

# VEGA

47

Iunie 2003



Eclipsa de Lună, fotografiată de colegul nostru Călin Niculae, din București. Poate, singura imagine (din România) a acestei eclipse.

## Cuprins:

TRANZITUL LUI MERCUR

MIHAI DASCĂLU

DIN NOU LA OAN- SPM!

OVIDIU VĂDUVESCU

*Astroclubul București*

<http://www.astroclubul.org>

REDACTORI:

*Adrian Ţonka*

*bruno@astroclubul.org*

*Alin Ţolea*

*alintolea@yahoo.com*

*Valeriu Tudose*

*tudosev@yahoo.com*

# Tranzitul planetei Mercur

de Dascălu Mihai,

managerul proiectului "Tranzitul lui Mercur", al Astroclubului București

În dimineața zilei de 7 mai 2003 planeta Mercur tranzita discul solar după 10 ani de la ultima sa trecere observabilă din România. Un astfel de eveniment (mai rar decât eclipsele de Soare sau de Lună) nu putea fi ratat decât dacă condițiile meteo ar fi fost nefavorabile. Din fericire, nu a fost așa.

Majoritatea membrilor Astroclubului au ales să urmărească tranzitul "acasă", adică de pe terasa Observatorului Astronomic "Amiral Vasile Urseanu". Aici s-a organizat un punct de observație delimitat de spațiul rezervat eventualilor



Linistea dinaintea tranzitului...

vizitatori ai Observatorului. La această acțiune s-au folosit instrumente aparținând atât membrilor cât și clubului : calculatoare, camere web, telescoape, binocluri, aparate foto digitale. Participanți : Zoltan Deak, Dan Vidican, Constantin Oprîșeanu, Eugen Bălan, Ruxandra Popa, Adrian Șonka, Radu Gherase, Radu Corlan, Victor Kasnovski, Ștefan Calin, Ionuț Cașcaval, Mircea Răduțiu, Marian Coman, Haritina Mogoșanu, Mihai Bănceanu, Duță Daniel.

Tot pe terasă a existat un punct destinat vizitatorilor constând în două lunete ( Zeiss D80 F1200 si Goertz D90 F1350 ) si un binoclu Busch 20X80. Din păcate, aceste instrumente au avut mai mult un rol de decor, marea atracție fiind în cupola observatorului.

Principalul instrument al Observatorului, celebra lunetă ecuatorială Zeiss instalata aici de către amiralul Urseanu in 1910 (D150, F/D18) a fost folosită atât pentru observații vizuale prin filtru mylar cât și



Autorul acestei relatări privește tranzitul prin refractorul Zeiss

pentru publicul vizitator prin metoda proiecției (obținându-se un Soare cu diametrul de peste un metru). Mulțumesc cu această ocazie, în numele Observatorului Astronomic, domnilor Zoltan Deak si Constantin Oprîșeanu pentru repunerea în funcțiune a lunetei din cupola, ce altfel ar fi fost inoperațională.

Dis de dimineață, începând cu orele 6:30 clădirea veche a Observatorului a început să se însuflețească cu membrii Astroclubului fiind animată de o agitație neobișnuită la acea oră când de obicei se pleacă acasă (în nopțile când mai rămânem la observații). După salutări reciproce ale membrilor au urmat întrebări cu privire la instrumente, filtre, adaptoare foto, trepiede, mese etc. In timp ce deschideam trapa cupolei auzeam în momentele de repaos "unde mut trepiedul, cine a pus asta aici, am nevoie de ocularul de 16, etc.". Forfota a început să scadă în jur de 7:45 când treptat, treptat observatorii își

ocupaseră pozițiile și verificau încă o dată starea aparatelor. Începând cu ora 8:05 m-am lipit de ocularul Berthei (luneta Zeiss din

cupolă) la o putere măritoare de 100X urmărind în câmp acea zonă în care Mercur ar fi trebuit să-și facă intrarea triumfală. Aștept. Turbulența este destul de mare. Mă uit la ceasul sincronizat radio cu ora exactă. Ora 8:10. Efemeridele arătau primul contact peste un minut si 44

secunde (programul Occult). Turbulența este supărătoare. Coccoțat pe scară observ fierberea agitată a limbului. Mă gândesc că putea fi înnorat. Deodată, în acel dans șerpuitor al marginii discului solar apăru un punct întunecat... Nu, nu este o iluzie. Este Mercur. Este –



Forfota din timpul tranzitului...



Televiziunea a fost cu noi...

am strigat și eu. Era ora 8:13:00.

Apoi am coborât pentru ca și ceilalți să poată observa începutul. Da. Planeta Mercur venise punctuală la întâlnire. Tranzitul a început. Ce sentiment este să știi că privind-ți steaua sistemului de pe a 3-a planetă, o vei vedea pe prima, la data și ora...

Minutele se scurg și după o oră și jumătate de observare prin Bertha devine evidentă necesitatea schimbării metodei cu cea a proiecției. Părerea tuturor este aceeași. La început folosim un ecran atașat de lunetă. Filtrul este scos și imaginea Soarelui se proiectează nestingherită pe coala alba. Se văd petele, se distinge clar discul rotund și negru al lui Mercur în comparație cu întunecarea petelor. Imaginea este bună. Turbulența a scăzut. Dar parcă totuși un Soare de 20cm este prea mic. În câteva



Cu o cameră web, Dan Vidican și Costel Oprîșeanu încearcă să immortalizeze evenimentul

minute apără un panou alb de aproximativ 1,25x1,25 m. Obținem un Soare de 1m în diametru. Este în jur de 11:00. Așa da. Pe discul Solar se văd destule pete (cine mai sta să le numere?) însă una iese în evidență. Este imensă. Nu-l uităm însă pe Mercur al cărui disc rotund "plutește" parcă în fotosferă ducând mesajul zeilor. Întunecarea discului planetei diferă de întunecarea fantomatică a petelor. Orele trec lent. Se fac fotografii ale proiecției solare în zona lui Mercur, câțiva vizitatori (de toate vârstele!) se perindă prin cupolă, din când în când împingem mânerul ce face cupola să se rotească după Soare. Un pahar de suc, de apă minerală, glumim, privim prin instrumentele de pe terasă. Timpul trece încet, încet. Parcă este o sărbătoare. S-a făcut ora 13:00. Peste nici o jumătate de oră Mercur va părăsi discul Solar. Simt cum timpul se accelerează. Este 13:15. Ne aflăm în cupolă și urmărim cu sufletul la gură apropierea celui de-al treilea contact. Ruxandra încearcă să surprindă pe foto momentele având

și ceasul în cadru, cu toții ne uităm la ceas. Îmi pare că suntem prea mulți în cupolă. Mircea ține panoul. Adrian și cu mine ne chinuim cu paravanul antisolar. Mihaela ține ceasul undeva foarte aproape de Mercur. Putem vedea în același timp mișcarea planetei cât și secunde ceasului.

Cineva râde și imaginea începe să tremure, luneta, panoul la fel. Sunt emișioni. Atmosfera se destinde. Ora 13:26. Încercăm să stăm cât mai nemișcați țintuind cu privirea



Radu Corlan privește tranzitul printr-un binoclu Takahashi.

imaginea. Mercur, neperturbat, se apropie din ce în ce mai mult de extremitatea discului pregătindu-se a-l părăsi. Se aud voci "acum, ba nu încă nu, uite acum, stai, încă puțin, așa, asta e". Notăm al treilea contact la 13:27:27. Observăm cum planeta se înjumătățește, cum se pierde într-o mică semilună. Turbulența afectează percepția ultimului contact. Unii încă îl mai văd pe Mercur, alții nu. Contează distanța și unghiul sub care este privit panoul. 13:34:44 – Mercur a părăsit discul solar. S-a terminat. O undă de tristețe și mulțumire învăluie cupola.

De abia acum observ cât de cald s-a făcut.

Ce mai este de amintit este poate interesul scăzut (dar totuși existent!) Al publicului larg sau cel al mass-mediei, prezentă totuși (TVR1) printr-un reportaj.



Eugen Bălan privește prin telescopul său

Și încă ceva. Este interesant faptul că exact în acest loc de pe bolta cerească, unde Mercur a tranzitat Soarele se va petrece Eclipsa totală de Lună din 9 noiembrie anul curent.

Mă opresc aici cu gândul la trecerea planetei Venus din anul viitor. Următorul tranzit al lui Mercur, vizibil din România, va avea loc în 2016.

**N.red.: Imaginile ce acompaniază acest articol sunt luate "la fața locului" de Zoltan Deak, Ruxandra Popa și Ștefan Călin.**



Autor: **Zoltan Deak**

Aparat: webcam Philips PCVC 740K

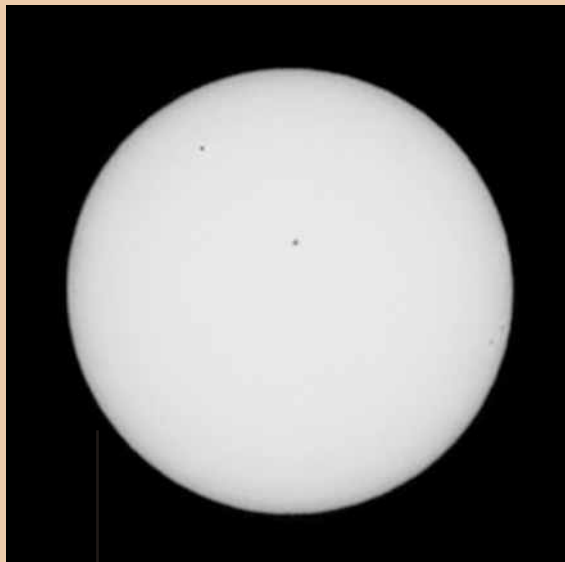
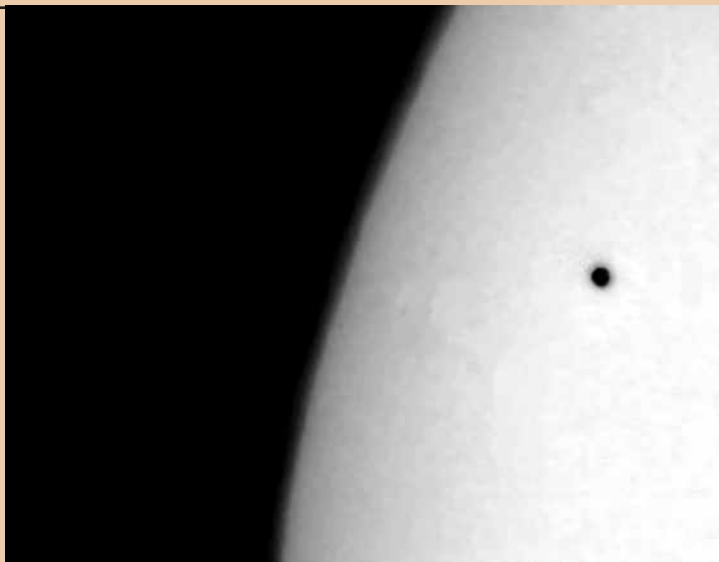
Instrument: telescop Celestron C5

Filtre: Baader D=3,5 + Wratten29

Data: 07.05.2003; Ora: 06:06 UT

F/D: 10; F: 1250mm

Rezoluție: 640x480



Autor: **Ruxandra Popa**

Data: 7 mai 2003; Ora: 9:14 UT

Rezoluție: 1632x1224; Focala: F=12,3mm

Expunere: 1/125sec.; F/D=4

Telescop: SkyWatcher D=130mm, F=650mm

Filtre Baader D5



Autor: **Zoltan Deak**

Aparat: HP C200

Instrument: binoclu

Takahashi 22x60

Filtre: Baader D=5

Data: 07.05.2003;

Ora: 7:15 TU

Expunere: 1/125sec.; F/D: 11

Sensibilitate: 100ISO;

F: 5.9mm;

Rezoluție: 1152x872



Autor: **Ruxandra Popa**

Data: 7 mai 2003, Ora: 10:27 UT

Rezoluție: 1632x1224

Focala: F=17,4mm Expunere: 1/30sec. F/D=5

Telescop: Zeiss D=150mm, F=2700mm

Filtre Mylar, prin proiectie prin ocular



Autor: **Ruxandra Popa**

Data: 7 mai 2003

Ora: 07:11 UT

Rezoluție: 1632x1224

Focala: F=17,4mm

Expunere: 1/250sec.

# Din nou la OAN-SPM!

corespondență din Mexic, de Ovidiu Văduvescu

*Între 12-18 martie 2003 am avut cel de-al treilea observing run in cadrul studenției mele canadiene. Acesta s-a desfășurat în același loc în care am fost și acum doi ani, anume Observatorul Astronomic Național "San Pedro Martir" (OAN-SPM) din Peninsula California (Baja California), unul din cele 32 de state ale "Estados Unidos Mexicanos", denumirea oficială a Mexicului.*



Mexicul și cele mai importante observatoare (marcate cu roșu)

## Popularizare la vama americana!

"You must know only two words in Mexico: "dos cervezas", two beers" îmi zice un vameș tinerel în aeroportul Toronto, aflând că merg în Mexic via US. Mă întreabă cu ce ocazie, și îi explic că sunt student și că merg la un observing run, pentru care mă aștepta cineva în San Diego care mă va trece granița în Mexic.

Apoi în timp ce-mi verifică pașaportul mă întreabă cât de mare e telescopul pe care voi observa, și ce anume voi observa, și cât de departe pot vedea prin el :) îi explic politicos la fiecare întrebare, deși foarte pe scurt, pentru că mai aștepta o grămadă de lume la coada... "I-o fi plăcut cursul de astronomie din școală" mă gândesc eu...

Dar vameșul îi da înainte, și mă întreabă

dacă cred că există viață în galaxiile alea, parând aproape convins că răspunsul meu va fi pozitiv. "Și ce șanse avem să ajungem la ei?" Foarte mici îi răspund eu, dar poate peste 50 de ani o să ne controlați pașapoartele în drum spre vreo planetă distantă... "Not me" vine răspunsul, după care îmi aplică victorios stampila americană, și ne despărțim răzând.

Nota: De obicei vamele pe care le-am avut la americani în trecut au fost foarte scârboase. Așa încât mă gândeam că după 11 septembrie și în ajunul invaziei din Irak vama să fie și mai scârboasă, dar iată că am avut o surpriză plăcută. Să mă fi "salvat" extraterestrii? Sau poate noul pașaport canadian?!

## Din nou în Mexic!

Am regăsit Mexicul la fel de ospitalier ca și acum doi ani. Iar pe mexicani și viața lor destul de asemănătoare cu România. O țară de cca 100 de milioane de locuitori, un popor care trăiește fără stres, foarte vorbăreț, muzical și petrecăreț, fumător și foarte iubitor de bere marca locală Tecate sau Corona :-). O țară unde lumea merge pe stradă, traversează pe interzis, oameni pe biciclete, pisici și câini vagabonzi, ce să mai, parca m-aș afla în România!

"Where are you from?" mă întreabă un cercetător mai în vârstă la Institutul din Ensenada, în dimineața plecării pe munte. Îi răspund că din Canada, dar că de fapt sunt român. "Aha, România, am fost și eu odată acolo" îmi răspunde zambăreț mexicanul. Apoi îmi povestește de unele probleme avute cu vameșii români (se întâmplă prin '80) care între altele i-au sugerat să-și rada mustața! Mă întreabă dacă acum există libertate în România, iar eu îl asigur că da, măcar libertate există, acum după Revoluția din '89 (deși omul pare să se cam îndoiască)... Totuși, odată intrat în țară îmi marturiseste că i-a plăcut România și oamenii ei, își amintește de Sibiu, Munții Carpați, București, Constanța, Marea Neagră... Ba chiar stalcește și vreo două cuvinte românești! Ce mica-i lumea...

## Facilități și cheltuieli...

Observatorul l-am găsit chiar mai dotat decât acum doi ani, între noutăți remarcându-se un mini-hotel (cu vreo 25 de camere, sala de mese, câteva săli de recreere, TV-uri cu trei antene de satelit, masa de ping-pong, biliard, ba chiar o sala de gimnastica.), două noi 4x4 (Nissan și Ford), un mini-centru de calcul, câteva noi PC-uri (operate de Linux, UNIX sau Windows), o legătura internet mai rapidă și o nouă linie telefonică (operate printr-o antenă parabolică în banda microwave), câteva softuri și interfețe noi pentru asistarea observațiilor, incluzând o interfață pentru ghidarea telescopului de 2m la observații (care corectează imperfecțiunile de antrenare, prin urmărirea unei stele în timp real).

Dar toate aceste facilități vin cu un preț: l-am întrebat pe Michael, astronomul rezident care m-a primit, cam care este bugetul necesar întreținerii observatorului, și am aflat o cifră (neoficială dar vehiculată) de cca. 1 milion de dolari anual! În această sumă este probabil că intra întreținerea locului (reparații, combustibil, transport, etc.), unele mici îmbunătățiri și salariile celor cca. 40 de angajați. Dintre aceștia, în fiecare zi pe munte sunt prezenți cca. 15 angajați "staff" (personal auxiliar). Staff care include un administrator, cca. doi tehnicieni, doi ingineri electric/electronist, vreo doi mecanici (inclusiv mecanici auto pentru cele cca. 15 mașini în total), 2-3 observing asistenți (operator telescop, etc.), doi oameni de serviciu și două bucătărese, ca să fie "tacâmul" complet :) La acest staff de 15 oameni pe munte se adaugă max. 2-3 astronomi "rezidenți" (care îi asista la observații pe vizitatorii ca mine sau își desfășoară propria cercetare). Deci un raport



Clădirea telescopului de 2,1 metri diametru la OAN-SPM

d e c c a . u n astronom la 5 staff, p e n t r u c a observatorul să meargă bine.

M-am mai interesat (din vreo trei surse) de s a l a r i i l e cercetătorilor și de salariul mediu pe e c o n o m i e . Transformat în dolari (10 pesos m e x i c a n i valorează cca. 1 \$US), cercetătorii și profesorii

primesc lunar cam între 300 și 1500\$, deci în medie cam 800\$. Iar personalul auxiliar cam 300\$. Comparativ cu România, unde un cercetător primește în medie numai 100\$! Una dintre sursele citate este chiar avizierul observatorului, unde personalul auxiliar este listat fiecare cu salariul lui, iar personalul de cercetare doar pe categorii de funcții. Personal mi se pare bună transparenta asta.

Deși este dificil de estimat exact, salariul mediu pe economie este în jur de 3-400 \$US în Baja California (aici în nord fiind puțin mai ridicat, datorită apropierii de americani - turism mai ridicat, mașini vechi mai ieftine, etc.). Deci un raport cercetător/restul de cca. 2 în Mexic față de cca. 0.7 în România. Cu alte cuvinte, zicala "cine are carte are parte" se pare că funcționează de vreo 3 ori mai bine în Mexic decât la noi...

Un alt avantaj al cercetătorilor aici (comparativ cu un job în business) este concediul plătit și mult mai lung, care însumează anual cca. o lună și jumătate: 3 săptămâni vară, 3 iarnă, plus încă una primăvara (un fel de tradiție care se pare că provine de la spanioli).

## Un cer cu adevărat negru!

Dar să lăsam acum banii la o parte și să revenim la astronomie. Parcul Național San Pedro Martir este foarte izolat, situat după cum spuneam la 2800 m altitudine în nord-centrul Peninsulei California, la cca. 100 Km de coasta Oceanului Pacific și cca. 70 Km de Golful California. Toate acestea fac din OAN-SPM cel mai puțin poluat luminos observator din cele cca. 10 mari observatoare din regiunea California - Texas (US) - Nordul Mexicului.

Harta alăturată indică locațiile celor 7 mari observatoare din această regiune și este fost obținută prin bunăvoința Dr. Michael Richer, astronom rezident și co-investigatorul meu în acest observing run. Ea a fost selectată de pe o hartă NASA reprezentând imaginea luminilor orașelor lumii (adresa în referințele din final). Pe ea se poate vedea peninsula California (cu albastru închis) precum și pozițiile a două observatoare mexicane (numerele 1 și 2) și încă cinci americane (numerele 3-7).

După câte se observa, Observatorul San Pedro Martir (nr. 1) este cel mai ferit de poluare, fiind situat la cca. 150 Km de orașele Mexicali și Yuma (ultimul în US), practic singurele care se vad de la observator, și care apar destul de întinse (pe vreo 20-30 de grade) dar foarte puțin



poluante (max. 5-10 grade înălțime de la orizont, așa aprecia). Către vest pe coasta Pacificului, la cca. 80 Km cele 3 puncte de lumină reprezintă trei sate care nu se vad însă din observator (din cauza platoului muntos de dedesubt). Către est, la cca. 50 Km se afla orașul San Felipe care nu se observa nici el, fiind obturat de vârful Picacho Del Diablo (cel mai înalt din Baja - 3100m aflat aproape de observator).

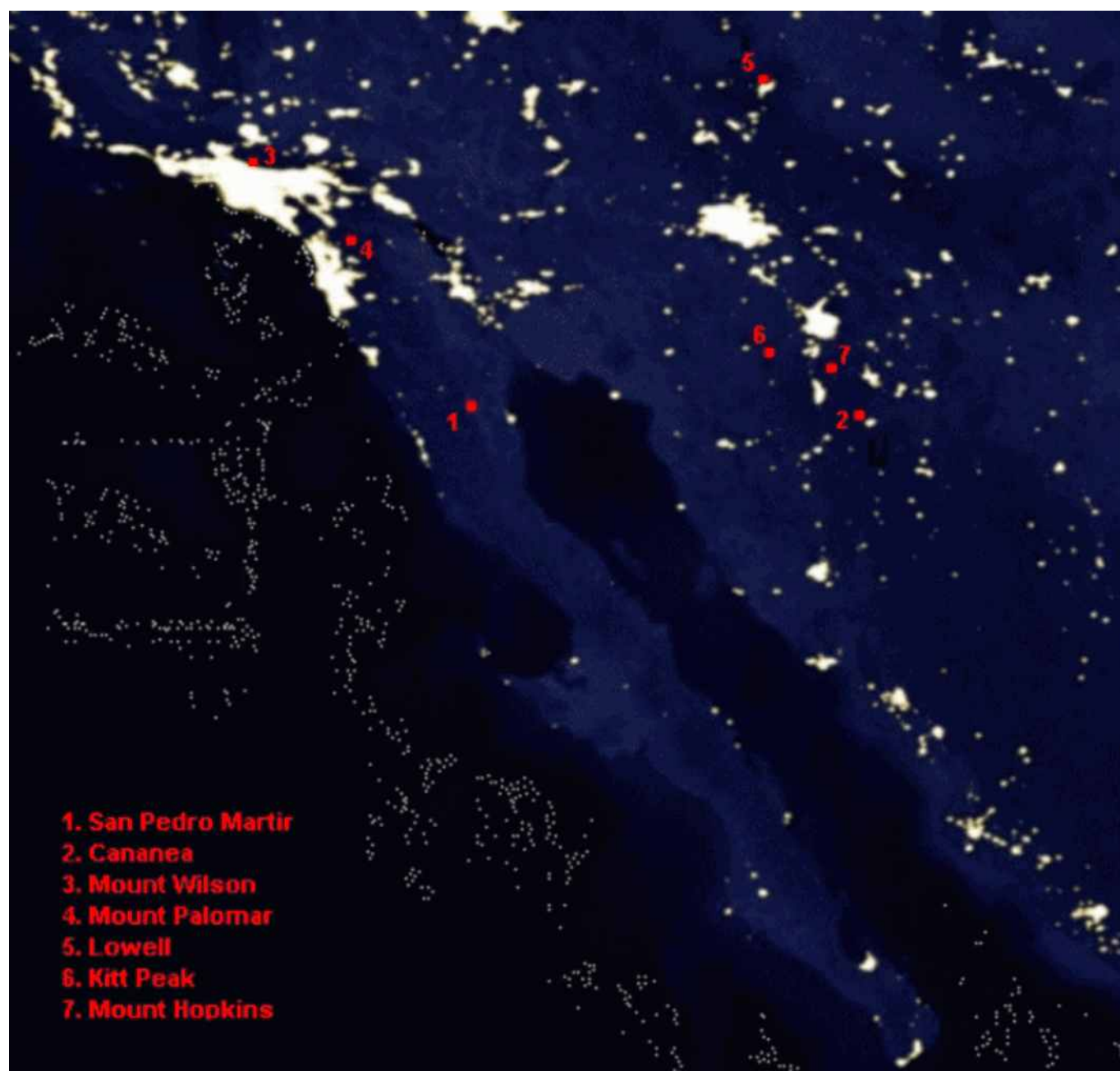
Celălalt observator mexican figurat pe harta ("Guillermo Haro" din Cananea - nr. 2, dotat cu un telescop identic de 2.1m cu cel pe care observam noi aici) sta și el destul de bine, fiind situat la cca. 13Km distanță de micul oraș Cananea.

Privind acum către marile observatoare din sud-vestul US, cel mai bine stau celebrul Kitt Peak (nr. 6) și Mount Hopkins (nr. 7), ambele

totuși destul de poluate luminos de metropola Tucson (statul Arizona). Apoi Lowell (nr. 5 în Flagstaff, foarte aproape de Phoenix, Arizona), iar la polul opus Mount Palomar (nr. 4 - foarte aproape de orașul San Diego, California) și Mount Wilson (nr. 3, practic orbit de metropola Los Angeles, California - oraș care conform websiteului observatorului se poate compara în strălucire totală cu Luna Plină!












## Observatoarele Mexicane

Am avut plăcerea să aflu că observing asistentul nostru, Felipe Montalvo, a fost și a rămas și un astronom amator. Potrivit informațiilor lui, am alcătuit următoarea listă cu observatoarele mexicane mai importante (profesioniste, din învățământ sau centrele de amatori). Fără pretenția de a fi completă, lista



*Poluarea luminoasă și marile observatoare profesionale din nordul Mexicului și sud-vestul US*

oferă o imagine asupra astronomiei în Mexic. Mărimea telescoapelor este trecută în paranteză, în metri. Cele mai importante observatoare sunt figurate pe harta Mexicului.

-  **OAN-SPM** (profesionist, 2.1 + 1.5 + 0.8);
-  **Cananea** (profesionist, 2.1 + 0.4 Meade);
-  **Tonantzintla, Puebla** (profesionist, 1+0.33 faimosul astrograf dublu "Carte du Ciel" + 0.2 cerc meridian, probabil identic cu cele din București?);
-  **"Large Millimeter Telescope"** (LMT, profesionist, 50 radio, în construcție, în colaborare cu University of Massachusetts, US; amplasat pe vârful Sierra Negra, un vulcan extins la 4600m altitudine!);
-  **"Observatorio Carl Sagan"** (profesionist, educație, obs solar, în construcție la Cerro Azul);
-  **"Observatorio Luis G. Leon"** (SAM Sociedad Astronomica de Mexico cu sediul în capitala Mexico City, amatori, 0.36 + 0.2 + 0.12 + 0.6 robotizat în plan);
-  **Tabasco** (educație, amatori 0.5);
-  **Guanajuato** (educație, amatori 0.5);
-  **Zacatecas** (educație, amatori 0.5);
-  **Guadalajara** (educație, amatori 0.6);
-  **Chapa de Mota** (educație, amatori 0.5);

Din câte am înțeles de la Felipe, există mai multe telescoape identice de 0.5m deoarece guvernul a investit mai demult într-un proiect de învățământ și popularizare. În afara de aceste observatoare, în domeniul astronomiei de amatori există cca. 20 de astrocluburi în toată țara. Aproape toate aceste centre sunt situate la altitudine (cca 2000m), relieful în Mexic fiind în general foarte muntos - însăși capitala Ciudad de Mexico (Mexico City) se află situată pe un platou muntos la 2300m alt!

## Ce observăm?

Subiectul tezei mele este studiul galaxiilor pitice (dwarfs), aflate de obicei în stadii primare de formare și evoluție. Dintre acestea, două categorii sunt mai importante: dls (dwarf irregulars = pitice neregulate) și BCDs (blue compact dwarfs = pitice compacte albastre).

Dacă dls se caracterizează printr-o formă neregulată, o strălucire redusă de suprafață (măsurată în mag per secunde de arc pătrat) și un grad redus de formare de stele, BCDs sunt mai strălucitoare și au în general o

formă compactă eliptică cu unul sau chiar mai multe nuclee.

Două direcții prioritare conțin suficiente dls și BCDs pentru a alcătui un "sample" suficient de bun pentru a le studia comparativ proprietățile: Grupul Local (vecinătatea Galaxiei noastre) și Roiul de galaxii Virgo (Virgo Cluster).

Din Grupul Local, afara de uriașele M31 (Andromeda) și Galaxia noastră, mai fac parte încă vreo 30 de galaxii, aproape toate clasificate drept dls. Grupul are un diametru de cca. 2 Mpc (1 mega parsec = 3.26 milioane de ani lumina!) și este definit pe considerente dinamice - cunoscându-se vitezele și direcțiile de deplasare ale membrilor, s-a putut deduce că mișcările acestora sunt influențate în mod gravitațional reciproc. Galaxiile din Grupul Local sunt cele mai apropiate de noi, putând fi studiate cel mai în detaliu, anume mergând chiar până la studiul populațiilor stelare care alcătuiesc fiecare galaxie (se zice că stelele pot fi "rezolvate", adică pot fi măsurate individual).

Grupul Virgo este cel mai apropiat grup de galaxii, aflat la "doar" cca. 20 Mpc de Calea Lactee, în direcția constelației Virgo. Până acum în Virgo se cunosc vreo 2000 de galaxii de toate felurile, de la uriașele spirale și eliptice și până la piticele dls și BCDs. Catalogul Messier include nu mai puțin de 16 galaxii din Virgo Cluster, anume M49, M58, M59, M60, M61, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91, M98, M99 și M100. Studiul Grupului Virgo este important cel puțin din două motive: în încercarea de a se răspunde la întrebarea "de ce se asociază galaxiile în roiuri?" și pentru a verifica dacă asocierea galaxiilor în grupuri influențează formarea și evoluția acestora. Datorită distanței uriașe care ne separă de Virgo Cluster, în general membrii roiului nu se pot studia decât în mod global, adică prin măsurarea luminii și proprietăților totale ale galaxiilor, fără a le putea rezolva însă detaliile.

## Lumina galaxiilor, cea mai prețioasă avere!

Distanțele uriașe care ne separă de alte galaxii fac imposibilă observarea directă a mișcării acestora (din care ar putea rezulta ulterior traiectoriile și masa, precum în cazul planetelor sau asteroizilor în Sistemul Solar). De aceea, singura informație care ne vine de la galaxii este lumina lor. Prin urmare, această prețioasă avere trebuie analizată cât mai amanunțit, fie prin observarea directă ("direct imaging") prin mai multe filtre ("benzi") care lasă



sa treacă doar o "fereastra" de lumina din spectru bine definita), fie prin analiza spectrala.

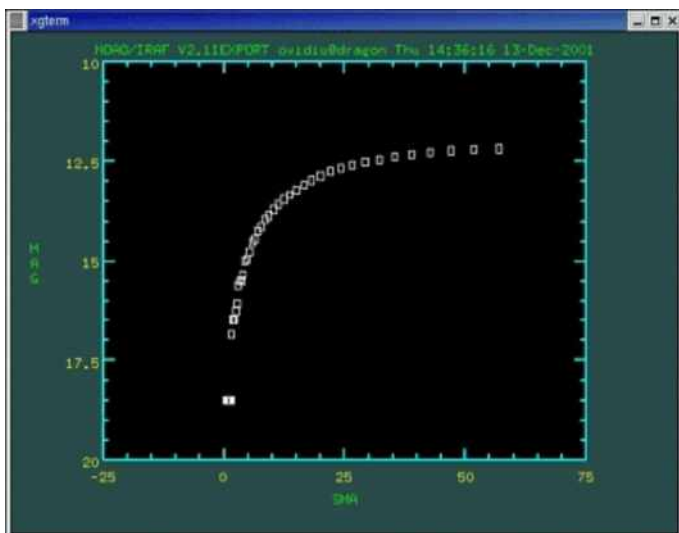
In cazul observațiilor directe, cele mai importante informații despre galaxii sunt mărimea aparenta și strălucirea totala. Acestea însă nu se pot măsura în mod direct, din cauza limitei cauzate de strălucirea cerului (care în nici un loc nu poate fi complet negru). Astfel, pentru un observator nepoluat luminos și o noapte fara Luna ("dark time"), magnitudinea limita până la care putem observa în banda B (blue) este de cca. 27 mag/arcsec<sup>2</sup>. De ce aceasta unitate de măsură și nu simplu mag, ca la stele? Pentru că în cazul galaxiilor avem de-a face cu o suprafața aparenta, deci strălucirea trebuie raportată la o suprafața, iar secunda de arc pătrată reprezintă alegerea cea mai buna. Pe de alta parte, cu cât este mai mare timpul de expunere (se zice că observăm mai "deep" = adanc), cu atât mai multe detalii înspre marginea galaxiei încep să apară. Din acest motiv, nici dimensiunea aparenta și nici magnitudinea totala nu pot fi măsurate direct. În schimb, putem aproxima galaxia printr-o elipsa. Dar cât de mare? Cu cât mai mare cu cât observăm mai deep și cu cât cerul este mai negru! Foarte neclar, dar foarte exact răspuns! :-)

Tehnica este următoarea: mai întâi pornim cu o elipsa foarte mica centrata pe nucleul galaxiei, căreia îi calculăm magnitudinea (adunând magnitudinea din fiecare pixel din interiorul elipsei - treaba care o face softul de măsurare). Apoi trecem la o elipsa de semiaxa mai mare, căreia îi măsurăm din

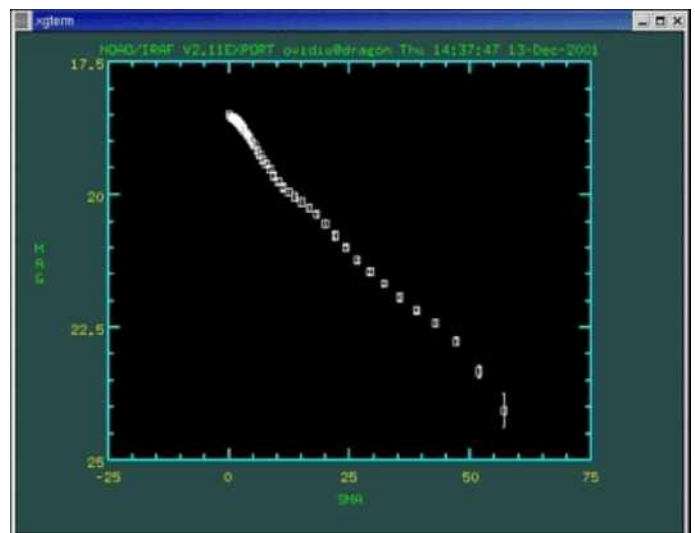
respectiv. În final, acest grafic va converge asimptotic la magnitudinea totala a galaxiei, obținând în același timp și mărimea ei aparenta (în secunde sau minute de arc). Figura alăturată este un exemplu de astfel de grafic (pentru galaxia VCC 324 observată acum 2 ani la SPM în banda K'). Din acest exemplu rezulta magnitudinea totala 12 (orizontala la care graficul converge asimptotic) iar semiaxa mare 60 de pixeli (care apoi se transformă în secunde de arc, data fiind scara de 0.86"/pixel pentru telescopul și chipul folosit).

Pe abscisa avem semiaxa mare (în pixeli) iar pe ordonata magnitudinea calculată în interiorul elipsei"

Și tot la nivelul analizei globale (de exemplu cazul Virgo Cluster), folosind aceeași tehnică cu elipsele, se mai poate măsura "strălucirea de suprafața" (raportată în mag/arcsec<sup>2</sup>) a unei galaxii. Dar strălucirea de suprafața de obicei nu este constantă (în general galaxiile fiind mai strălucitoare în centru și din ce în ce mai slabe către margine), deci un grafic care să figureze magnitudinea de suprafața în funcție de depărtarea de centru ar fi din nou de preferat. Acest grafic se poate obține calculând diferențele de magnitudine între orice două elipse consecutive care apoi se raportează (împarte) la suprafața diferența a celor două elipse (treaba pe care o face tot softul). Figura următoare exemplifică un astfel de grafic pentru VCC324: se vede cum strălucirea de suprafața scade de la 17.5 mag/arcsec<sup>2</sup> în centrul galaxiei până la cca. 24



Calculul magnitudinii totale a unei galaxii prin metoda elipselor crescătoare



Calculul magnitudinii de suprafața a unei galaxii prin metoda elipselor crescătoare

nou magnitudinea totala, s.a.m.d, cât mai departe posibil (chiar după ce se "termină" galaxia). Apoi plotăm un grafic care are pe axa Y toate aceste magnitudini de elipse "crescătoare" iar pe axa X semiaxele elipselor

mag/arcsec<sup>2</sup> la marginea ei (o limita foarte "deep" care înseamnă cca. 27 mag/arcsec<sup>2</sup> în vizibil (banda B), reprezentând aproape limita observatoarelor terestre! Aceasta limita a fost obținută expunând o ora per obiect (din mai

multe imagini).

Pe abscisa avem semi-axa mare (în pixeli) iar pe ordonată magnitudinea de suprafață calculată între două elipse consecutive"



*Pe terasa observatorului cu vârful Picacho del Diablo în depărtare*

## **Pentru ce?**

Zile întregi de planificat observațiile, compus "observing proposals", apoi speranțe ca vor fi aprobate... Drumuri peste mari și tari și munți, până la observatoare, nopți întregi de nesomn, frustrări în caz de vreme rea, luni întregi de reducere de imagini și apoi de date... O muncă extrem de pretențioasă, dar plăcută pentru nebunii astronomi pasionați de stele...

De ce o facem? Poate pentru a afla de unde venim și încotro mergem.. Și cât mai avem de existat în acest univers extragalactic... Un univers pe care doar unii dintre noi avem curiozitatea să-l privim, și să realizăm cât suntem de maruți, înfime fărâme de viață din Calea Lactee, una din miliardele de galaxii existente, aici lângă Soarele nostru, una din sutele de miliarde de stele, undeva pe Pământ, una din cele nouă planete... Un loc atât de drag, căminul nostru extragalactic, de unde uneori privim cu drag la stele...

curiozitatea să-l privim, și să realizăm cât suntem de maruți, înfime fărâme de viață din Calea Lactee, una din miliardele de galaxii existente, aici lângă Soarele nostru, una din sutele de miliarde de stele, undeva pe Pământ, una din cele nouă planete... Un loc atât de drag, căminul nostru extragalactic, de unde uneori privim cu drag la stele...

---

*Referințe online:*

*Observatorul Astronomic Național San Pedro Martir*  
<http://132.248.3.38/Opciones/texto1.html>

*Institutul de Astronomie Ensenada:*  
<http://www.astrosen.unam.mx/>

*Institutul de Astronomie -  
Universitatea Națională Autonomă Mexic (UNAM):*  
<http://www.astroscu.unam.mx/>

*Visible Earth - Earth's City Lights  
(harta lumii cu poluarea luminoasă):*  
<http://visibleearth.nasa.gov/cgi-bin/viewrecord?5826>

*World Beat: Mexico  
(articol apărut în Mercury despre istoria astronomiei în Mexic)*  
<http://www.astrosociety.org/pubs/mercury/9506/mexico.html>

*SAM - Societatea de Astronomie din Mexic*  
<http://www.avantel.net/~socastmx/>

*Correspondența din Mexic (2001, Bolidul):*  
<http://www.astroclubul.org/astroclub/publicatii/Bolido8.pdf>

*Imagini Observing Run OAN-SPM (2001):*  
<http://euroeclipse99.tripod.com/mexico/>

*Imagini superbe Observing Run OAN-SPM (2003):*  
<http://www.geocities.com/horatiuv/Mexico2003/>

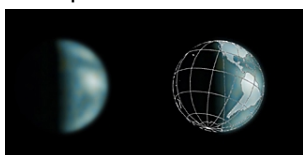
---

## Pamantul si Jupiter fotografiate de pe Marte |

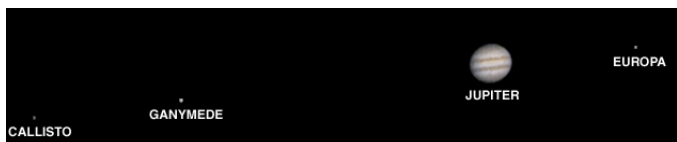
Camera de pe Mars Global Surveyor (sonda spatiaala ce orbiteaza in jurul planetei Marte din septembrie 1997) a realizat pe data de 8 mai, cateva imagini extrem de interesante ale Pamantului si planetei Jupiter. In prima fotografie apar Pamantul ( $m=-2.5$ ) si Luna ( $m=+0.9$ ) aflate in faza de "prim patrar". Pe partea luminata a planetei noastre



(imaginea a doua) se pot distinge trasaturile sterse ale continentului American precum si cativa nori (formatiunile mai luminoase).



In cea de-a treia fotografie poate fi admirat gigantul gazos al sistemului solar ( $m=-1.8$ ) si trei dintre cei patru sateliti galileeni. La momentul respectiv, lo se afla in spatele lui Jupiter. Din pacate, Marea Pata Rosie se



gasea pe partea nevazuta a planetei. (*JPL News Release*)

**Observatie capitala RHESSI** | Pe data de 6 decembrie 2002, satelitul Reuven Ramaty High-Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI) observa exploziile solare (solar flares), cand, intamplator, a detectat in fundal, langa discul Soarelui un GRB (gamma-ray burst). Analiza acestei observatii a scos la iveala pentru prima data faptul ca radiatia gamma de la un GRB este polarizata, indicand prezenta unor campuri magnetice foarte intense. GRB-urile sunt izbucniri scurte (0.1-100s) de radiatii gamma, care apar in mod intamplator pe bolta cereasca, cu o rata de detectie de aproximativ un eveniment pe zi. Observatii recente par sa indice o legatura intre GRB-uri si supernovele de tip Ib/c si II (cele produse prin colapsul gravitational al unor stele masive, Wolf-Rayet, respectiv supergigante rosii). Polarizarea puternica observata de RHESSI a fost interpretata de autorii descoperirii (S. Boggs si W. Coburn - University of California, Berkeley) ca o semnatura a unor campuri magnetice bine ordonate ce se intind pe distante mari. Insa la fel de bine campurile magnetice ar putea fi haotice, polarizarea rezultand ca o consecinta a faptului ca materia este ejectata sub forma unui jet a carui axa de simetrie nu coincide cu directia noastra de vizare. Gradul de polarizare masurat de RHESSI este foarte mare, aproximativ 80%, adica aproape maximul ce se poate obtine prin radiatia de sincrotron (emisia de fotoni a unor particule incarcate electric, in cazul de fata electroni,

ce se misca helicoidal in jurul liniilor de camp magnetic). Electronii sunt accelerati pana la viteze enorme, apropiate de cea a luminii, in undele de soc create, se pare, de interactiunile reciproce ale straturilor succesive de materie ejectate de sursa centrala (o stea masiva ce

colapseaza intr-o gaura neagra?). Aceasta polarizare puternica a radiatiei gamma indica prezenta unor campuri magnetice extreme ce par sa joace un rol foarte important in fenomenul de GRB. (*NASA Press Release*)

## Ramasita de supernova bogata in oxigen |

Imaginea alaturata, realizata de satelitul Chandra, reprezinta o ramasita de supernova, SNR0103-72.6. "Inelul" are un diametru de aproximativ 150 de a.l. si inconjoara un "nor" de gaz fierbinte, bogat in oxigen. Inelul nu este altceva decat unda de soc produsa de interactiunea dintre materia ejectata in explozia de supernova si mediul interstelar inconjurator. Marimea inelului indica faptul ca noi vedem ramasita de supernova asa cum era ea la 10 000 de ani dupa colaps. Oxigenul si neonul sunt cele mai abundente elemente in ramasita ceea ce conduce la concluzia ca steaua care a explodat a fost de cel putin 10 ori mai masiva decat Soarele. Cand steaua ajunge la sfarsitul ciclului evolutiv, partea ei centrala (formata in general din fier) colapseaza gravitational si formeaza o stea neutronica, sau, daca este destul de masiva, o gaura neagra, materia ramasa fiind expulzata in mediul interstelar. Se stie de mult ca oxigenul si alte elemente necesare vietii sunt produse in stele masive si apoi imprastiate in Univers in urma exploziilor de supernova, insa putine ramasite de supernova prezinta urme ale acestor elemente. Aceasta deoarece materia ejectata de supernova se amesteca rapid (~20 000 ani) cu gazul interstelar si deci doar ramasitele foarte tinere vor fi bogate in oxigen, etc. SNR0103-72.6 se afla in Norul Mic al lui Magellan, la aproximativ 190 000 a.l. Supernova s-a produs cam cu 200 000 ani in urma. (*Chandra Press Release*)

## A treia cea mai apropiata stea de Soare |

Noua descoperita SO25300.5+165258, o pitica rosie slaba are toate sansele sa devina a treia cea mai apropiata stea de Soare. Distanta estimata fata de Pamant este de 7.8 a.l.; comparativ, Alpha Centauri (sistem triplu) se afla la putin mai mult de 4 a.l. de noi, iar Steaua lui Barnard la aproximativ 6 a.l.. Noua stea are aproximativ 7% din masa Soarelui si este de circa 300 000 de ori mai slaba. (*JPL News Release*)

