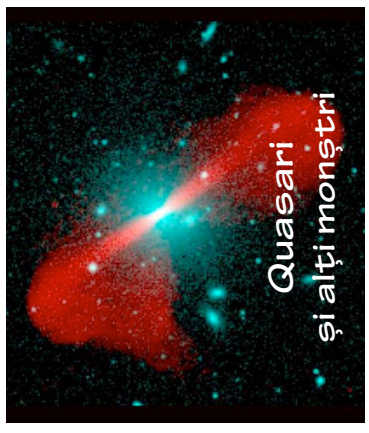




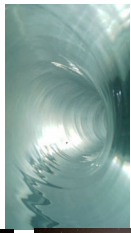
Grażyna Stasińska
Paris Observatory



Quasari
și alți monștri

Universul în buzunarul meu

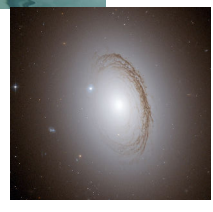
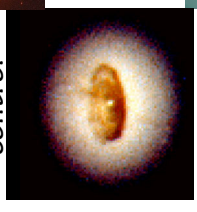
Soluția pe verso



Ce sunt aceste vârtejuri?



Întrebare de control



Ceea ce nu înțelegem

Există încă multe întrebări importante despre quasari care trebuie rezolvate.

Poate că cea mai importantă întrebare este cum au fost create găurile negre supermasive.

Quasarii sunt atât de strălucitori încât pot fi detectați de la distanțe foarte mari, iar emisiile lor le iau mult timp până să ajungă la noi. Radiația pe care o primim de la cel mai îndepărtat, ULAS J1 120 + OG4 1, a fost emisă la numai 800 de milioane de ani după Big Bang. Mai multe teorii încearcă să explice cum s-ar fi putut forma o gaură neagră cu două miliarde de ori masa Soarelui atât de repede după nașterea Universului.

9

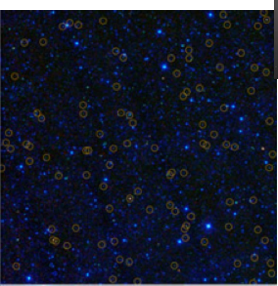
13

Quasarii în Univers

Astronomii consideră că toate galaxiile conțin în centrul lor o gaură neagră supermasivă. Galaxiile alternează probabil între perioadele de "hibernare" cu etape de "activitate" intensă în timpul cărora Gaura neagră devorează materia din vecinătatea ei. Catalogele de quasari bazate pe descoperiri optice conțin aproximativ 300.000 de obiecte. Dar există deja milioane de candidați care așteaptă confirmarea și mulți alții care vor fi descoperiți în studiile viitoare. Deoarece quasarii sunt intrinsec atât de luminoși, spectrele lor ne permit să cercetăm materia de la marginile extreme ale Universului.



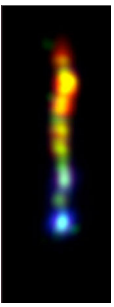
Galaxia eliptică gigantică NGC 4889, care conține o gaură neagră masivă (de zece miliarde de ori masa Soarelui). Ar putea fi un quasar adormit.



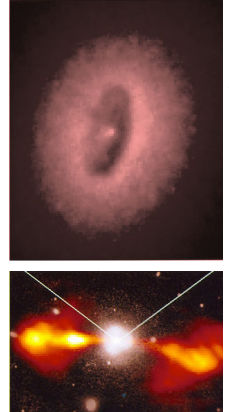
Wide-field Infrared Survey Explorer a identificat milioane de obiecte care ar putea fi quasari. În această imagine, quasarii candidați se arată în cercurile galbene.

12

4



Imagine compusă a jetului 3C273 (lung de 100.000 de ani lumină) în raze X (albastru), vizibil (verde) și infraroșu (roșu) realizate de telescoapele spațiale Chandra, Hubble și Spitzer.



Imagine compusă a NGC 4261. Stânga: lobii radio (lungi de 200.000 de ani lumină) în portocaliu, iar imaginea în vizibil a galaxiei este în alb. Dreapta: imaginea telescopului spațial Hubble a zonei centrale care arată un disc de praf cu o rază de 4-00 de ani-lumină.

Discuri, jeturi și alte caracteristici

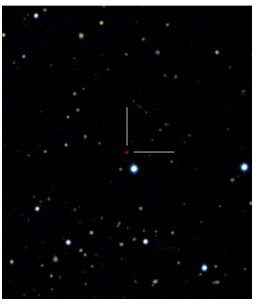
Cu Telescopul Spațial Hubble, astronomii pot vedea detalii care nu sunt observabile cu telescoapele de pe Pământ.

Acum se pot distinge formele galaxiilor din care provin emisiile de unde radio.

Discurile prăfuite sunt observate în zonele centrale ale celor mai apropiate surse. În unele cazuri, se observă că emisiile provin din nucleul galactic.

Telescoapele cu raze X arată că quasarii și galaxiile din care provin aceștia sunt surse puternice de raze X. Între timp, însă, astronomii au descoperit multe obiecte cu aceleași proprietăți ca și quasarii, dar care nu emit unde radio. Acestea se numesc quasari radio-muți.

5

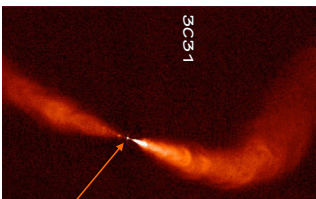


Încercarea de a găsi quasari foarte îndepărtați este o sarcină importantă, dar dificilă.

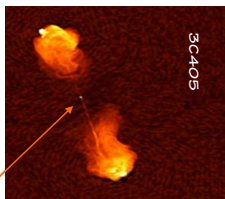
Această imagine a fost creată din datele furnizate de Sloan Digital Sky Survey și de UKIRT Infrared Deep Sky Survey.

A permis descoperirea celui mai îndepărtat quasar cunoscut până acum, ULAS J1 120 + OG4 1 (sursa roșie slabă indicată de cele două linii albe). Doar culoarea distinge quasarii de celelalte surse, dintre care majoritatea sunt stele obișnuite din propria noastră galaxie.

8



3C3.1
Stână: Sursa radii
 3C3.1.
Dreapta: NGC 383, galaxia din care lobii radio ai sursei 3C3.1 provin.



3C4.05
Stână: O imagine radio a uneia dintre cele mai strălucitoare surse radio de pe cer.
Dreapta: Imagine efectuată de Telescopul Spațial în vizibil a lui Cygnus A, galaxie situată între doi lobi radio ai sursei 3C4.05 ce găzduiește un quasar.



Vârtej într-o cadă care se golește

Imaginea HST a galaxiei NGC 1277 ce conține o gaură neagră extrem de masivă.

Imaginea HST a galaxiei NGC 7049 în care se observă benzile sale circulare de praf

Discul de gaz rece și praf care alimentează gaura neagră centrală a galaxiei NGC 4261 observată cu HST

Cum un artist își imaginează împrejurimile găurii negre masive din NGC 3.783

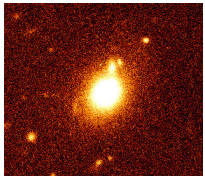
Cum funcționează quasarii

De obicei, quasarii emit la fel de multă energie pe secundă ca 1 000 de galaxii, dar dintr-o regiune de un milion de ori mai mică decât o galaxie. Cum poate fi aceasta? În mod clar, originea radiației nu poate fi de origine stelară. Se știe că quasarii găzduiesc în centrul lor o gaură neagră supermasivă, care atrage materia ce se află în apropiere. Înainte de a cădea în gaura neagră, materia este înglobată de un „disc de acrecție”, unde este încălzită la temperaturi foarte ridicate, emițând radiații ultraviolete și raze X. Cu cât găurile negre sunt mai mari și mai masive, cu atât sunt mai luminoase. Aceste radiații interacționează cu gazul din jur, producând spectrele caracteristice ale quasariilor.

NGC 1068, una dintre galaxiile descise de Seyfert în 1943 și considerată acum arhetipul nucleelor galactice active, adică un fel de mini-quasar.



O imagine în lumină vizibilă a lui Arp 220, o galaxie ce emite în infraroșu. O mare parte din radiația stelară este absorbită de praful interstelar și reemisă în infraroșu. Arp 220 conține un nucleu activ care emite raze X.



O imagine a blazarului HO323+022 obținută de pe Pământ cu telescopul ESO NTT. Imaginea este dominată de jetul de radiație emisă, care este îndreptat spre observator.

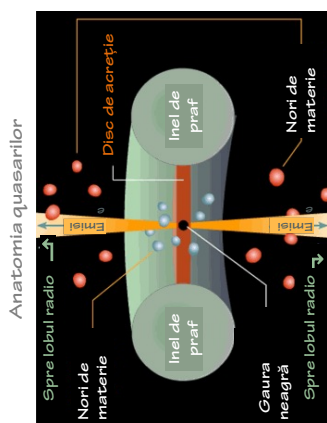
Alți monștri

Înainte de descoperirea quasariilor, se știa deja că unele galaxii au nuclee deosebit de strălucitoare și își străluceau neobișnuit. Astfel de galaxii au fost numite galaxii Seyfert. Acestea aparțin clasei de „galaxii active”, care include quasare și blazare. În toate cazurile, o gaură neagră centrală acumulează materie din vecinătatea sa, dar quasarele sunt mai masive și mai luminoase.

Recent, observațiile în infraroșu au dezvăluit o populație de galaxii foarte luminoase în infraroșu, dar greu de detectat în vizibil. Se crede că multe dintre acestea conțin nuclee galactice active.

Traducere: Tofanica BM, AstroClubul.ro și TUMIP Creative Commons

Pentru a afla mai multe despre această serie și despre subiectele prezentate în această broșură, vă rugăm să vizitați <http://www.tumip.ro>



O gaură neagră supermasivă (de rază 1 oră-lumină) este înconjurată de un disc subțire, fierbinte de acrecție (de rază 1 lună-lumină) care alimentează gaura neagră. Discul emite radiații care interacționează cu norii gazoși vecini. Discul se conectează la un inel lat, alcătuit din praf cu o rază de 1 000 de ani-lumină. Dacă inelul de praf este marginit, discul de acumulare este ascuns vederii. Emisiile rapide de particule provin din gaura neagră, perpendicular pe discul de acrecție. Ele formează lobii radio, cu dimensiuni de până la un milion de ani-lumină.

Descoperirea quasariilor

Deși quasarii sunt cele mai luminoase obiecte din Univers, ei au fost descoperiți abia acum aproximativ 60 de ani. Semnalele radio de la mai multe surse fuseseră deja înregistrate până în acel moment. Când astronomii au încercat să găsească poartivii de lumină vizibilă cu sursele radio, au descoperit că zonele centrale ale multor surse radio extinse erau ocupate de obiecte albastre slabe, asemănătoare stelelor. Spectrele acestor obiecte au dezvăluit că erau foarte departe (mult în afara galaxiei noastre, mai îndepărtate decât multe galaxii cunoscute) și nu erau stele. Au primit numele de quasari (pentru