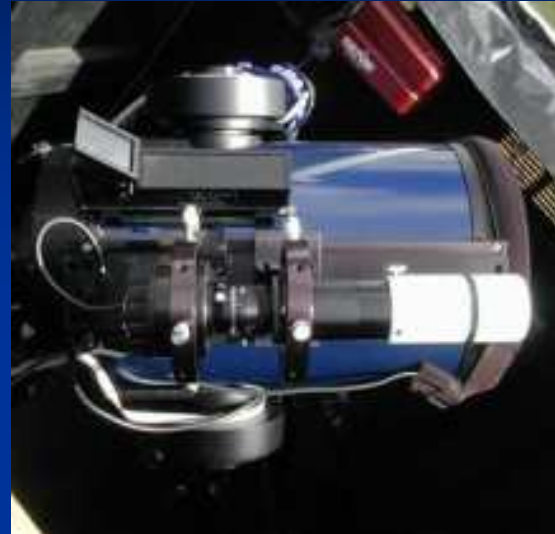


Na tropie czarnych dziur i galaktyk



Kopernik w krótkiej koszulce – część III
Zakład Dydaktyki Fizyki UMK 2009

Obserwacje teleskopami internetowymi



- Projekt Hands-On Universe (www.euhou.net): interaktywny program nauczania astronomii, skierowany głównie do nauczycieli i uczniów
- Bazuje na rzeczywistych obserwacjach, m.in. dzięki sieci automatycznych teleskopów

Teleskopy Faulkesa – North i South

- Projekt przeznaczony głównie dla szkół brytyjskich (ok. 600)
- Od roku 2005 dzięki British Council oraz programowi EU-HOU dostępny dla uczniów 10 szkół w Polsce!



Jak to działa?

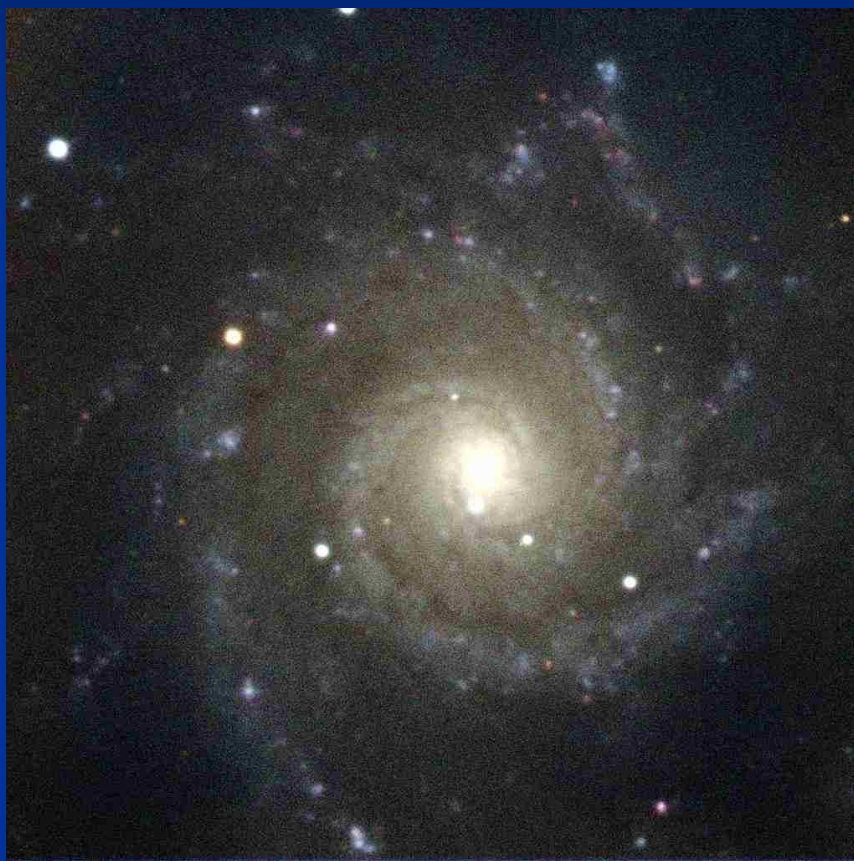
- Za pomocą internetu sterujemy teleskopem, który znajduje się po drugiej stronie Ziemi!
- Teleskop ma 20 m wysokości i waży 8 ton, a średnica lustra wynosi 2m.
- To największy na świecie teleskop, z którego mogą korzystać nie tylko zawodowi astronomowie!



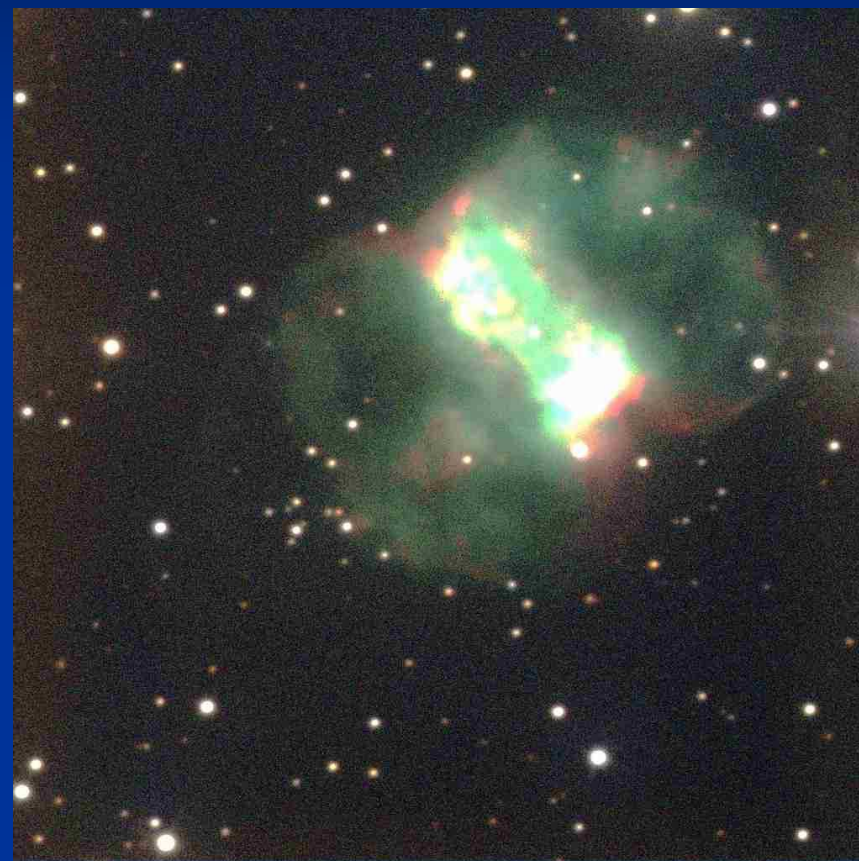




Zdjęcia wykonane przez uczniów V LO



M 74 (60 mln l.św.)
galaktyka spiralna



M 76 (3400 l.św.)
mgławica planetarna

Kolejne wykonane w Toruniu zdjęcia

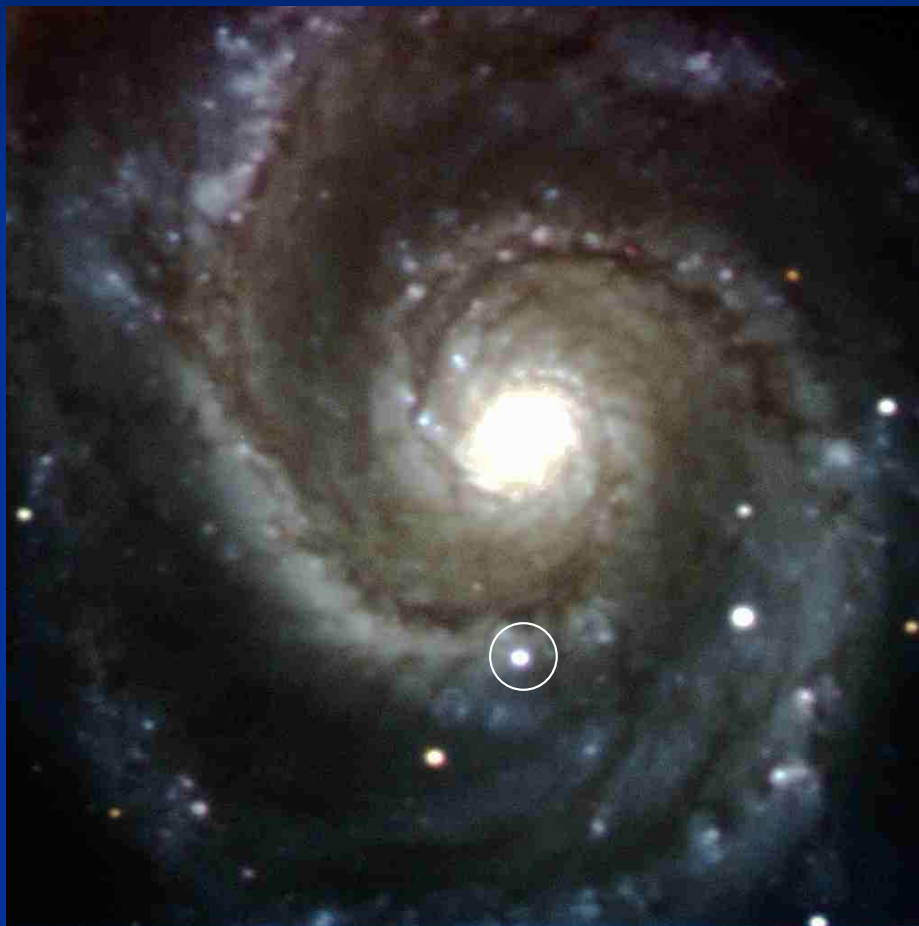


M 79 (40 000 l.św.)
gromada kulista gwiazd



M 51 (37 mln l.św.)
galaktyka spiralna

Supernowa w M 51 – SN 2005cs



7.07.2005 – z archiwum FT

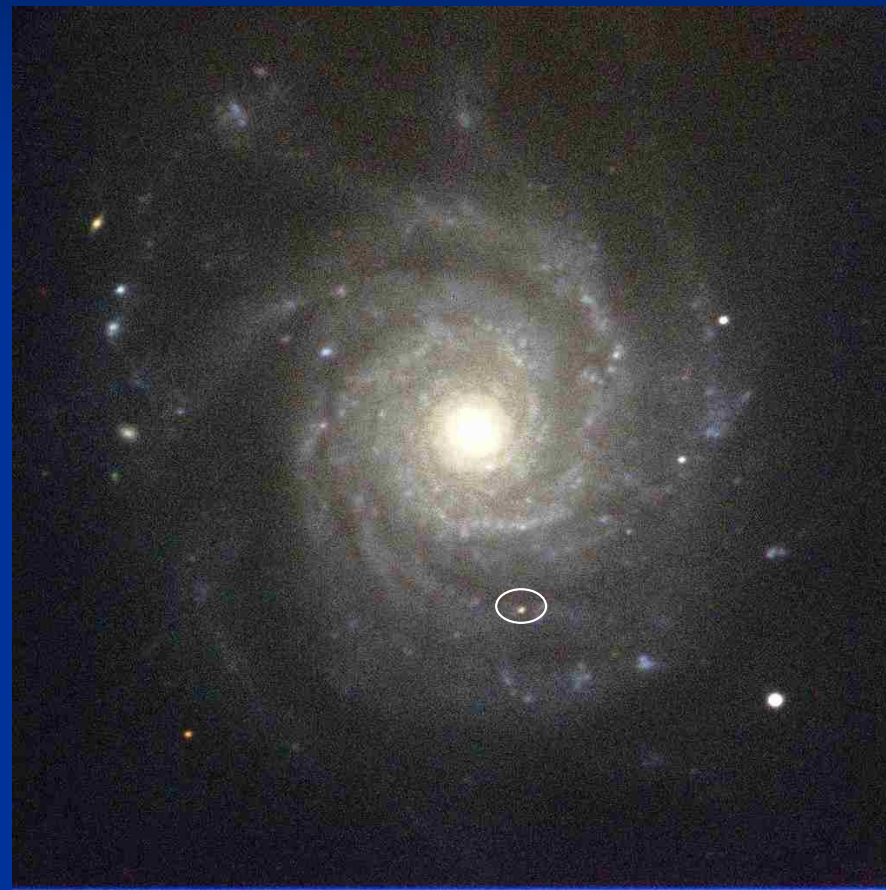


01.12.2005 – z sesji w V LO

Galaktyka NGC 3938 – SN 2005ay

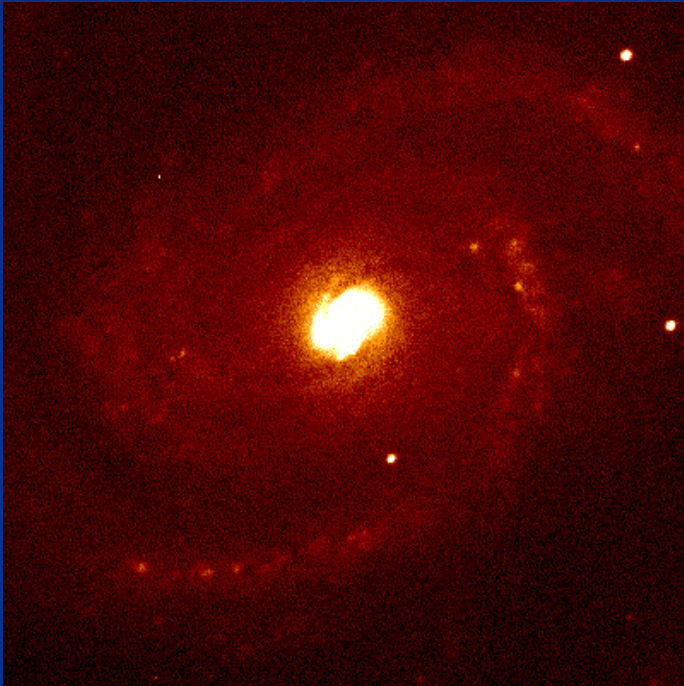


16.02.2005 – z archiwum FT

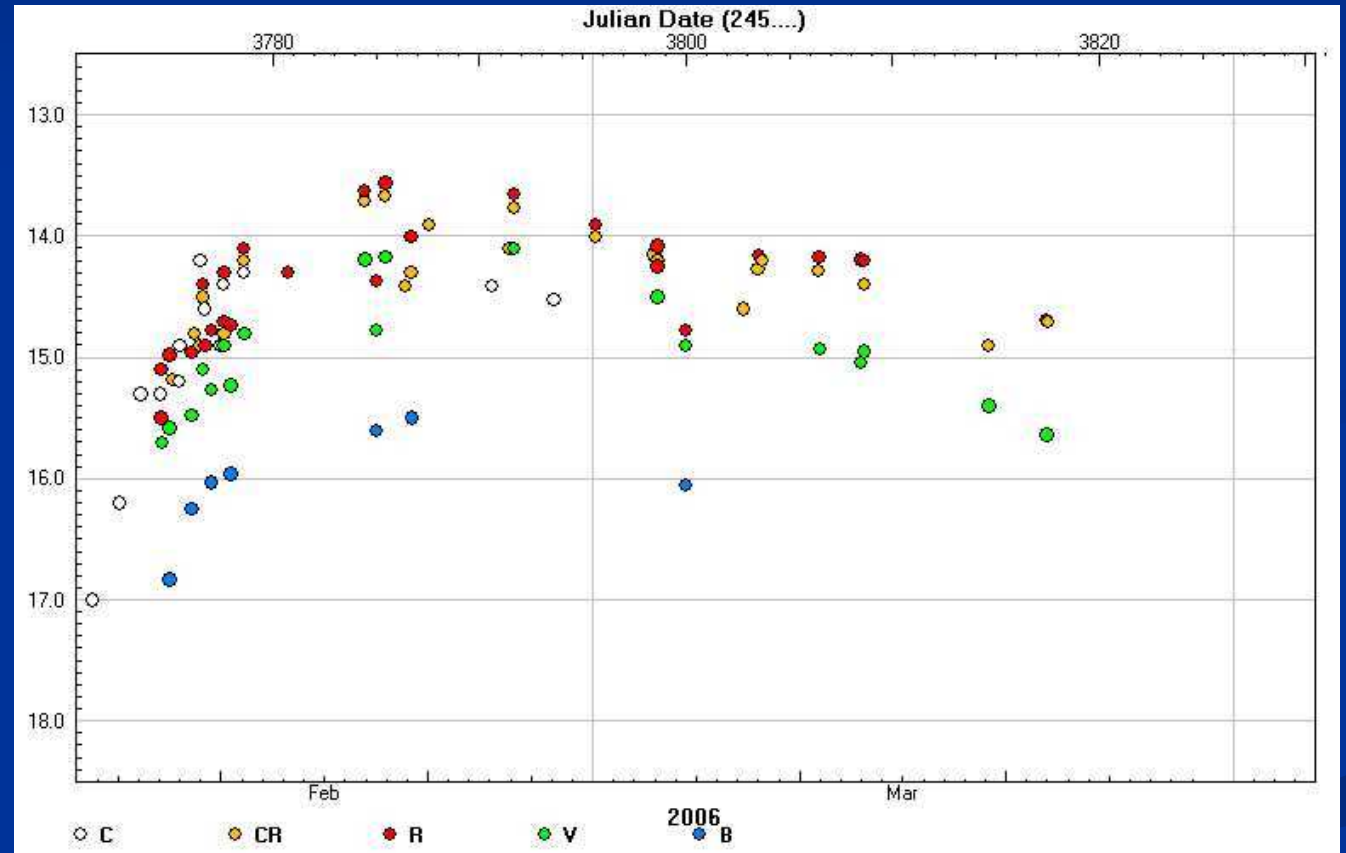


01.12.2005 – z sesji w V LO

Jedna z najciekawszych: SN 2006X w M 100



Porównanie obrazów
uzyskanych przed
i po wybuchu



Krzywe zmian blasku supernowej

Program obserwacji na dziś

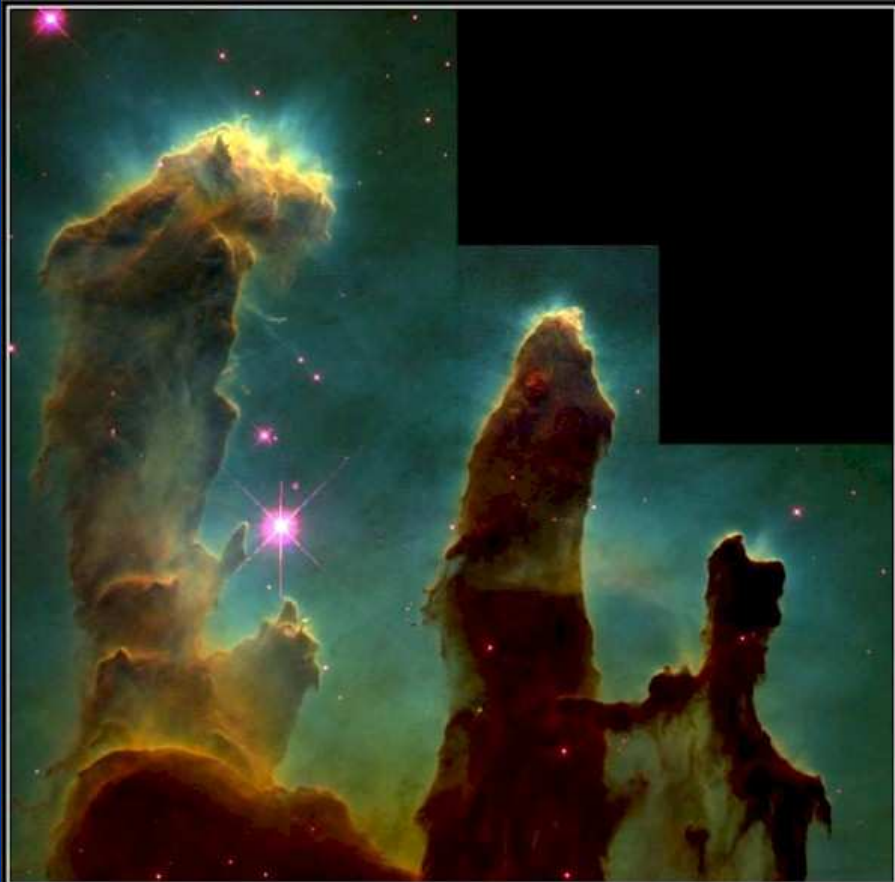
Obejrzymy, jak gwiazdy powstają, żyją i umierają na przykładzie wybranych obiektów:

- M 42 – Mgławica Oriona (centrum)
- M 79 – gromada kulista gwiazd
- NGC 2070 – Mgławica Tarantula
- NGC 2438 – mgławica planetarna
- NGC 1566 – galaktyka spiralna

Jak powstają gwiazdy?



Obszar centralny mgławicy Orzeł



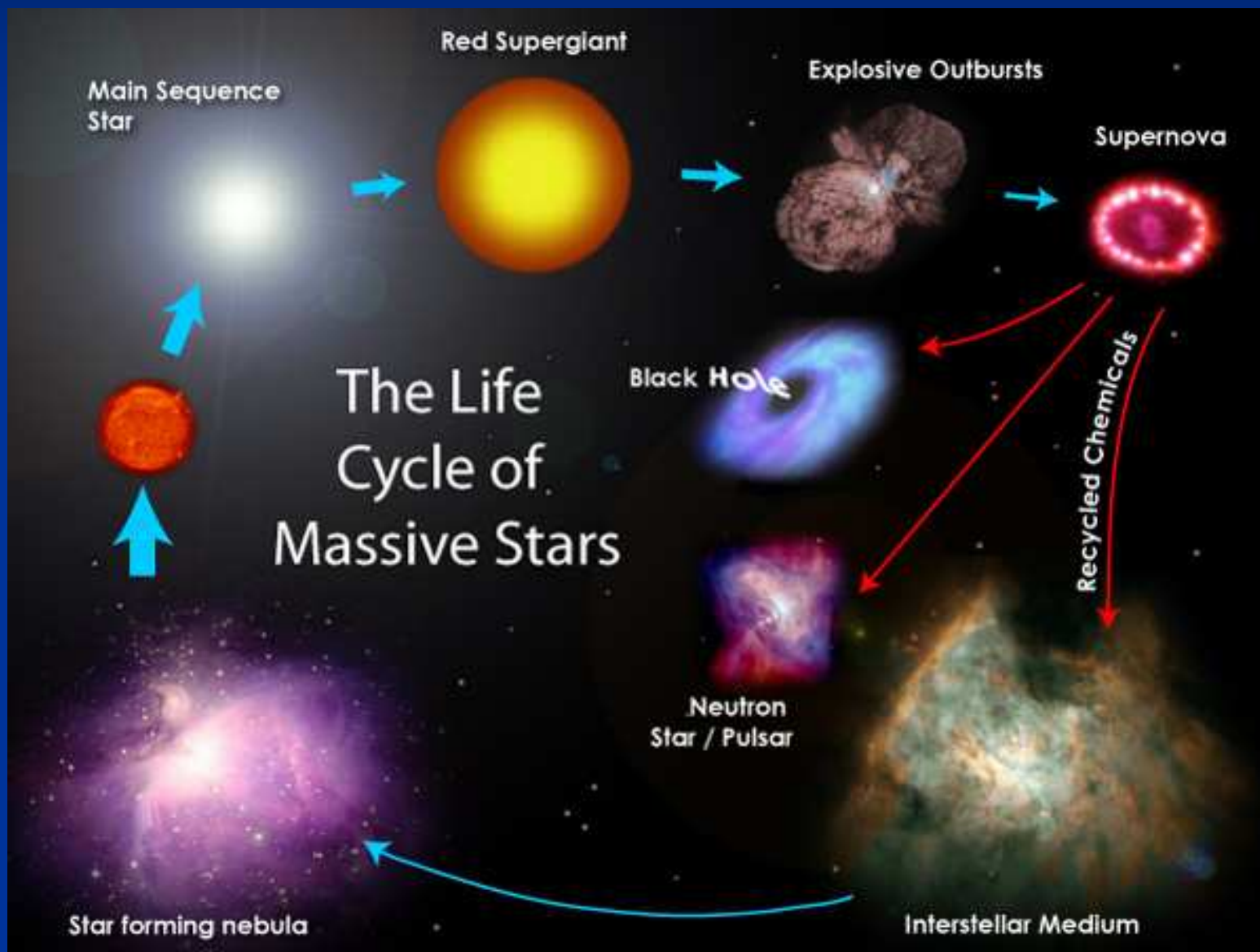
Gaseous Pillars · M16

HST · WFPC2

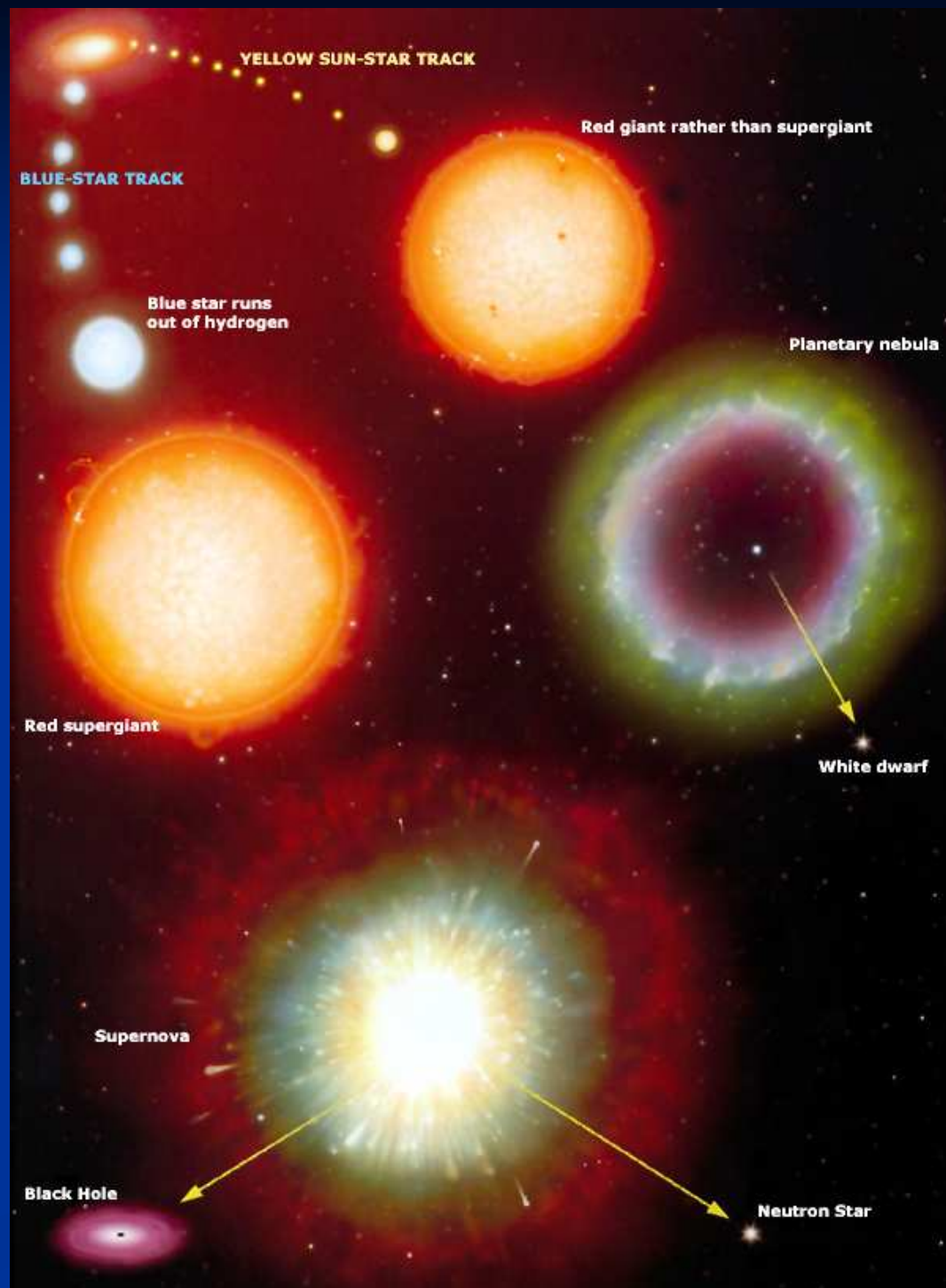
PRC95-44a · ST ScI OPO · November 2, 1995
J. Hester and P. Scowen (AZ State Univ.), NASA



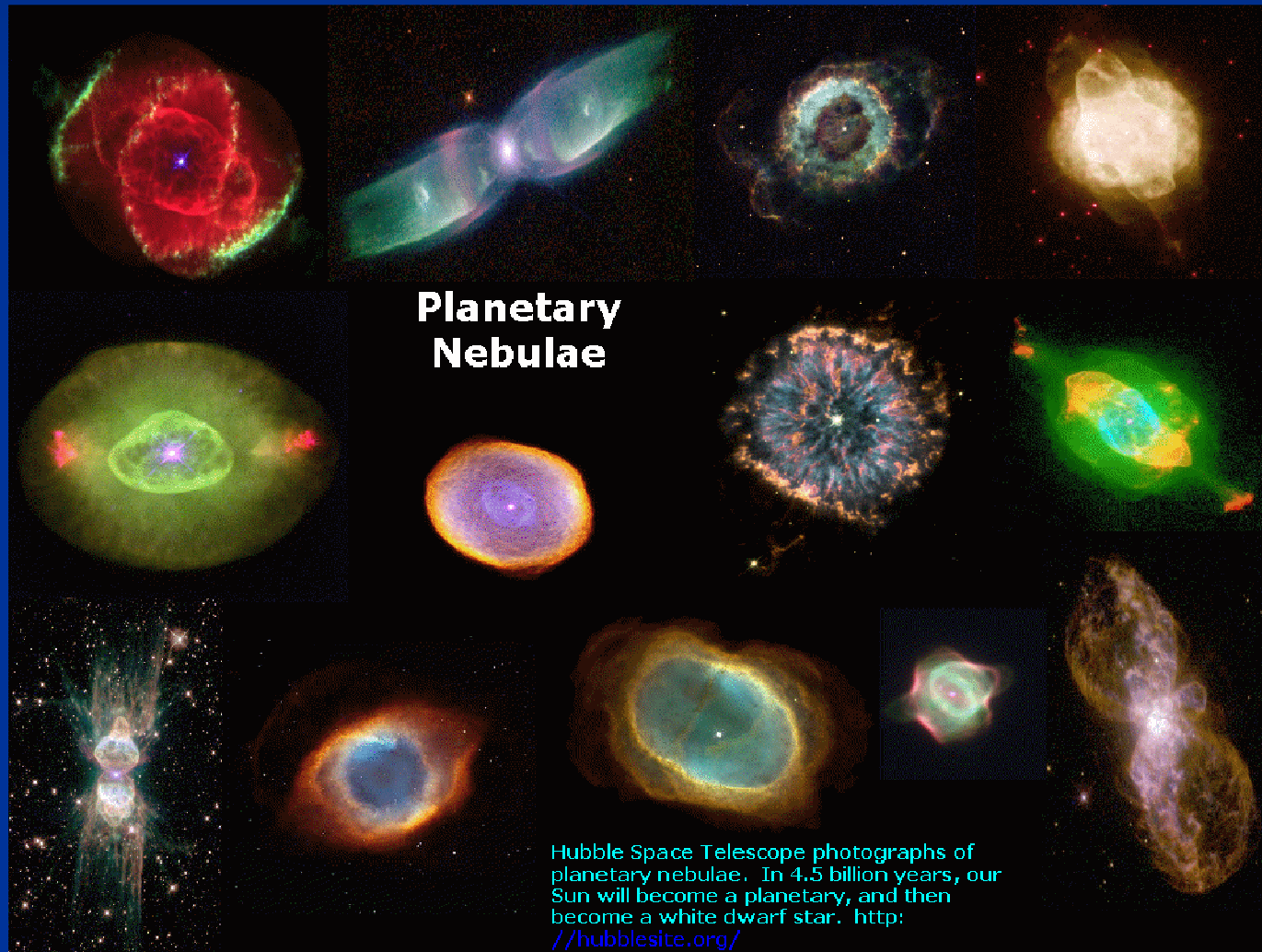
Cykl życia gwiazd masywnych



Ostatnie etapy życia gwiazd o różnych masach



Mgławice planetarne: otoczki umierających słońc



Gwiezdne rodziny: gromady



Stellar Cluster NGC 2093 in the LMC
(ESO/MPG 2.2-m + WFI)

ESO PR Photo 34g/04 (10 December 2004)

© European Southern Observatory



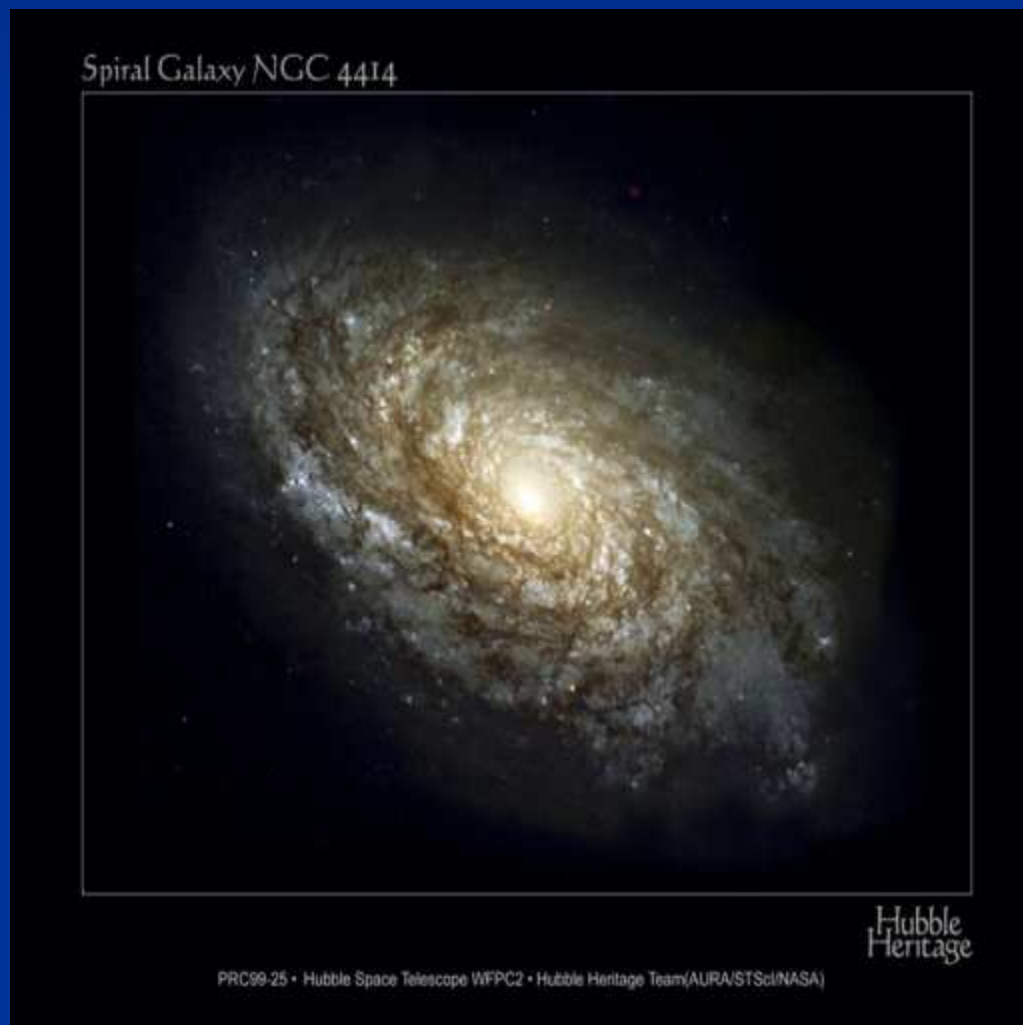
Globular Cluster NGC 6093



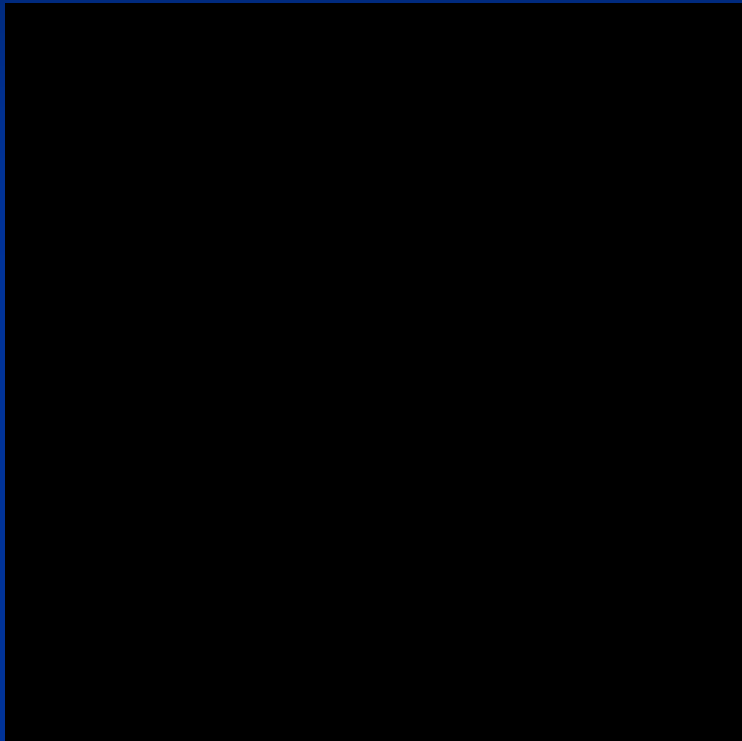
Hubble
Heritage

PRC99-26 • Space Telescope Science Institute • Hubble Heritage Team (AURA/STScI/NASA)

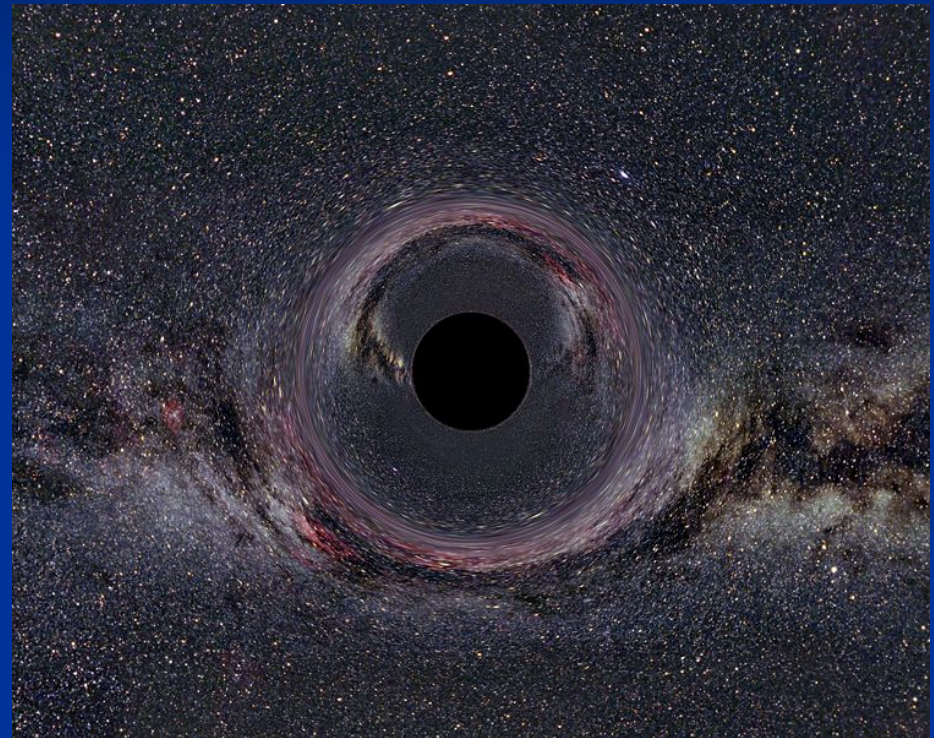
Galaktyki: wyspy Wszechświata



Czarne dziury: czy można je zobaczyć?

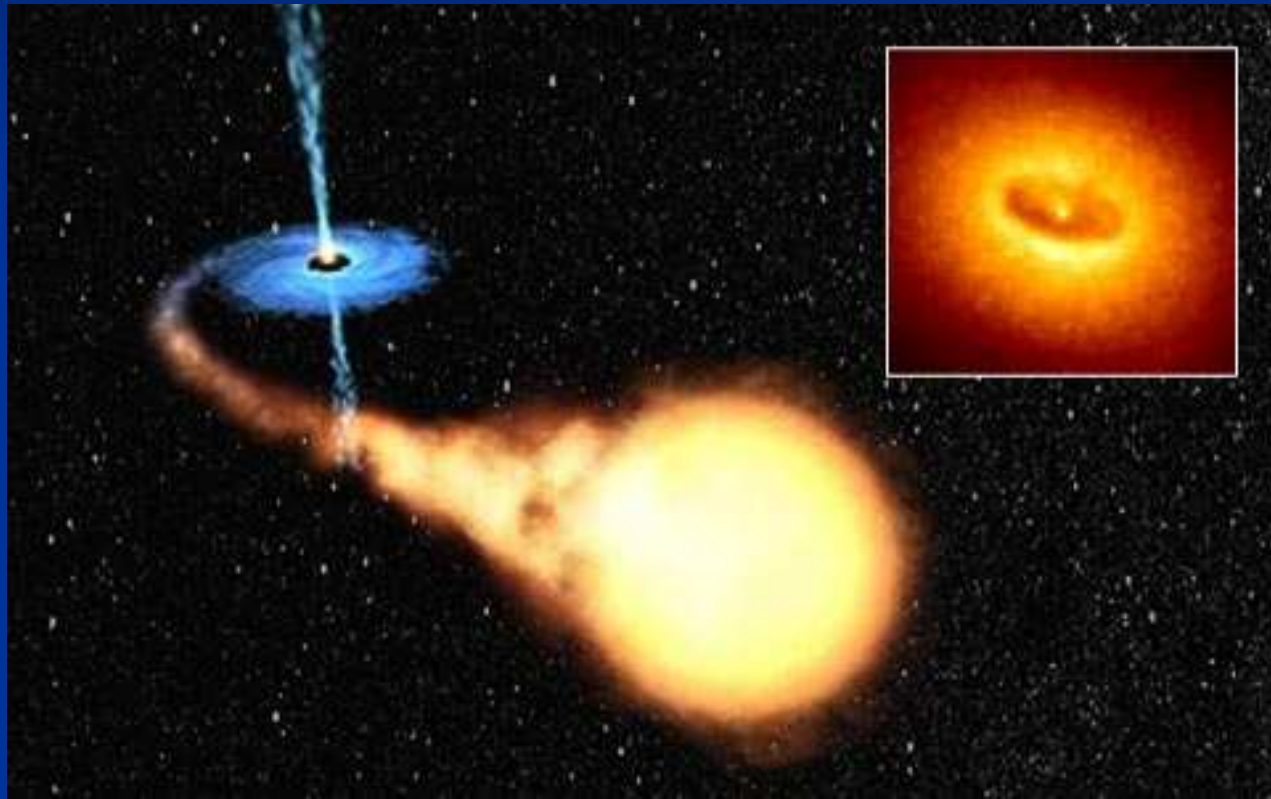


W pustej przestrzeni



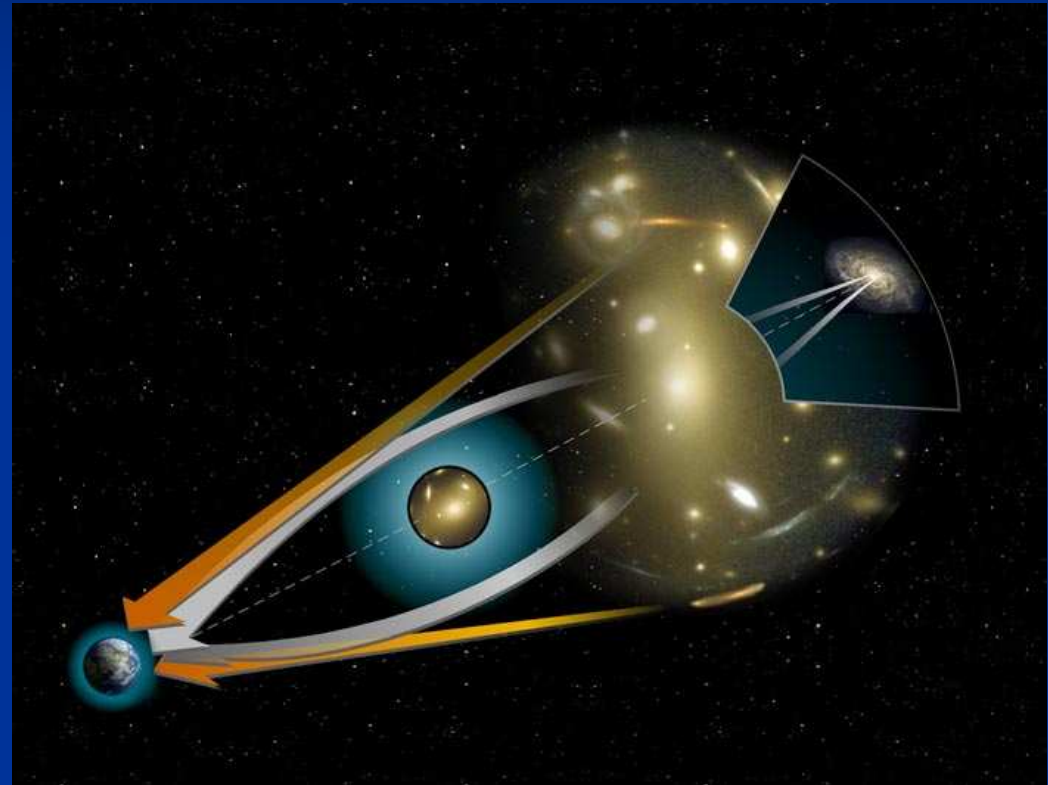
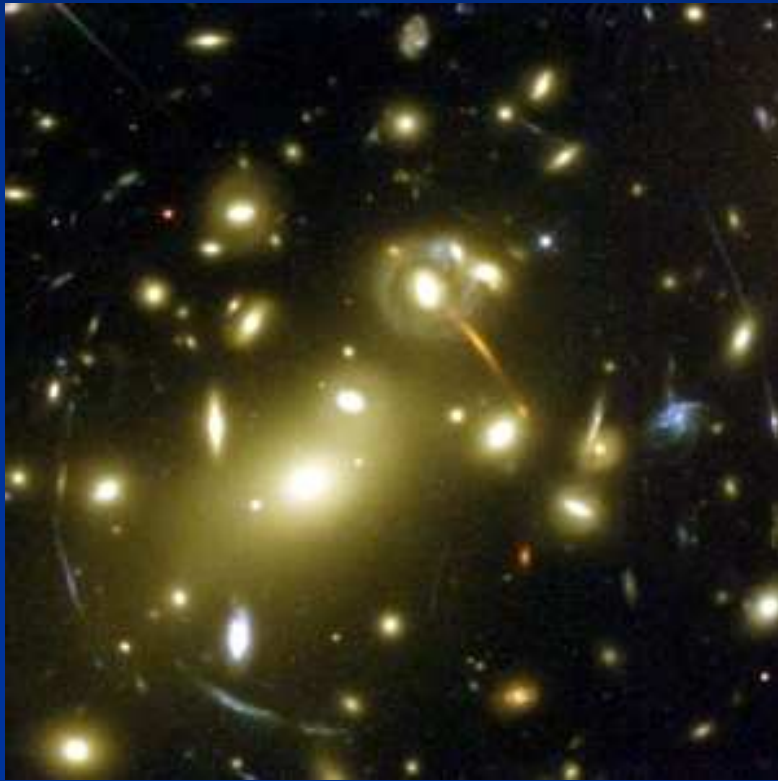
Na tle Galaktyki (z bliska)

Czarne dziury jako pułapki grawitacyjne

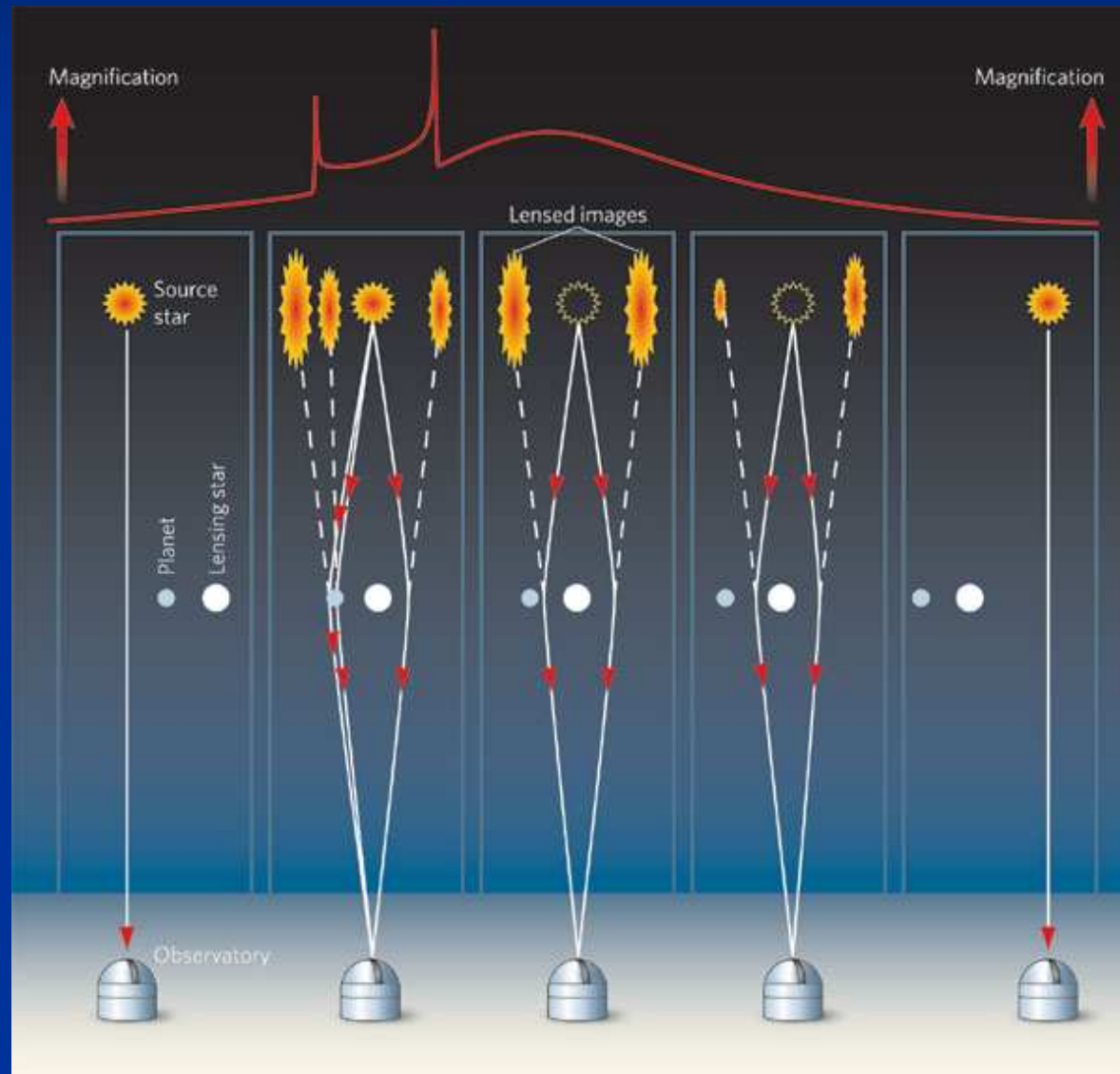


Zaobserwowane w ciasnych układach podwójnych
lub w jądrach galaktyk (supermasywne cz.dz.)

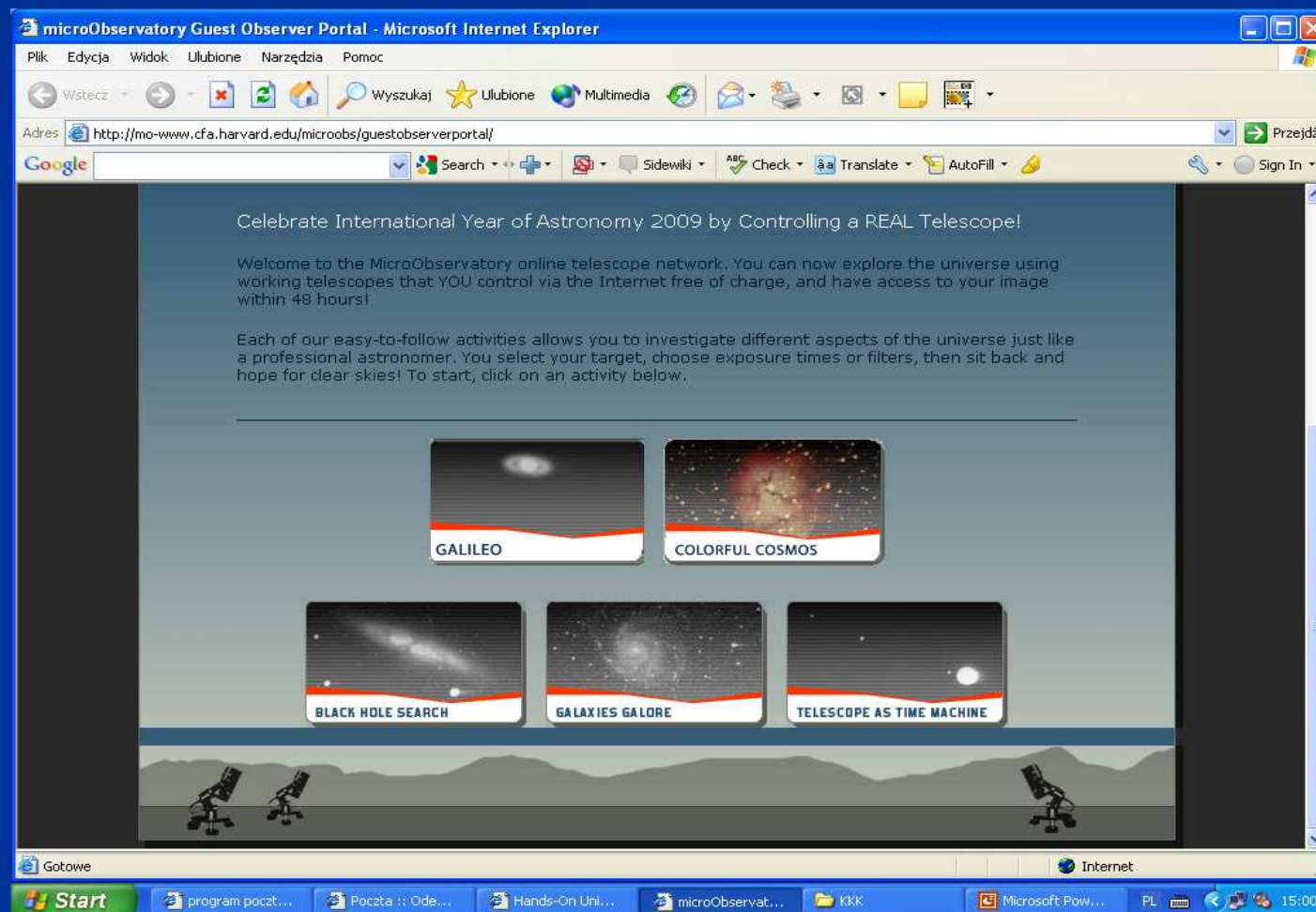
Soczewkowanie grawitacyjne



Mikrosoczewkowanie: polowanie na czarne dziury i planety



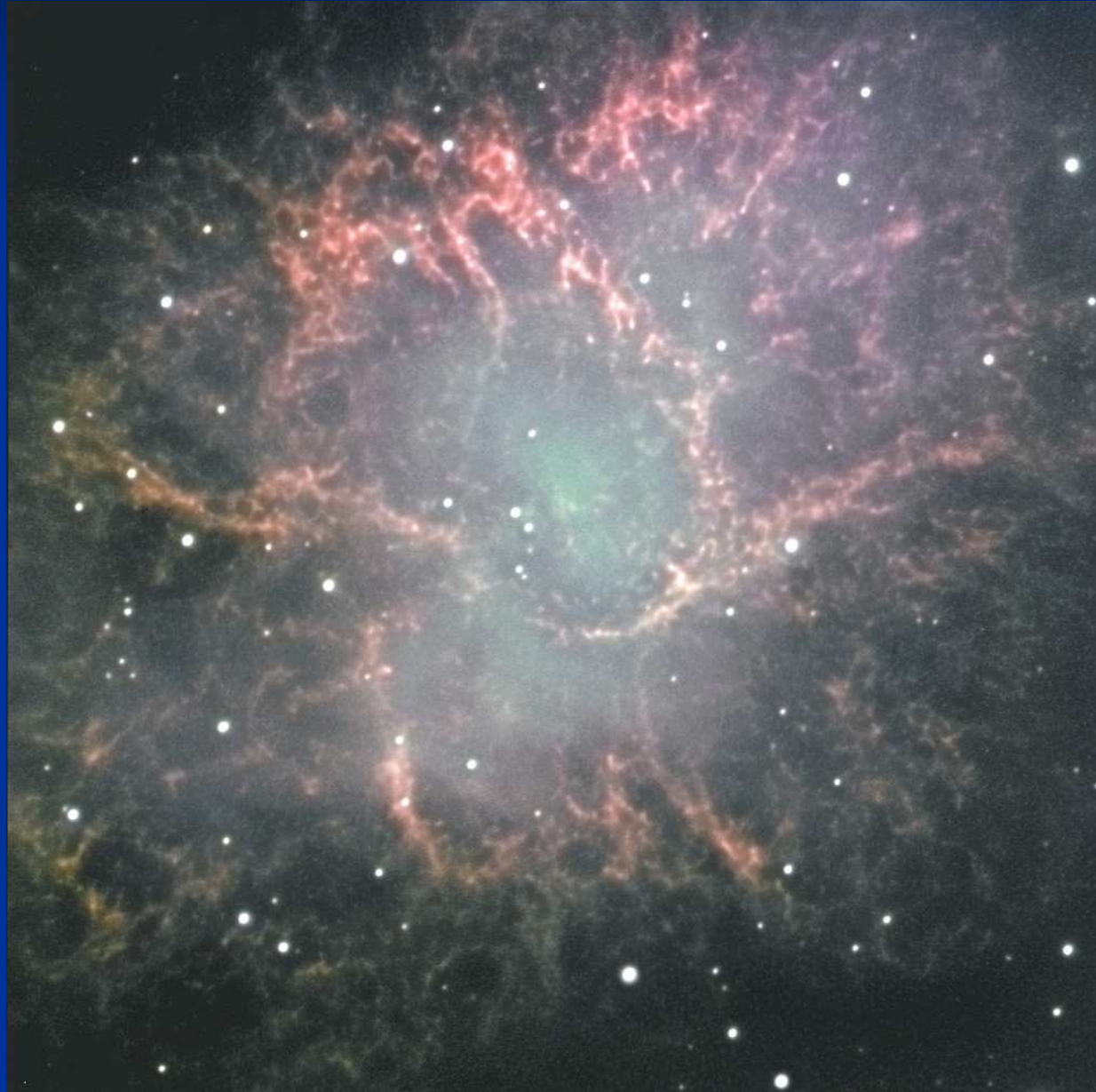
Mikroobserwatorium: internetowe obserwacje dla każdego





Dziękujemy za uwagę 😊

Galeria zdjęć z teleskopu Faulkesa



Mars



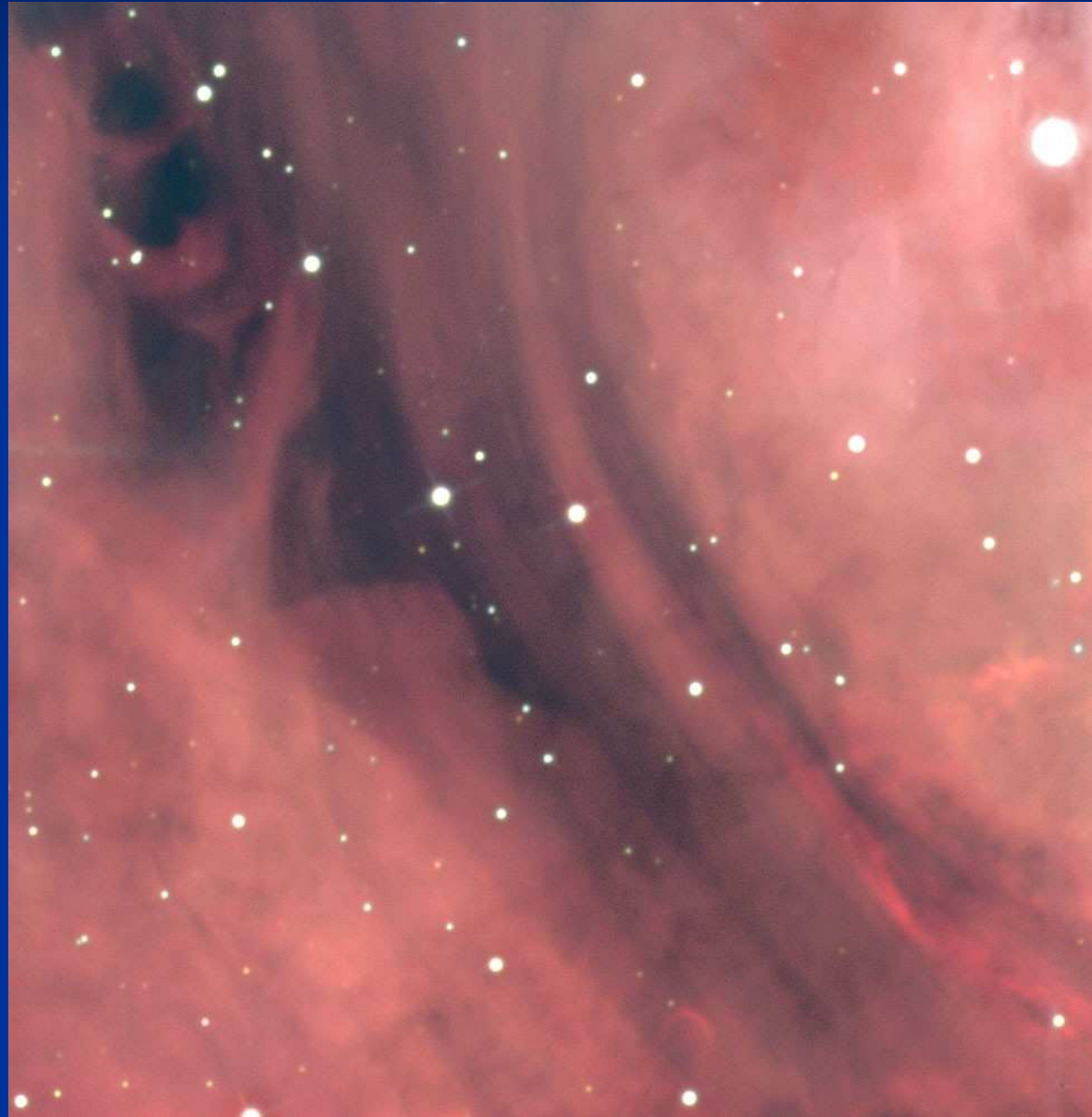
Jowisz



Gromada kulista gwiazd M 3



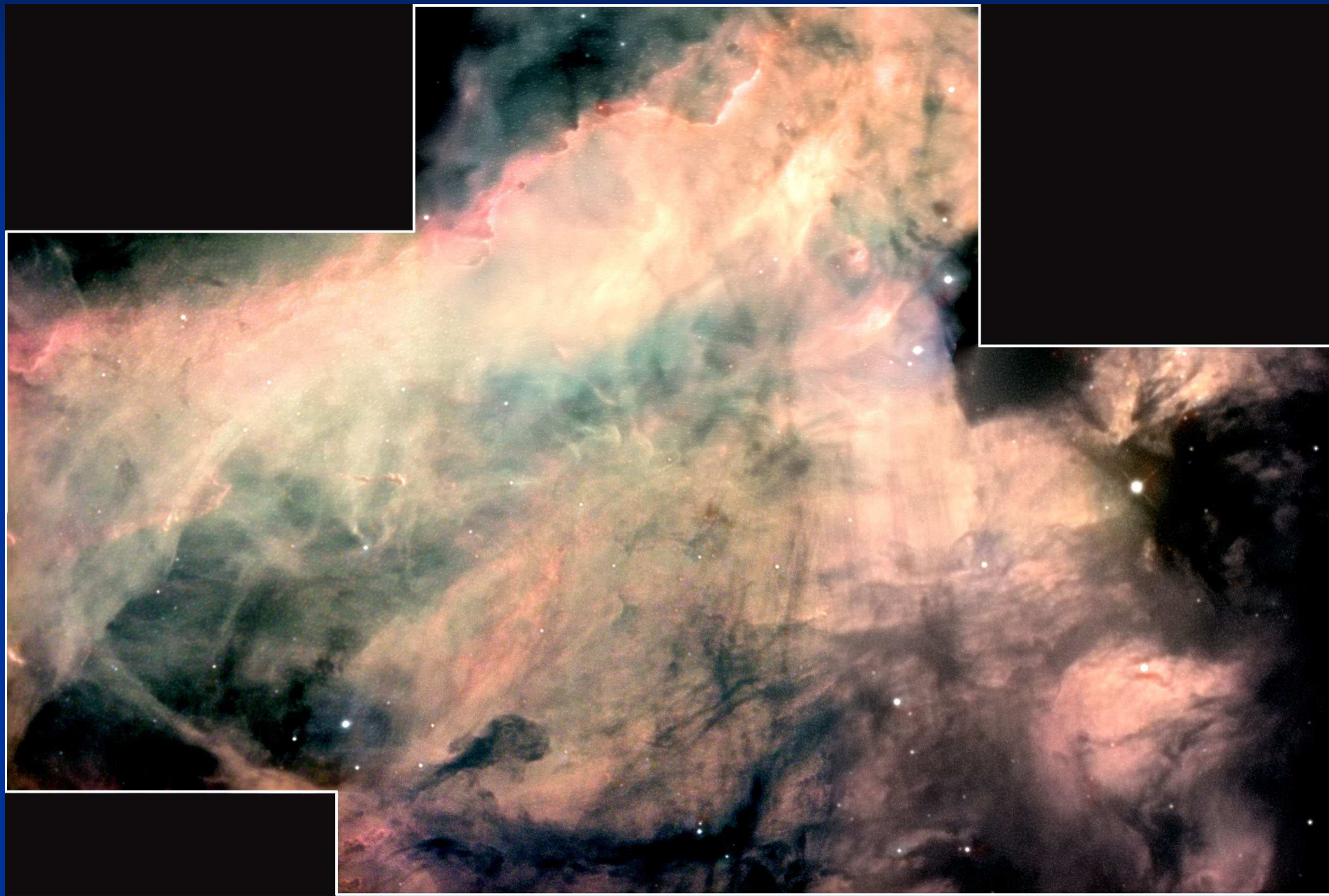
Fragment mgławicy Laguna (M 8)



Mgławica Orzeł (M 16)



Fragment mgławicy Omega (M 17)



Centralny obszar galaktyki M 33



Galaktyka M 61



Galaktyka NGC 2903



Galaktyka NGC 4038



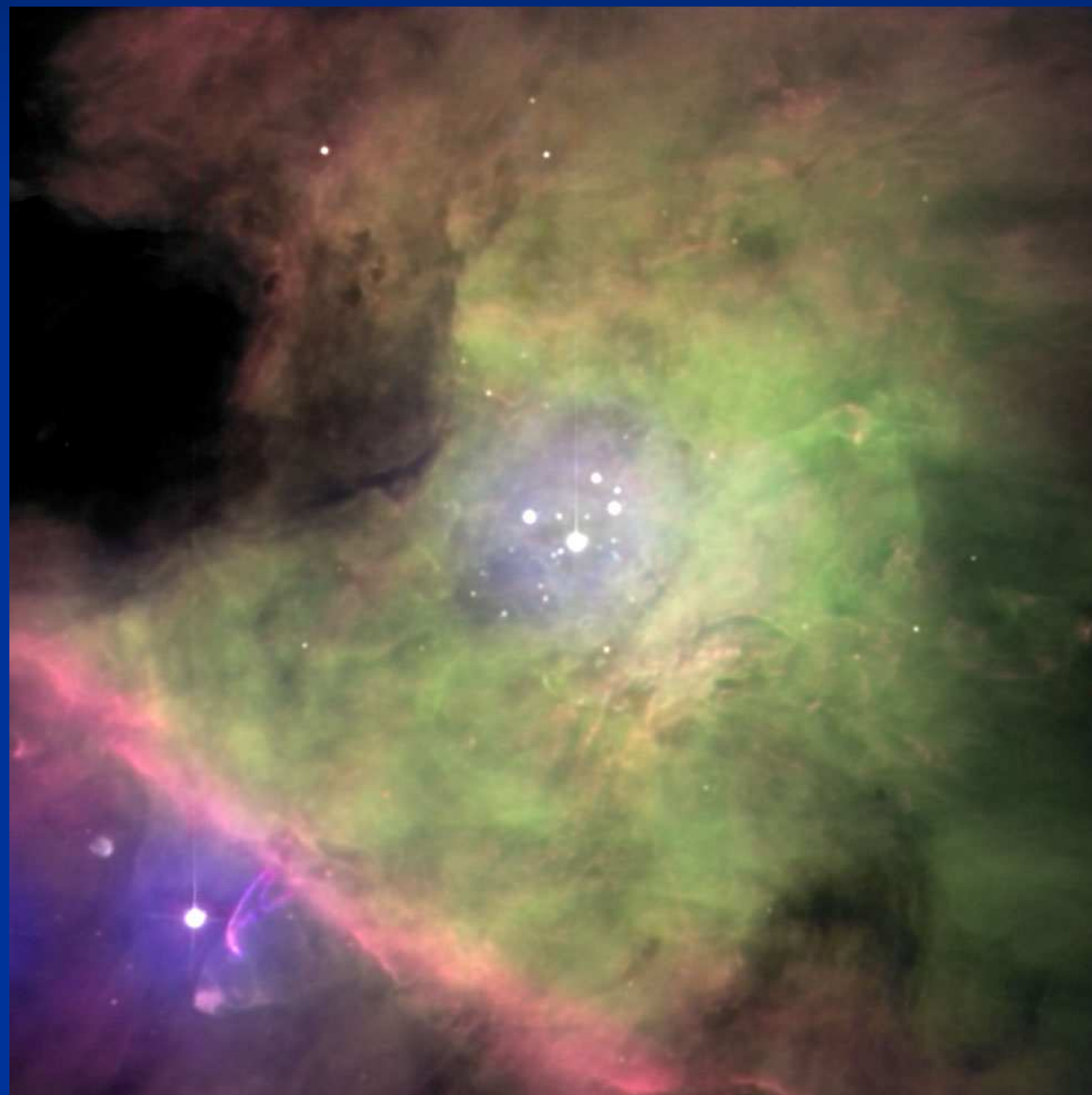
Mgławica planetarna NGC 6302



Mgławica planetarna M 27



Fragment mgławicy M 42 w Orionie



Galaktyka NGC 5128



Galaktyka NGC 2403



Galaktyka M 74



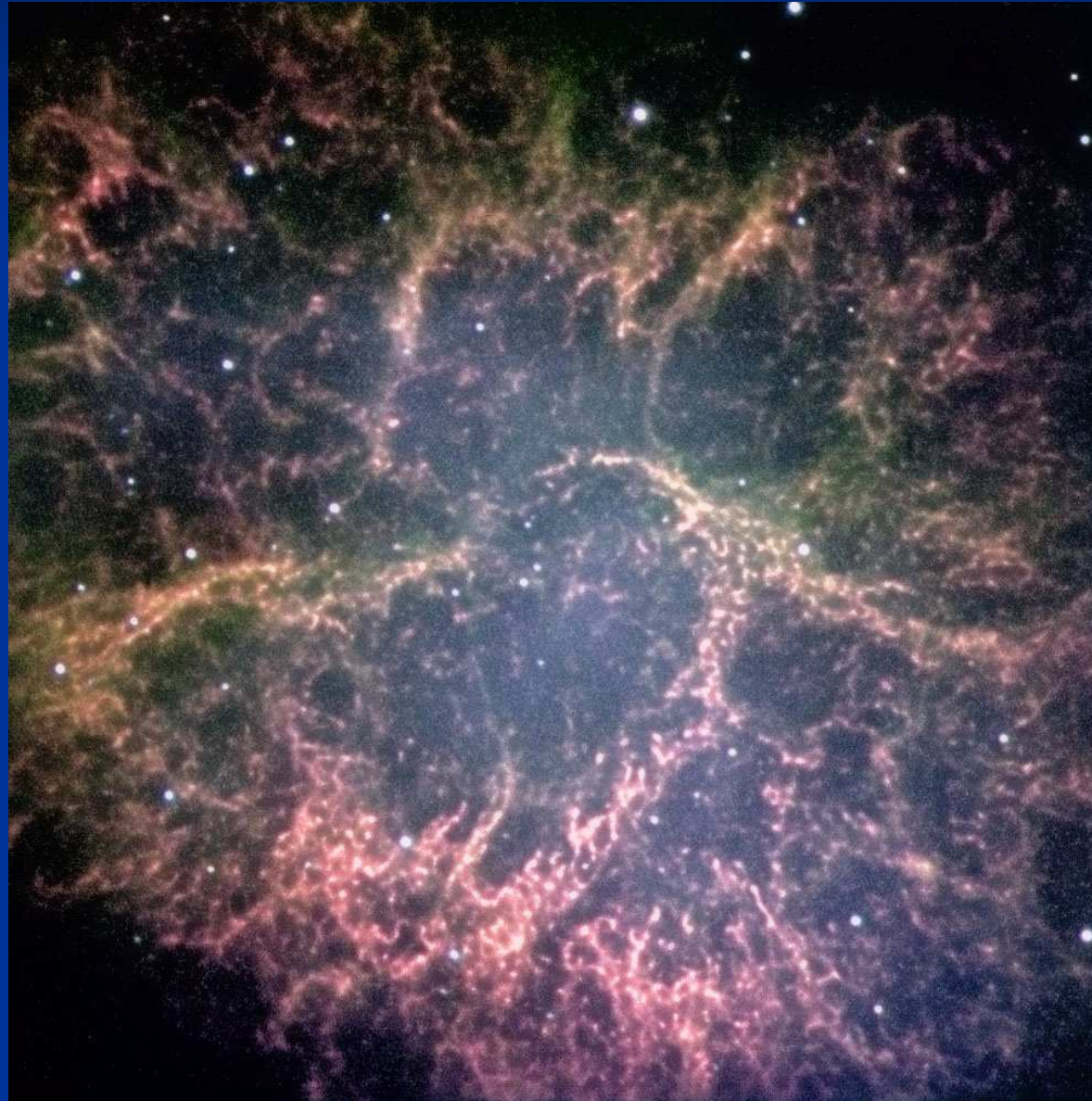
Galaktyka M 66



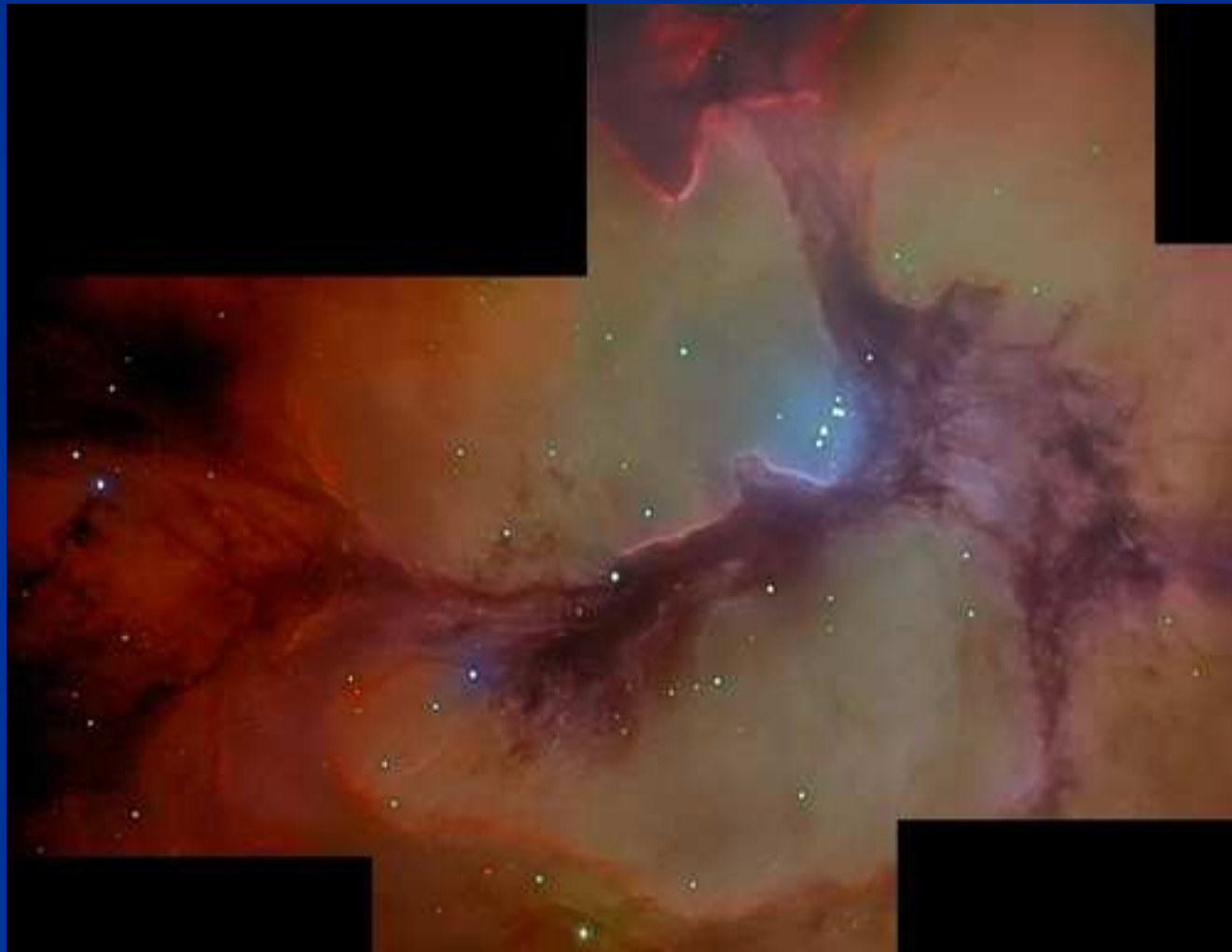
Galaktyka M 82



Mgławica Krab M 1



Fragment mgławicy M 20



Mgławica planetarna M 57



Galaktyka M 109



Galaktyka M 106



Galaktyka M 101



Galaktyka M 88



Galaktyka M 64



Galaktyka NGC 5195



Galaktyka M 51

