

VEGA

51

August 2003



Tranzitul lui Mercur. Fotografie realizată de Radu Gherase în data de 7 mai 2003, ora 6:11:13 TU, expunere 1/500 s pe film Fuji Superia 400 prin telescop Orion Skywatcher 130/650 cu filtru Baader off-axis Proiecție prin ocular 10mm cu filtru portocaliu. Locul: Observatorul astronomic "Amiral V. Urseanu", București.

Cuprins:

OBSERVAREA PLANETEI MARTE - METEOROLOGIA

MARȚIANĂ - Radu Gherase

OBSERVAREA PETELOR SOLARE - Dan Vidican

ULTIMILE ȘTIRI - Valeriu Tudose

Astroclubul București

<http://www.astroclubul.org>

REDACTORI:

Adrian Jonka

bruno@astroclubul.org

Alin Tolea

alintolea@yahoo.com

Valeriu Tudose

tudosev@yahoo.com

Observarea planetei Marte

Meteorologia marțiană

Radu Gherase

Este cunoscut deja faptul că această perioadă este foarte favorabilă pentru studierea amănunțită a planetei Marte, chiar și pentru amatorii cu telescoape mai modeste. Totuși, înainte de a fi entuziasmat de „venirea marțienilor” așa cum a fost prezentată opoziția perihelică de anul acesta în mass-media astronomul amator trebuie să fie bine documentat în privința planetei roșii. Astfel, el trebuie să cunoască aspectul general (sau cel de la apariția precedentă) al planetei, pentru a recunoaște cu ușurință detaliile temporare față de cele permanente. De asemenea, observatorul trebuie să știe CE și CUM să observe, pentru a obține rezultate bune. Un scurt ghid al observatorului (indispensabil) a fost prezentat în numărul anterior al revistei de către Adi Șonka.

Dinamica detaliilor discului planetei este impresionantă. De fapt, observatorii împătimiți sunt încântați, pentru că oricând pot apărea modificări ale aspectului formațiunilor suprafeței marțiene (nu au de ce să se plictisească). Aceste schimbări sunt influențate în special de *atmosfera marțiană*, chiar dacă densitatea acesteia este foarte mică. De aceea, trebuie reținut faptul că noi privim suprafața lui Marte prin *două atmosfere* (două surse posibile de iluzii optice), fapt ce poate duce la confuzii și observații eronate, mai ales pentru observatorii neexperimentați. Este imperativă folosirea filtrelor colorate la observații, spre a deosebi detaliile de relief de cele atmosferice. De multe ori, filtrele ajută la clarificarea observațiilor (se poate stabili exact dacă un anumit detaliu este legat de suprafața - relieful planetei sau de atmosfera sa). Un exemplu în acest sens este confundarea ceței arctice cu calota polară (aproape întotdeauna, „calota polară” observată fără filtru va fi aparent mai mare decât cea observată prin filtru roșu).

În continuare, sunt prezentate fenomenele caracteristice atmosferei marțiene și modul cel mai propice de observare a lor:

Nori și cețuri

Deși compoziția atmosferei marțiene e total diferită din punct de vedere cantitativ de cea a

atmosferei pe care o respirăm, între ele există unele asemănări calitative: ambele conțin apă. Totuși, parametri termodinamici *actuali* de pe Marte (presiunea, temperatura) nu permit existența apei la suprafața planetei în stare lichidă. Se pare că apariția norilor este strâns legată de fenomenele sezoniere de sublimare/desublimare (trecere din starea solidă în stare gazoasă și invers) a calotelor polare. În afară de norii albi formați din particule de gheață (mai spre poli chiar zăpadă carbonică), cețuri și neguri, se pot observa și nori „galbeni” de praf și pulberi de nisip ridicate de vânturile marțiene ce pot atinge viteze de peste 200 km/h.

CEAȚA POLARĂ (ARCTICĂ):

Fenomen des întâlnit, ușor observabil chiar și prin instrumente mai modeste. Ceața respectivă învâluie calotele polare. Albedoul său este foarte mare, astfel încât creează observatorului impresia de falsă extindere a calotelor de gheață. Pusă în evidență de filtrele verzi-albastre (W-64).

NORII LOCALI:

Au fost observați acum mai bine de un secol. Se găsesc de obicei în zonele depresionare (Hellas, Libya, Chryse) în timpul primăverii-verii nordice. De exemplu, norul albastru Syrtis (care se „plimbă” prin zona Lybia-Syrtis Major) schimbă albedoul acestei zone de la unul întunecat la o reflexie puternică de albastru intens. Remarcabilă a fost apariția acestuia în anii 1995,1997, fiind ușor observabil mai ales când regiunea Syrtis se afla lângă limbul planetei. Dacă observăm acest nor printr-un filtru galben (W12,W15), atunci Syrtis Major va deveni verde (gallben+albastru=verde).

NORII OROGRAFICI:

Aceștia se formează deasupra munților marțieni, într-un mod asemănător cu norii orografici de pe Terra. De exemplu, norii în formă de „W” formați în zona muntoasă a platoului Tharsis sau chiar (mai rar) norii din zona Elysium. Deși pot fi observați cu destulă ușurință și fără filtre, este recomandat să fie folosit mai ales un filtru verde-albastru (W64), albastru (W80A, W38, W38A) sau violet (W46, W47), în funcție de altitudinea norului

respectiv.

EFFECTUL „LIMB BRIGHTENING” SAU „LIMB ARCS”:

Acesta constă într-un albedo exagerat al limbului, datorat reflexiilor particulelor de gheață și praf din atmosfera marțiană înaltă. Este prezent de obicei atât pe limbul de est cât și pe cel de vest, chiar și atunci când folosim filtru roșu. Se observă mai bine de asemenea cu filtru verde-albastru, albastru sau violet.

NORII DE DIMINEAȚĂ :

Reprezintă porțiuni mici, izolate, de cețuri și gheață la suprafață, aflate în apropierea limbului de răsărit. De obicei sunt trecători. Ies în evidență prin filtre albastre (W80A, W38A) și galben-verzi (W57).

NORII DE SEARĂ :

Aparent la fel ca și cei de dimineață, de obicei mai mari și mai numeroși, aflați lângă limbul de apus; cel mai bine observabili prin filtre albastre și violet.

Mărimea și numărul norilor „de limb” par să fie legate mai mult de regresia calotei polare nordice, decât de regresia calotei sudice. Astfel, ei tind să dispară cu totul în timpul verii nordice. Pe de altă parte, efectul „*limb brightening*” devine mult mai proeminent în perioada mai sus menționată. Cum anul acesta vom observa pe Marte în primăvara-vara sudică, ne putem aștepta la o prezență moderată a norilor „de limb”.

BENZILE ECUATORIALE DE NORI:

Dificil de observat, apar ca niște benzi difuze violet-albăstrui alungite de-a lungul ecuatorului planetei numai în imaginile luate cu camere CCD atasate la telescoape mari. În prezent se studiază frecvența apariției acestui tip de nori, ce par a avea o oarecare legătură cu fenomenul „*limb brightening*”. Pentru vizualizarea acestora, folosiți telescoape mai mari și filtre albastru intens sau violet (W47 sau W47B).

Furtunile de praf (nisip)

Fiind unele dintre cele mai interesante fenomene observabile, ele se pot produce practic oricând, în orice anotimp. Analizele statistice (bazate, bineînțeles, pe observațiile amatorilor) arată că există două vârfuri de activitate a acestor furtuni, cel mai important având loc imediat după solstițiul de vară sudic, iar cel secundar fiind după solstițiul de vară nordic. Cum la această apariție Marte se află în primăvară-vară sudică, putem să ne așteptăm la astfel de furtuni de nisip. De obicei, acestea sunt locale, având originea cu precădere în regiunile deșertice

cum ar fi cele din zonele Serpentis-Noachis, Solis Lacus, Chryse, sau Hellas. Se pot întâlni chiar și în zonele polare, unde pot învălui calotele de gheață. Câteodată însă, furtunile de nisip se pot răspândi cu mare repeziciune învăluind toată planeta și ascunzând cu totul detaliile de relief ale acesteia, așa cum s-a întâmplat la apariția precedentă (2001), cu opt săptămâni înainte de presupusul început al sezonului de furtuni! Ca urmare, pot trece luni până se va depune praful ridicat în atmosferă. Mai ales în cazul acesta, novicele își poate pierde repede interesul față de planeta roșie dacă nu cunoaște exact despre ce e vorba (ce altceva ar avea de văzut decât un „blur” galben-portocaliu?). Cel mai important este să se identifice precis zonele în care încep furtunile de nisip și să se monitorizeze atent evoluția lor. Pentru observarea și identificarea cu succes a norilor de praf se aplică următoarele criterii:

-trebuie să fie observată o mișcare a norilor de praf concomitent cu modificarea dramatică a albedoului sau aspectului regiunilor pe care aceștia le traversează; neîndeplinirea acestui criteriu „descalifică” un potențial „candidat” pentru titlul de „nor de praf”.

-aceste fenomene trebuie să apară foarte strălucitoare prin filtru roșu. Până nu demult, astronomii clasificau în mod eronat norii de praf marțieni ca fiind „nori galbeni”. Deși aceștia pot apărea galbeni dacă sunt observați fără filtre, ei sunt de fapt mult mai strălucitori și mai bine conturați în culorile roșu și portocaliu decât în galben. Deci folosiți filtru roșu sau chiar portocaliu (în cazul celor cu instrumente optice mai mici). Se poate întâmpla ca în etapele inițiale de formare, norii de praf să apară foarte strălucitori în violet și ultraviolet, ceea ce sugerează prezența cristalelor de gheață. Ca o concluzie la cele spuse anterior, dacă un astfel de nor nu iese în evidență prin filtru roșu, nu va fi considerat nor de praf!

Fenomenul „blue clearing”

Fenomen foarte puțin înțeles, se produce destul de rar, atunci când pot fi observate și fotografiate detalii pe suprafața planetei prin filtru violet. De obicei, în atmosfera superioară a planetei există o „pătură violetă”, un fel de ceață care împiedică observarea în lumină violetă a detaliilor de pe discul planetei roșii. „Fereastra violet”, cum i se mai spune, se poate limita numai la o emisferă și poate varia în intensitate de la 0 (formațiuni de suprafață nedetectabile) la 3 (transparență desăvârșită). Standardul pentru acest tip de observații este filtrul violet W47, prin care de obicei nu se văd formațiuni de la suprafață, poate doar cețuri și nori, eventual calotele polare. Recent,

datorită fluxului de informații tot mai mare obținut de la amatori, s-a descoperit o oarecare legătură între „fereastra violet” și furtunile de praf, mai ales cele majore. Astfel, s-a ajuns la concluzia că atunci când apar „ferestrele violet” există șanse foarte mari să se dezvolte puternice furtuni de praf. Oricum, corelația exactă între aceste fenomene rămâne deocamdată un mister. Datorită interesului crescând vis-a-vis de acest fenomen, observatorii sunt îndemnați să trimită rezultatele lor la A.L.P.O. Mars section.

Fenomenul „Martian flare”

Este fenomenul care generează în prezent, probabil, cele mai multe controverse, exceptând bineînțeles problemele „speciale” legate de existența apei în stare lichidă și a vieții pe Marte. Cum se manifestă: apariția unui „spot” foarte strălucitor pe discul marțian, timp de câteva minute. Observațiile acestui fenomen sunt atât de puține, încât se pot număra pe degete. Totuși, ele există de un secol și au fost făcute în general de observatori foarte experimentați, cu instrumente optice excepționale. Ei estimau că aceste puncte luminoase puteau atinge ca strălucire magnitudinea 5! Asta înseamnă că dacă am fi dat „la o parte” restul discului marțian, punctele luminoase ar fi fost vizibile cu ochiul liber fără greutate! Ca să nu mai vorbim de faptul că ar fi surclasat ca strălucire calotele polare marțiene! Recent, la apariția din 2001 observatorii A.L.P.O. au reușit să filmeze și să fotografieze în premieră absolută o serie de astfel de evenimente remarcabile. Aceasta a pus capăt aprigelor dezbateri privind însăși existența acestor fenomene. Ipotezele actuale referitoare la formarea lor sunt mult mai realiste decât cele de până la jumătatea secolului trecut, când se considera că marțienii încearcă să comunice cu noi. Cuprinși de frenezia frecventelor teste nucleare ce aveau loc în perioada începutului războiului rece, cei cu viziuni mai înguste gândeau chiar că și marțienii „se joacă” în acest fel detonând pe ici pe colo câte o încărcătură nucleară pe la ei pe-acasă. Sigur, poate că aș zâmbi ironic dacă nu m-aș uita la televizor acum (s-a schimbat ceva în atitudinea mass-mediei? Tot știri „de senzație” avem!).

Acum, „luminile” marțiene sunt considerate a fi rezultatul reflexiilor orientate către Pământ ale gheții de pe suprafața marțiană sau din atmosferă (în unele cazuri s-au raportat nori proeminenți în zona „flare-ului”), atunci când geometria este favorabilă. Din observațiile din 2001 au rezultat mai multe lucruri foarte importante:

- s-a dovedit cu certitudine că fenomenul „Martian flare” există și nu este o iluzie.

- s-a reușit pentru prima dată *anticiparea* perioadei de timp când este favorabilă producerea unui astfel de eveniment, bazată pe ipotezele menționate mai sus.

- s-a dovedit existența în oarecare abundență a gheții în zona Sinus Sabaeus (de unde a apărut reflexia puternică, aproape „secționând” vizual formațiunea respectivă), lucru neobișnuit pentru o zonă ecuatorială pe Marte, dar confirmat și de observațiile satelitului Mars Global Surveyor.

După cele menționate anterior, aproape că e inutil să mai spun că orice observație a acestui fenomen este foarte importantă, iar dacă aveți norocul să „prindeți” acest eveniment vă veți număra printre puținii oameni care au văzut *vreodată* așa ceva. Cei de la A.L.P.O. așteaptă cu nerăbdare să le prezentați cât mai bine o asemenea „comoară”. Se prefigurează un „flare wach” anul acesta de la sfârșitul lui iulie până la mijlocul lui August. Monitorizați mai ales zonele Thaumasia, Solis Lacus, Tithonius Lacus, Deucalonus Regio, Iapygia, nordul Hellas-ului și, de ce nu, Sinus Meridiani.

Succes!



Reflexie puternică a Soarelui la suprafața norilor cirrostratus formați din cristale de gheață, fenomen denumit și „sub-sun”, fotografiat de autor prin hubloul avionului de la o altitudine de 11000 metri. Oare se produce un fenomen similar pe Marte?

Observarea petelor solare

Partea I

Dan Vidican

Aspecte generale

Observarea petelor solare reprezintă una din activitățile care se încadrează în observarea generală a Soarelui pentru înțelegerea caracteristicilor sale și a evoluției lui în timp.

Cea mai simplă formă de observare a petelor este observarea proiecției discului Solar pe un ecran așezat în spatele ocularului unei lunete sau telescop (figura 1).

Atunci când în loc de ecran avem un aparat de fotografiat, imaginea Soarelui se poate obține pe film și apoi prelucra la o mărime acceptabilă (acest lucru necesită însă așezarea în fașa obiectivului lunetei un filtru adecvat; (ex “Astrosolar Baader”), pentru atenuarea adecvată a fluxului de lumină). O astfel de imagine este în figura 2. În aceleași condiții, cine posedă o WebCam poate obține imagini ale petelor Solare, cum sunt cele din figura 4.

Deci posibilitățile de observare directă a Soarelui sunt, fie montarea unui filtru adecvat (ex. “Astrosolar Baader”), în fața obiectivului lunetei sau telescopului, fie utilizarea unui helioscop cu prismă Herschel și două filtre de polarizare la ocular, unul fix înainte de acesta, celălalt, cu posibilitate de rotire, după (pentru reglarea convenabilă a luminozității discului).

În toate aceste situații, pe discul Solar se observă o serie de formațiuni întunecate. Cele mai mici ca niște puncte, dar și unele mari, neregulate



Figura 1
Observarea Soarelui prin proiecție (Comuna Zădăreni, lângă ARAD / 1991)

înconjurate de zone cenușii. Acestea sunt “Petele Solare”. Figura 5 specifică o serie de elemente

caracteristice ale acestora.

Un element important îl constituie faptul că în majoritatea cazurilor Petele Solare nu apar singure, ci în grupuri (ex. figura 2, 3, 4).

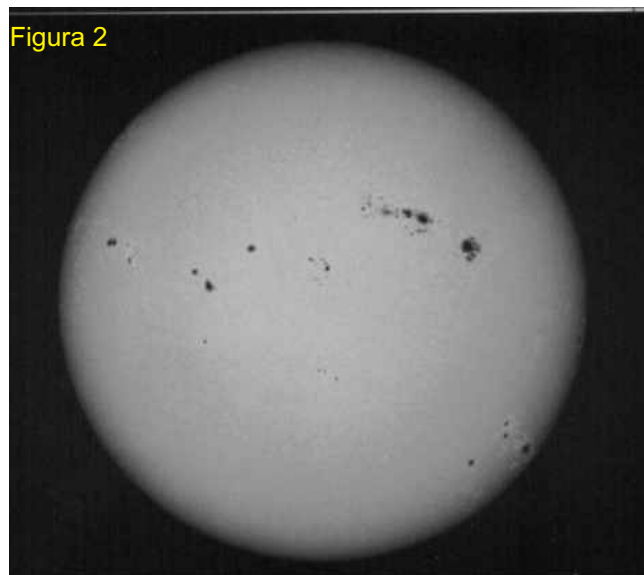


Figura 2
Prof. Jean Dragesco. Imagine globală a Soarelui - 24 septembrie 2001

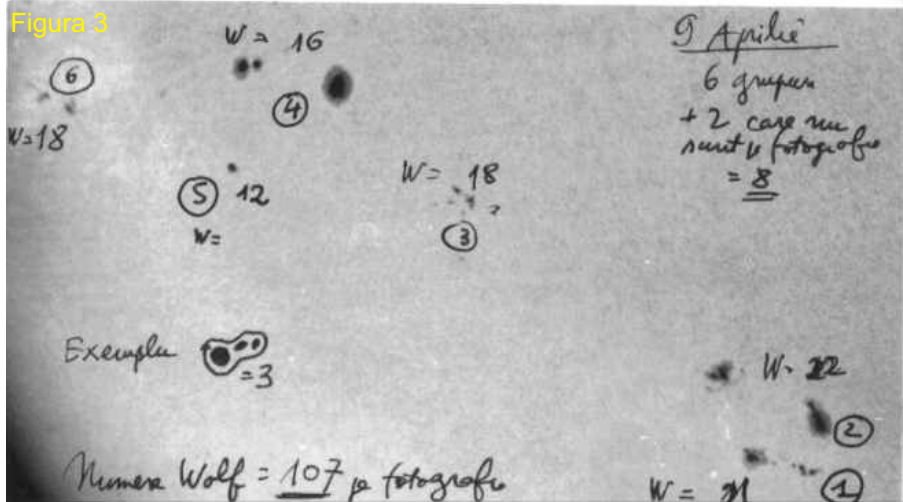
Observarea sistematică a acestora permite stabilirea evoluției globale a activității Soarelui cât și a fenomenelor de detaliu pe suprafața acestuia.

Pentru observarea Soarelui, în general, și a petelor Solare, în special, s-au dezvoltat o serie de Programe, cum ar fi cel al BAA: **numărul Wolf** - desene ale discului Solar, pe discuri de 152,4mm (6 inci) sau mai mari, cu stabilirea poziției și tipului diverselor grupuri de pete, **înregistrarea faculelor strălucitoare, fotografierea discului Soarelui și a petelor individuale, observații în H ale proeminențelor, filamentelor, erupțiilor.**

În continuare se prezintă principalele activități ce se apreciază că se pot realiza în Astroclub pe baza observațiilor la Petele Solare.

Numărul Wolf

Numărul Wolf, introdus de Rudolf Wolf în anul 1848, reprezintă un mijloc simplu de caracterizare globală a activității solare, (deși are o utilizare limitată pentru investigațiile fizicii soarelui). El reprezintă baza pentru investigațiile legate de interacțiunea Soare – Pamânt. Pe baza lui se pot



Prof. Jean Dragesco. Imagine de detaliu cu exemplificarea calcului nr. Wolf pe grupuri de pete

determina ciclurile petelor solare (durata; intensitate).

Relatia de baza este:

$$R = k' (10' g + f)$$

unde: **g** – reprezinta numarul de grupuri de pete de pe Soare la momentul observatiei, **f** – reprezinta numarul tuturor petelor din aceste grupuri, **k** – constanta caracteristica observatorului.

Pentru observatiile individuale ale amatorilor, coeficientul k se considera egal cu 1. (În realitate fiecare observator are un coeficient, ce variaza între 0.7 și 1.2 care, după dobândirea de experiență, rămâne relativ constant)

Coeficientul depinde in general de mai multi factori, cum ar fi:

- caracteristici si calitatea instrumentului
- starea observatorului
- experienta observatorului

Având in vedere că la nivelul unui amator posibilitatea realizării observațiilor sistematice este redusă, este mai simplu să transmită observațiile considerind $K=1$ (și lăsând la latitudinea asociațiilor, care adună observații din toata lumea, evaluarea factorului K și reducerea observațiilor).

Un element important care influențează observarea petelor Solare este “Vizibilitatea” lor (“S” – seeing / în Engleză). Vizibilitatea este influențată de doi factori: **transparența cerului** și **turbulența** (locală sau de înălțime). De exemplu: existența unei pâcle luminescente face ca lumina Soarelui sa fie dispersată și să scadă foarte mult contrastul imaginilor. În cazul când imaginea Soarelui se ondulează sau oscilează rapid, petele mici practic sunt șterse iar la petele mari diferența între umbră și penumbră scade.

Există o serie de scări de evaluare a vizibilității, totuși pentru observațiile petelor Solare se utilizează, în general, patru categorii de vizibilitate. Fără a avea pretenția unei rețete precise,

vizibilitatea se poate evalua observând direct petele, în felul următor: dacă imaginea Soarelui oscilează, este în pâclă, astfel încât se observă doar petele mari cu o forma nedefinită, fără o separare clară între umbră și penumbră, atunci vizibilitatea este “Proasta” (**P** – Poor / în Engleză).

Dacă Soarele vibrează slab, la bord, la petele mari se distinge separarea între umbră și penumbră, atunci vizibilitatea este “Utilizabilă” (**F** – Fair / în Engleză).

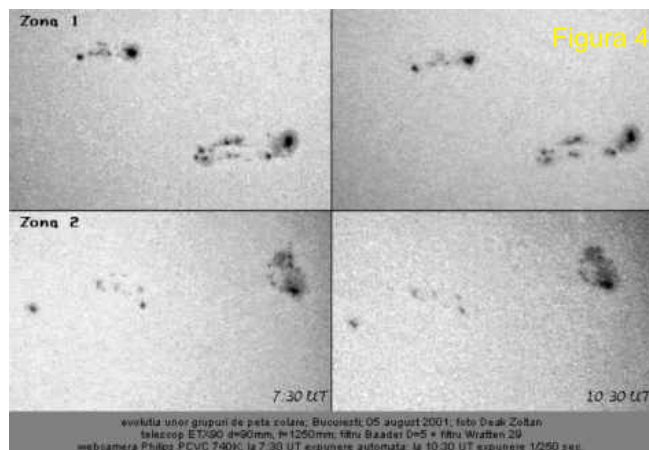
Dacă petele mari și mici se văd bine, precum și petele fără penumbră, inclusiv grupurile de pete fără penumbră, atunci Vizibilitatea este “Bună” (**G** – Good / în Engleză).

Dacă bordul Soarelui este perfect staționar, se vede foarte clar structura fină (razele) penumbrelor, petele izolate fără penumbră, se văd foarte usor, iar suprafața Soarelui parcă este granulată fin, atunci vizibilitatea este “Excelentă” (**E** – Excellent / în Engleză).

Evident, după acumularea de experiență, se pot face și aprecieri mai fine (de ex. notații **P – F, F – G**).

Importanța notării vizibilității este evidentă, ea influențând direct numărul Wolf calculat la momentul observației.

La determinarea numărului petelor, trebuie să se aibă în vedere (REFERINȚA 1), următoarele: o pată se dezvoltă într-o mică regiune dintre granule ne având la început penumbră. Spre deosebire de pori, care durează sub 30 minute și au mărimi sub 0,16 grade (pe suprafața Soarelui, respectiv 3 secunde de arc pe cer), petele cele mai mici depășesc valoarea respectivă și durează peste 24 de ore. Datorită condițiilor de turbulență atmosferică, la mărimea instrumentelor de amatori porii nu sunt vizibili, în mod normal.



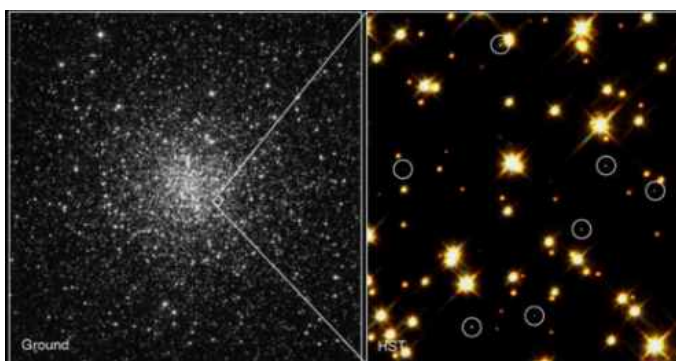
Imagini detaliate de pete Solare luate cu Web Cam

Limita de viteză pentru spinul pulsarilor | Conform unui articol publicat recent în *Nature*, radiația gravitațională ar putea fi mecanismul care împiedică distrugerea pulsarilor, prin limitarea vitezei cu care aceștia se rotesc în jurul axelor proprii, adică a spinului. Pulsarii, un tip de stele neutronice, sunt rămășițe de supernove ce conțin o masă egală cu cea a Soarelui condensată într-o "sferă" de aproximativ 15 km diametru. Atunci când se nasc, ei se rotesc de câteva zeci de ori pe secundă, viteza scăzând treptat, odată cu trecerea timpului, datorită pierderii de moment cinetic prin radiație electromagnetică (recordul pentru astfel de pulsari "normali" este deținut de pulsarul din Crab cu 30 rotații/secundă). Există și o altă populație de pulsari, cei membri ai unui sistem binar, care își accelerează viteza de rotație prin acreția de materie de la companion, aceasta ajungând la valori amețitoare de aproape o rotație pe milisecundă, adică cam 20% din viteza luminii. Astfel de obiecte (millisecond pulsars) sunt supuse la forțe de tensiune enorme care riscă să le dezintegreze (teoretic, la 1-3 rotații pe milisecundă). În unii pulsari, materialul ce se acumulează pe suprafață este mistuit într-o explozie termonucleară ce durează câteva secunde, emițând radiații X. Astfel de evenimente sunt folosite pentru a determina în mod direct spinul pulsarilor. Folosind satelitul Rossi X-ray Timing Explore (RXTE) cercetătorii au determinat o limită pentru cât de repede se poate roti un pulsar și cred că în spatele acestuia se ascunde radiația gravitațională. Cu cât un pulsar se rotește mai repede cu atât se deformează mai mult și teoretic ar trebui să emită o cantitate mai mare de radiație gravitațională. Din 11 pulsari observați, niciunul nu se rotește mai repede de 619 ori pe secundă. Explicația ar fi că pe măsură ce pulsarul acumulează moment cinetic prin acreție de masă de la companion, viteza lui de rotație crește, însă în același timp datorită distorsiunilor pe care le suferă va emite o cantitate semnificativă de radiație gravitațională, în felul acesta pierzând moment cinetic. Astfel că în final se va ajunge la un spin "de echilibru", sub valoarea periculoasă (*NASA Press Release*).

Roiuri globulare vagaboande | Roiurile globulare sunt sisteme formate din până la 1 milion de stele compactate de gravitație într-o regiune relativ restrânsă spațial cu o formă mai mult sau mai puțin sferică. Majoritatea galaxiilor sunt înconjurată de sute, chiar mii de astfel de obiecte

bătrâne. Spre exemplu Calea Lactee deține în jur de 150 de roiuri globulare. Folosind telescopul spațial Hubble și telescopul Keck (10 m) din Hawaii, astronomii au descoperit că roiurile globulare pot exista și în spațiul intergalactic, independent de prezența unei galaxii părinte. Deși această posibilitate a fost întrezărită de mai bine de 50 de ani, abia acum observațiile au confirmat-o. Se pare că aceste roiuri vagaboande au fost cândva cât se poate de banale, rezidente în galaxii. Dar distorsiunile gravitaționale datorate apropierii sau chiar ciocnirii a două sau mai multe galaxii au determinat expulzarea lor în spațiul intergalactic (*2003 IAU General Assembly Press Release*).

Povestea celei mai vechi planete descoperite | Odată ca niciodată, pe vremea când Pământul încă nu exista, o planetă de mărimea lui Jupiter se forma în jurul unei stele asemănătoare Soarelui. Ea nu avu o viață prea fericită căci trebuia să orbiteze fără ragaz în jurul unui crud sistem stelar binar, în mijlocul unui roi globular bătrân și uitat de vreme... Telescopul spațial Hubble (HST) a reușit să determine cu precizie masa eroinei noastre, o planetă în vârstă de aproximativ 13 miliarde de ani (vârsta Universului este de 13.7 miliarde ani, calculată din observații ale radiației cosmice în domeniul microundelor cu o eroare de plus/minus 0.1 miliarde ani). Planeta are de 2.5 ori masa lui Jupiter. Simpla ei existență oferă dovezi promițătoare cum că primele planete s-au format imediat după Big Bang, ceea ce ar putea conduce la concluzia că planetele sunt foarte numeroase în Univers. Planeta în discuție se află în mijlocul roiului globular M4, aflat în constelația Scorpionului, la 5600 a.l. depărtare. Roiurile globulare nu conțin foarte multe elemente grele deoarece s-au format foarte devreme, în universul timpuriu, când încă stelele nu produsese o cantitate apreciabilă de metale grele. De aceea unii astronomi au concluzionat că



M4 și câteva pitice albe din roi

roiurile globulare nu pot adăposti planete. Această idee "a prins" și mai mult după ce în 1999 HST nu a reușit să găsească nici o planetă asemănătoare lui Jupiter în roiul 47 Tucanae. Acum, se pare că astronomii nu s-au uitat unde trebuie și că gigantele gazoase pot fi chiar prezențe obișnuite în roiurile globulare. Povestea planetei începe în 1988 cand pulsarul denumit apoi PSR B1620-26 este descoperit în M4 rotindu-se de aproximativ 100 de ori pe secundă. Rapid este pusă în evidență și prezența unui companion, o pitică albă. Ulterior, astronomii au observat iregularități în dinamica sistemului binar și au concluzionat că vina o poartă un al treilea component, cu identitate necunoscută, o stea puțin masivă, o pitică maro (brown dwarf) sau o planetă. În fine, ghicitoarea a fost rezolvată prin determinarea masei obiectului necunoscut, o aventură în sine. Pentru început s-a determinat orbita piticeii albe în jurul pulsarului și s-a măsurat tipul ei spectral. Folosind modele de evoluție stelară, astronomii i-au determinat apoi masa. Din analiza semnalelor periodice ale pulsarului s-au putut calcula înclinațiile orbitelor piticeii albe și obiectului necunoscut. Punând toate aceste date cap la cap, s-a obținut o masă de 2.5 ori mai mare decât cea a lui Jupiter. Obiectul este prea mic pentru a fi o stea sau o pitică maro, deci trebuie să fie o planetă. Foarte probabil atunci când s-a născut, planeta orbita în jurul unei stele asemănătoare Soarelui. A supraviețuit distrugătoarelor radiații UV, exploziilor de supernova, undelor de soc, evenimente la ordinea zilei în tinerețea roiului globular. Cam în același timp când pe Pământ apărea viața multicelulară, planeta împreună cu steaua plonjau în centrul lui M4. În această regiune densă, cele două obiecte au trecut pe lângă un pulsar vechi, format într-o explozie de supernovă pe vremea când roiul era încă tânăr, care avea la randul lui un companion stelar. Într-un dans gravitațional frenetic, pulsarul își expulzează companionul inițial și capturează steaua împreună cu planeta. Noul sistem triplu se îndepartează treptat de inima roiului. Steaua se transformă treptat într-o gigantă roșie și începe să elimine materie înspre pulsar. Acesta este readus la viață de momentul cinetic purtat de materia acretată și devine un millisecond pulsar. Între timp planeta continuă să orbiteze liniștită la o distanță față de dinamicul duo egală cu cea dintre Soare și Uranus. Foarte probabil planeta este un gigant gazos, fara o suprafață solidă. Deoarece s-a format atât de devreme în istoria Universului, este aproape sigur că nu conține cantități prea mari de carbon sau oxigen. Și-am încălecat pe-o șa și v-am spus povestea așa (*Hubble Press Release*)...

Primele rezultate ale proiectului GOODS|GOODS (Great Observatories Origins Deep Survey) are drept scop studiul formării și evoluției galaxiilor. Observațiile se preconizează a fi efectuate cu telescopul Hubble (optic), satelitul Chandra (X) și satelitul în infra-roșu SIRTf (Space Infrared Telescope Facility) ce urmează a fi lansat în august, anul acesta. Primele rezultate obținute de Hubble în cadrul proiectului arată că mărimea galaxiilor crește continuu începând din momentul în care vârsta Universului era de aproximativ 1 miliard ani până când acesta a atins 6 miliarde de ani, adică aproape jumătate din etatea curentă a Universului, 13.7 miliarde ani. Se pare că rata de formare a stelelor a crescut ușor (cu un factor multiplicativ 3) în tinerețea Universului (1-1.5 miliarde ani) după care a rămas la această valoare mare până în urmă cu aproximativ 7 miliarde de ani, când a scăzut rapid la o zecime din rata inițială. Această "îngrășare" a galaxiilor este consistentă cu modelele teoretice "de jos în sus" care consideră creșterea galaxiilor un proces treptat ce se realizează prin acreții și ciocniri repetate cu galaxii mai mici, adică prin "canibalism cosmic". Ba mai mult, observațiile sunt în acord cu ideea că mărimea galaxiilor este corelată cu mărimea halourilor de materie întunecată. Teoria stipulează că la începuturile Universului materia întunecată a "căzut" în gropile de potențial gravitațional (fluctuațiile cuantice primordiale în densitatea materiei au creat regiuni cu densitate mai mare ce au condus la geneza unor gropi de potențial) care apoi au colectat și materie normală care s-a contractat și a format roiuri stelare și mici galaxii. De-a lungul a miliarde de ani aceste galaxii pitice s-au unit unele cu altele și au format marile galaxii spirale și eliptice pe care le observăm astăzi. Chandra la rândul sau a scos la iveală 7 surse misterioase de radiații X, probabil găuri negre, care nu sunt vizibile în domeniul optic (pentru a elimina orice dubii, radiația de la găurile negre provine de fapt de la discurile de acreție din jurul acestora). Acestea ar putea să fie cele mai îndepărtate găuri negre descoperite, fie cele mai "prăfuite" (în sensul de îmbracate într-un nor de praf care le face invizibile la lungimi de undă din domeniul optic). Comparând datele strânse de Hubble și Chandra, o altă concluzie a fost că în galaxiile îndepărtate, relativ mici, găurile negre active sunt mai puțin numeroase decât se prevedea. Acest lucru s-ar putea datora unei generări timpurii de stele masive care apoi au explodat ca supernove, măturând gazul galactic și reducând astfel cantitatea de materie necesară "hrănirii" unei găuri negre supermasive (*Hubble Press Release*).

Rubrică de *Valeriu Tudose*