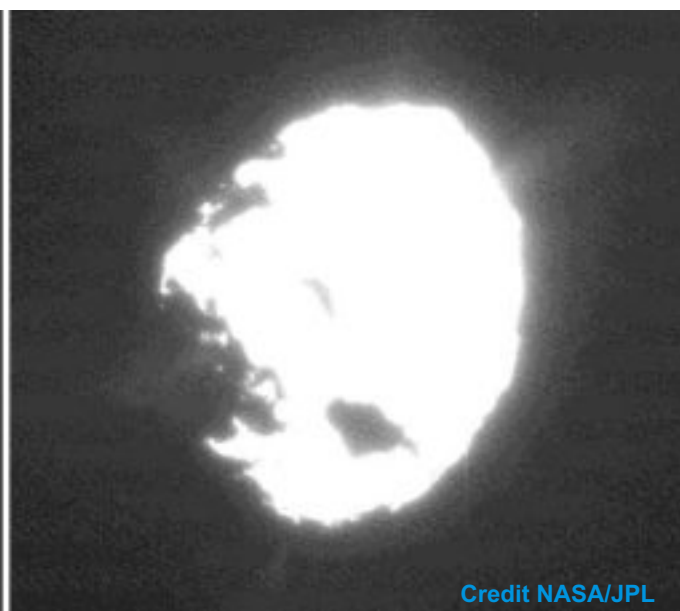
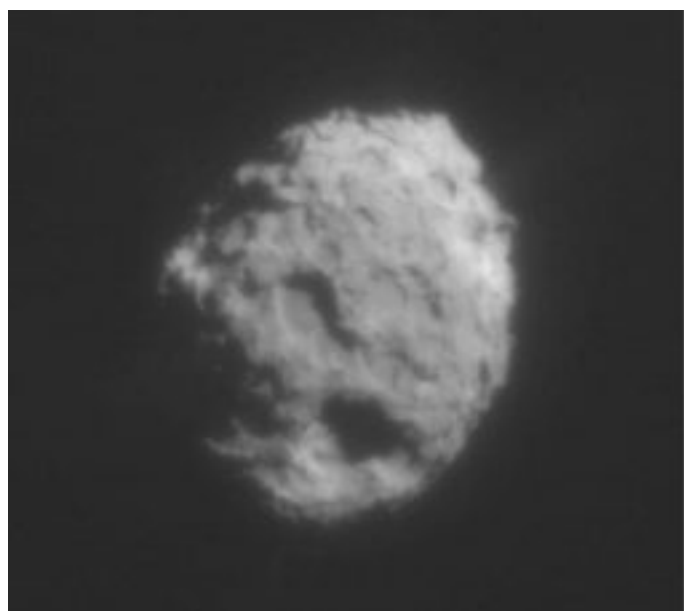


VEGA

61

ianuarie 2004

WILD 2



Credit NASA/JPL

Cometa fără secrete

pagina 3

Cuprins:

EDITORIAL - *Zoltan Deak*

SPITZER TELESCOPUL SPAȚIAL - *Șonka Adrian*

Astroclubul București

<http://www.astroclubul.org>

REDACTORI:

Adrian Șonka

bruno@astroclubul.org

Alin Țolea

alintolea@yahoo.com

Valeriu Tudose

tudoser@yahoo.com

Editorial

A mai trecut un an! Calendaristic. Cred că merită să aruncăm o privire în urmă să vedem dacă a fost un an bun sau un an infructuos. Din punct de vedere astronomic, bineînțeles. Evenimentele nu au lipsit și au fost suficiente ca să ne țină în permanență pe “baricade”.

Anul care tocmai s-a scurs a fost, în mod clar, unul în care asociația noastră a făcut pași serioși în organizarea și realizarea unor evenimente. Am să amintesc câteva mai semnificative pentru ilustrarea acestei afirmații. În luna mai am avut o participare record la observarea unei duble ocultații razante. Un succes din punct de vedere al planificării și al rezultatelor! (vezi Vega no. 48). 10 oameni în 5 mașini burdușite cu echipamente, la o distanță apreciabilă de București, a fost un model de mobilizare. Tot în luna mai am mai avut tranzitul planetei Mercur pe discul solar. Am stat “acasă”, la Observator. Am fost, bineînțeles, mult mai mulți. Motivați, cu maximum de echipamente de care dispunem, am obținut rezultate remarcabile la toate capitolele (Vega no. 47). Și am continuat cu eclipsa parțială de Soare de

pe 31 mai! Deplasarea masivă la malul mării ca și observarea în grupuri mai mici din București au dus la obținerea de rezultate deosebite, fotografice și vizuale. Opoziția lui Marte a prilejuit de-a lungul întregii veri o serie de microcampanii de observare cu tot arsenalul de instrumente, accesorii și receptoare. Pe lângă deliciile oferite de vizual s-au obținut și desene, fotografii și mici filmulețe de bună calitate ale planetei (Vega no. 50, 52, 53, 55, 56). La sfârșitul lunii august s-a desfășurat cea de-a doua ediție a taberei anuale a Astroclubului București. Un alt succes din toate punctele de vedere, favorizat și de faptul că vremea a ținut cu noi și a fost senin în marea majoritate a timpului petrecut acolo. Am avut mai mulți participanți și am avut și rezultate pe măsură. Dar mai importantă a fost atmosfera de lucru și colaborare presărată cu momente de destindere.

Casa din I. L. Caragiale, proprietate a președintei noastre Ruxandra Popa, a fost locul unde s-au cimentat noi prietenii astronomice în timp ce cele mai vechi s-au consolidat. Nu pot să nu subliniez calitățile de gazdă desăvârșită ale Ruxandrei care au făcut posibile aceste lucruri minunate. Cel mai trist moment a fost cel al plecării și chiar și după aceea, încă câteva zile, am fost marcați de nostalgia acelei tabere. Ca o prelungire a atmosferei din tabără am simțit nevoia în luna septembrie a ieșirii la observații în afara capitalei în două rânduri, în grupuri ceva mai mici. Am căutat noi locuri de observații dar totodată am avut parte și de nopți senine cu turbulențe excepțional de mici. Noiembrie, lună capricioasă, ne-a oferit și bune și rele.

O minunată eclipsă de Lună, pe 9, care ne-a pus pe toți pe jar dar și pe treabă. În ceea ce privește partea fotografică a fost un moment foarte bun dar parcă tot partea vizuală a oferit cele mai mari satisfacții. De Leonide, miniexpediția la Valenii de Munte, la casa lui Radu Gherase, a fost un semieșec. Reușita din punct de vedere organizatoric a fost umbră de cerul plin de nori. Nori mulți dar cu

găuri suficient de mari ca să ne facă să regretăm că nu putem profita de cerul foarte bun din acea locație.

Poate se puteau obține mai multe în anul care a trecut dar eu consider că totuși am avut o perioadă de excepție în ceea ce privește activitățile desfășurate în comun, cu mult peste ce s-a făcut în asociația noastră din 1990 încoace. Rezultatele au fost mai multe și mai bune ca o consecință firească a organizării superioare. Nu ne rămâne decât să ne dorim ca anii ce urmează să fie la fel de fructuoși și, bineînțeles,

Cer senin!

Zoltan DEAK
Secretar științific
al Astroclubului București



Astroclubul în tabăra astronomică Lyra - august 2003

WILD2 - cometa fără secrete

După aproape cinci ani de la lansare și după mai mult de 3 miliarde de kilometri parcurși, mica sondă spațială Stardust și-a atins ținta: cometa Wild 2 (pronunțată Vilt).

Lansată pe 7 februarie 1999, ca parte din programul NASA "Discovery", Stardust este o sondă doar de 350 kg greutate. Ea a fost proiectată pentru a colecta particulele de praf emanate din nucleul cometei Wild 2. Pentru a intersecta orbita cometei Wild 2, Stardust a trebuit să înconjoare Soarele de două ori.

Stardust a "văzut" pentru prima oară cometa țintă în data de 13 noiembrie 2003.

Pe 31 decembrie 2003, Stardust, a intrat în coama cometei - un mare nor de gaz și praf ce înconjoară nucleul cometei. Dar sonda nu a întâlnit, pe drum, ceea ce credeau cercetătorii - o creștere uniformă în numărul de particule emanate pe măsură ce se apropia de nucleu, ci câteva regiuni turbulente de particule separate de regiuni lipsite de acestea. Tot atunci sonda a deschis compartimentul în care se colectează



particulele. Acest compartiment este situat pe un brat retractor și este o cavitate acoperită

cu un gel special pe care se lipesc particulele.

Pe când era la 500 km de nucleu, Stardust a realizat prima imagine a acestuia, imagine ce arată un nucleu de 5 km diametru, cilindric, acoperit de regiuni ce seamănă cu niște cratere (imaginea de pe prima pagină a publicației noastre). Desigur că acestea nu sunt cratere ci cavități formate în urma sublimării gazului din nucleu. Viteza sondei a fost de 6,1 km/s și apropierea minimă 240 km.

La numai câteva minute după apropierea maximă, Stardust și-a îndreptat antena către Pământ și a început să transmită datele, transmisie ce a durat 30 de ore. După 6 ore a fost retras brațul pe care era situat

compartimentul pentru colectare, acesta închizându-se ermetic. Următoarea dată când va fi deschis va veni în ianuarie 2006, pe Pământ.

În total, Stardust a realizat 72 de imagini în care se observă nucleul cometei. Pe acest nucleu s-au identificat câteva jeturi prin care a trecut sonda. Aceste imagini sunt istorice, fiind cele mai detaliate care arată un nucleu cometar. Ele au uimit cercetătorii și nu numai, mai ales că sistemul de imagerie de la bordul sondei nu era destinat realizării imaginilor cu rezoluție bună, ci era folosit la orientarea sondei.

Imaginea din această pagină arată un nucleu mai detaliat. Imaginea a fost dată publicității pe 6 ianuarie și arată cealaltă parte a nucleului. (Sursa: NASA/JPL)



Spitzer - telescopul spațial

Adrian Șonka

MARILE OBSERVATOARE

La sfârșitul anilor 80, NASA, a conceput programul "Great Observatories", destinat să ofere astronomilor unelte pentru observarea corpurilor cerești în lungimi de undă inaccesibile de pe solul planetei noastre și observarea corpurilor cerești fără a fi afectați de turbulența atmosferică (mișcarea maselor de aer din atmosferă) ce afectează claritatea imaginii și rezoluția maximă a instrumentelor. În cadrul acestui program au fost concepute patru telescoape orbitale.

Primul, și cel mai celebru, este Hubble Space Telescope, celebrul telescop ce a schimbat modul în care astronomii și publicul interesat văd corpurile cerești. Lansat la sfârșitul anilor 90, Hubble a realizat o mulțime de imagini spectaculoase, începând cu sistemul solar și terminând cu faimosul "Hubble Deep Field" o expunere de câteva zeci de ore, în constelația Ursa Major, în care se observă galaxiile primordiale. Hubble poate observa în domeniul vizibil, ultraviolet și infraroșul apropiat. Acest telescop va funcționa până în anul 2010.

Următorul telescop a fost "Compton Gamma-Ray Observatory", lansat în 1991. Acesta a studiat fenomenele generatoare de energii înalte cum ar fi exploziile solare, quasarii și interacțiune razelor cosmice. Misiunea acestuia s-a terminat în 1999. A urmat telescopul Chandra sau, pe larg, "Chandra X-Ray Observatory, în 1999. Chandra studiază găurile negre, supernove și ale fenomene. Chandra va opera până în anul 2009.

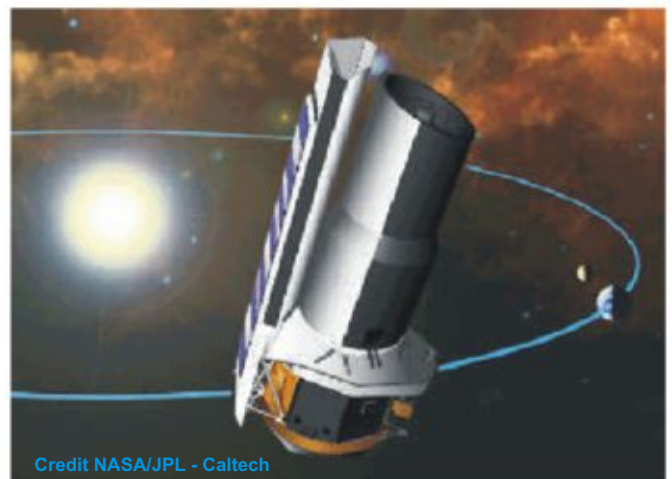
În vara lui 2003, ultimul telescop spațial a fost lansat. El purta denumirea SIRTf (Space Infrared Telescope Facility). În decembrie 2003 numele său a fost schimbat în "Spitzer Space Telescope".

TELESCOPUL SPAȚIAL SPITZER

Lansat pe 25 august 2003, telescopul, cu o oglindă de 85 cm diametru, va studia formarea galaxiilor, stelelor și chiar a planetelor. Tipul telescopului este Ritchey-Chretien. În ceea ce privește galaxia noastră, telescopul va fi folosit la descoperirea și studierea discurilor de praf din jurul stelelor apropiate,

discuri numite protoplanetare. Va fi studiată și formarea stelelor, fenomen ce se desfășoară în interiorul unei gogoase (cocoon) de praf stelar.

În afara galaxiei, Spitzer va permite descoperirea și studierea surselor de energie a obiectelor din Univers puternic emițătoare în infraroșu. Aceste surse pot fi coliziuni ale galaxiilor sau a găurilor negre. Telescopul va fi folosit și la studiul nașterii și evoluției galaxiilor primordiale. Durata de funcțiune a acestui instrument este estimată la cinci ani,



Credit NASA/JPL - Caltech

timp în care vor fi aduse multe contribuții științifice.

MAI PUȚIN DE UN MILIARD ÎN SPAȚIUL COSMIC

Când Academia Națională de Științe a anunțat nașterea proiectului SIRTf, costul misiunii a fost estimat la 2,2 miliarde dolari. De atunci, însă, misiunea a suferit multe modificări de design pentru a scădea costul operațiunii. Evoluția detectoarelor de radiație infraroșie împreună cu alegerea unei orbite ce permitea un dispozitiv criogenic mai ieftin a făcut ca costul final al misiunii să fie doar o treime din cel inițial.

CĂLDURA

Toate obiectele din Univers ce au o temperatură mai mare de 0 Kelvin (zero absolut, -273° C) emit radiație infraroșie, denumită și căldură.

DETALII TEHNICE

DATA LANSĂRII: 25 august 2003

VEHICUL DE LANSARE/LOC DE LANSARE: Delta 7920H ELV / Cape Canaveral, Florida

DURATA DE VIAȚĂ: 2,5 ani (minim), 5+ ani (scop)

ORBITĂ: heliocentrică

LUNGIMI DE UNDĂ ACCESIBILEI între 3 - 180 micrometri

TELESCOP: 85 cm diametru (33.5 inches), f/12, oglindă din Beriliu, răcit până la 5.5 K

LIMITA DE DIFRACTIE: 6,5 micrometri

INSTRUMENTE: imagerie/fotometrie 3-180 micrometri
 spectroscopie 5-40 micrometri
 spectrofotometrie 50-100 micrometri

LICHID CRIOGENIC/VOLUMUL: Heliu lichid/360 litri

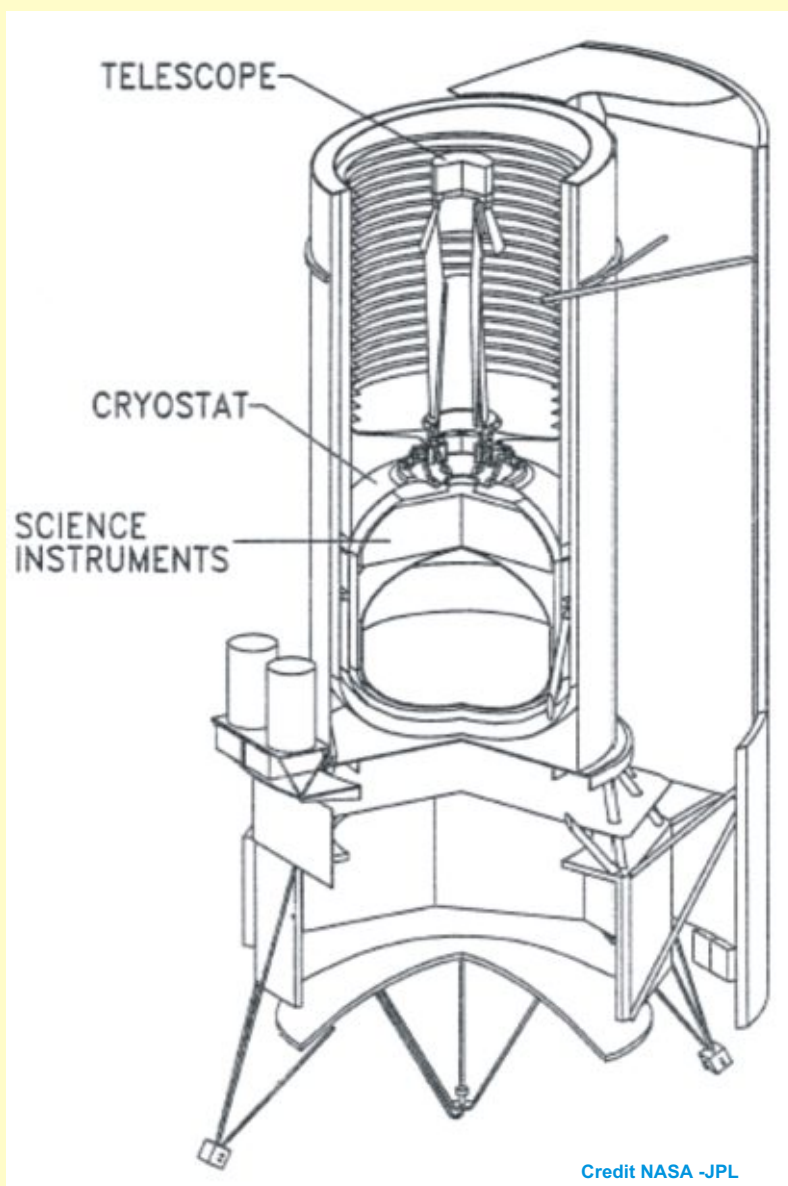
MASA LA LANSARE: 950 kg (instrument: 851,5 kg, înveliș: 6,0 kg, Heliu: 50,4 kg, Nitrogen: 15,6 kg)

INOVAȚII

- alegerea orbitei
- răcirea detectoarelor
- detectoare cu câmp mare (large-array)
- optică ușoară

ECHIPA

- Jet Propulsion Laboratory
- Spitzer Science Center, California Institute of Technology
- Ball Aerospace and Technologies Corporation
- Lockheed Martin Space System Company
- Smithsonian Astrophysical Observatory
- NASA-Goddard Space Flight Center
- Cornell University
- University of Arizona

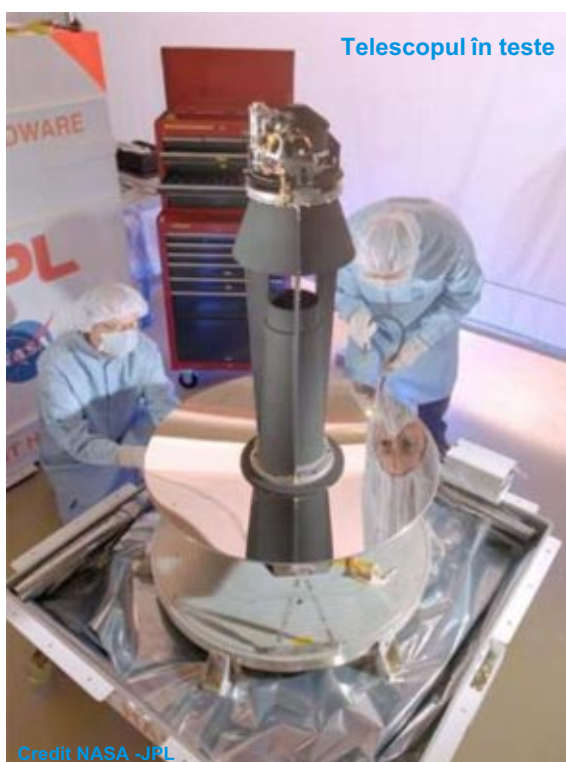


Credit NASA -JPL

Lungimea de undă infraroșie este situată la marginea roșie a spectrului și este invizibilă ochiului uman. Încercarea de a detecta această radiație este un lucru nu foarte ușor pentru că și instrumentul cu care încerci să detectezi emite radiație infraroșie. Acesta este numit zgomot. Singura modalitate de a detecta radiație infraroșie de la alte corpuri este răcirea telescoapelor și a detectoarelor până la temperaturi puțin peste 0 Kelvin. Și cum radiația infraroșie este absorbită de atmosfera planetei noastre este necesar ca un asemenea instrument să fie situat în afara ei.

ORBITĂ DEȘTEAPTĂ

O importantă decizie a nepunerea telescopului pe o orbită în jurul Pământului. Spitzer a fost introdus pe o orbită heliocentrică (asemănătoare orbitei Pământului), cu o mișcare de depărtare de planeta noastră cu o zecime de Unitate Astronomică pe an (o



Unitate Astronomică este distanța medie Soare - Pământ și are 149.600.000 km). Pentru că telescopul trebuie răcit la mai puțin de 6 K, alegerea nesituării sale în apropierea Pământului este foarte bună: căldura emisă de Pământ poate atinge 250 K (-23° C). Orbita heliocentrică pune telescopul într-un mediu unde temperatura nu depășește 35 K. Folosind Natura pentru răcirea telescopului, se cară mai puțin lichid criogenic și costul scade.

Cu o asemenea orbită telescopul va avea acces la o mai mare regiune de pe cer decât predecesorii săi. Detectoarele telescoapelor spațiale sunt foarte sensibile și nu trebuie îndreptate înspre surse puternice de lumină cum ar fi Soarele, Pământul sau Luna. Telescopul Spitzer nu poate îndrepta instrumentele la

mai puțin de 80° de Soare, pentru a minimiza încălzirea instrumentelor. Dar nu poate îndrepta instrumentul nici la mai mult de 120° de Soare pentru că așa nu vor mai fi iluminate panourile solare și nu va mai avea energie. Fereastra de vizibilitate este asemănătoare cu un inel lat de 40°, perpendicular pe ecliptică. Obiectele situate pe ecuatorul eclipticii vor fi vizibile de două ori pe an timp de 40 de zile. Perioada de vizibilitate crește cu latitudinea ecliptică (120 zile pe an pentru 30°, 200 zile pe an pentru 60° și vizibilitate permanentă pentru obiectele din polii eclipticii). Orbita aleasă permite și evitarea centurilor de radiație a Pământului.

RĂCIREA

Și modul în care se obține răcirea instrumentul este nou. Până acum toate aceste telescoape erau asamblate și ținute într-un criostat gigantic (aparat asemănător cu un termos gigantic ce conține lichid criogenic). Spitzer nu a fost gândit așa. Doar instrumentele de detecție a radiației infraroșii au fost răcite până la 1,5 Kelvin (-272° C). După lansare tot instrumentul s-a răcit, timp de cinci săptămâni, în spațiul cosmic. Temperatura optimă de funcționare a telescopului este de 5,5 Kelvin (-268°).

INSTRUMENTELE

Pe lângă noutățile în plasarea telescopului există mari îmbunătățiri în sensibilitatea instrumentelor. Cea mai importantă este sensibilitatea detectorului. Spre deosebire de primul telescop orbital (lansat acum 20 de ani) care avea 62 de detectori, Spitzer are 300.000 pe cipul CCD. Energia infraroșie culeasă de detector va fi analizată de trei instrumente principale: o cameră CCD de infraroșu, un spectrograf de infraroșu și un fotometru multi-bandă.

Camera CCD de infraroșu permite realizarea imageriei pentru lungimi de undă în infraroșul apropiat și mijlociu. Este un instrument folosit de astronomi la crearea imaginilor obiectelor.

Spectrograful permite realizarea spectroscopiei cu rezoluție mare în infraroșul mijlociu. Spectrometrele descompun lumina ce vine de la obiecte în lungimile de undă ce o compun. Spectrele se studiază căutând linii de absorție sau emisie, linii ce sunt amprentele atomilor și moleculelor elementelor chimice.

Fotometrul multi-bandă permite imagerie și spectroscopie în infraroșul îndepărtat. Are trei componente fiecare folosită pentru o anumită lungime de undă.

MISIUNEA

Misiunea acestui telescop este căutarea "celui bătrân", adică stelele și galaxiile formate în Universul

timpuriu, "celui rece", însemnând căutarea piticelor maro și discurilor circumstelare și "celui murdar", adică fenomenelor ce se petrec în discurile protoplanetare, ascunse de praf și gaz.

Combinăția dintre sensibilitatea telescopului și viața relativ lungă a sa, va permite studierea fenomenelor ce nu au putut fi observate prin alte metode.

Timpul de observație cu instrumentele telescopului Spitzer va fi acordat cercetătorilor pe baza proiectelor trimise la comisia ce se ocupă cu acordarea timpului de observație.

- **discuri protoplanetare și discuri planetare cu resturi** - aceste discuri sunt gogoșile plate ce înconjoară unele stele. Ele sunt, de fapt, sisteme planetare în formare. Discurile protoplanetare includ

cantități mari de gaz împreună cu praf și sunt sisteme planetare la începutul formării. Discurile planetare cu resturi sunt sisteme planetare în formare, mai mature, ce nu conțin gaz. Discurile acestea pot conține embrionii planetelor, corpuri noi formate din praf. Observarea pe o perioadă lungă a acestor discuri (protoplanetare și planetare) va permite studierea dinamicii și evoluției chimice a sistemelor planetare. Așa se va pute afla și istoria sistemului nostru planetar.

- **piticele maro** - aceste obiecte curioase nu au masa îndeajuns de mare pentru a porni reacțiile de fuziune nucleară în nucleu. Mai sunt numite stele ratate. Piticele maro sunt mai mari și mai calde decât planetele din sistemul nostru solar. Dacă se găsesc îndeajuns de multe, piticele maro pot forma o parte din misterioasa materie obscură întinsă în tot universul. Pentru că nu

M81

Brațele spirale ale acestei galaxii sunt evidente în această imagine a telescopului Spitzer. Situată la 12 milioane ani lumină, M81 este o galaxie spirală observabilă ușor prin instrumentele amatorilor.

Imaginea principală este o combinație a imaginilor luate cu fotometrul multi-bandă și a camerei cu infraroșu. Emisia termică în infraroșu detectată de fotometru (stânga jos) este combinată cu imaginile realizate în lungimea de undă de 8 microni (mijloc - verde) și 3,6 microni (dreapta - albastru).

Imagine realizată pe 6 și 24 noiembrie 2003, cu timpi de expunere de 80 și 50 de secunde. Câmpul este de 23,3x17,8 arcmin.



Credit: NASA/JPL-Caltech/K. Gordon (University of Arizona) & S. Willner (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)

emit altă energie, aceste stele se pot observa în infraroșu.

- **galaxiile ultra-luminoase în infraroșu** - multe galaxii emit în infraroșu mai multă energie decât în toate lungimile de undă la un loc. Această energie în infraroșu poate fi creată de procese de formare a stelelor foarte violente și la o scară largă, procese stimulate de coliziunile dintre galaxii sau găurile negre centrale. Telescopul Spitzer va permite determinarea originilor și evoluției acestor galaxii.

- **Universul timpuriu** - telescopul spațial va detecta galaxiile aflate la marginea Universului observabil. Aceste obiecte sunt atât de îndepărtate încât radiația emisă de ele ajunge la noi după miliarde de ani. O consecință a unui Univers în expansiune este deplasarea spre roșu a radiației optice și ultraviolete. Acest lucru este datorat vitezei de expansiune a Universului. Spitzer va studia obiectele îndepărtate și va permite observarea Universului timpuriu.

În afară de studiul obiectelor de mai sus telescopul Spitzer va permite penetrarea gogoșilor de praf, locul unde se nasc stelele, regiuni aflate în galaxia noastră dar și în alte galaxii. Telescopul va contribui și la studiul Sistemului Solar, prin observarea obiectelor din Centura lui Kuiper și prin determinarea compoziției chimice a cometelor și asteroizilor. Desigur că sunt șanse să se descopere fenomene noi și obiecte noi, lucru dovedit de orice telescop nou lansat pe orbită.

VIITORUL

De rezultatele și succesul telescopului Spitzer depind viitoarele misiuni NASA dedicate lansării altor telescoape spațiale. Succesorul telescopului Hubble, James Webb Space Telescope va avea o oglindă cu o arie de șapte ori mai mare decât oglinda lui Hubble și va lucra tot în infraroșu. Sistemul criogenic și oglinda subțire a telescopului Spitzer sunt bazele viitorului telescop spațial ce va avea sisteme asemănătoare.

Planurile NASA includ un telescop pentru descoperirea planetelor asemănătoare Pământului în jurul stelelor apropiate. Pentru a putea fi descoperite, trebuie cunoscute stelele candidate și natura discului protoplanetar din jurul acestora. Studiarea discurilor planetare cu telescopul Spitzer va genera date vitale telescopului Terrestrial Planet Finder. (Articol bazat pe informații de la <http://www.spitzer.caltech.edu> și de la JPL)

IC 1396

IC 1396 este o globulă obscură, în constelația Cepheus, situată la 2450 ani lumină. Este locul unde gazul nebuloasei este compresat de radiația ionizantă de la o stea din apropiere. IC 1396 este o creșă stelară, în interiorul ei observându-se câteva protostele.

Telescopul Spitzer a pătruns prin praful din nebuloasă și ne-a arătat ce se petrece în interiorul ei. Pentru comparație sus se află o imagine în domeniul vizibil iar jos imaginea telescopului, în infraroșu.

Nebuloasa se numește "trompa de elefant", vântul stelar al stelei din apropiere fiind responsabil pentru aspectul de "dragon zburător" al nebuloasei.

