lui Eros, cei drept nu imagini, ci date de la magnetometrul aflat la bord.

Asteroizii sunt vizibili prin telescop ca obiecte cu aspect stelar, care se misca relativ cu stelele vecine, miscarea fiind usor vizibila de la noapte la noapte si pusa usor in evidenta de fotografii sau desene succesive ale aceleiasi zone.