

Introducción a la Astrofísica 2025
El zoológico astronómico: ¿Qué hay allá afuera?

Clase 9: Medio Interestelar y Nebulosas

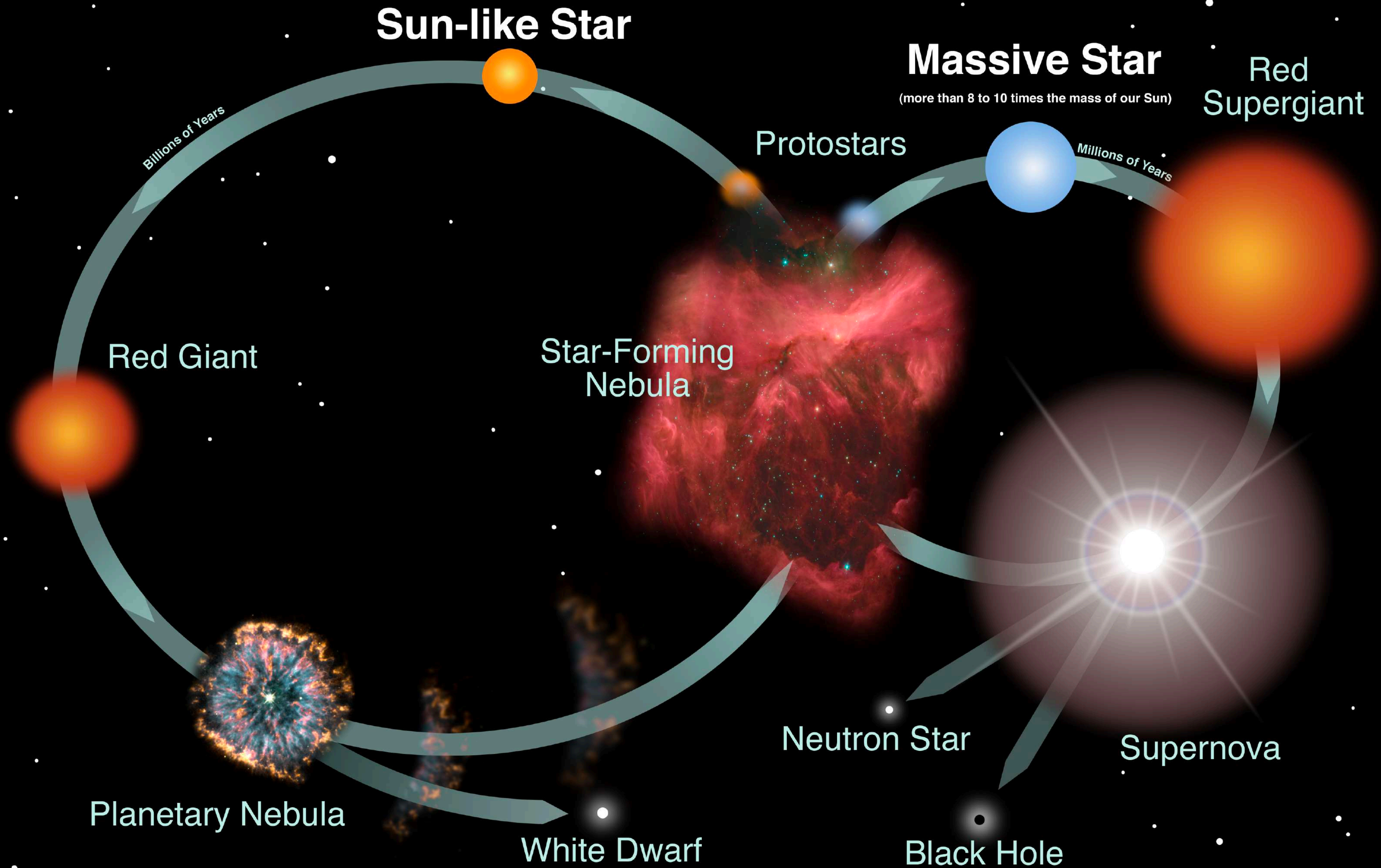
Departamento de Física USACH

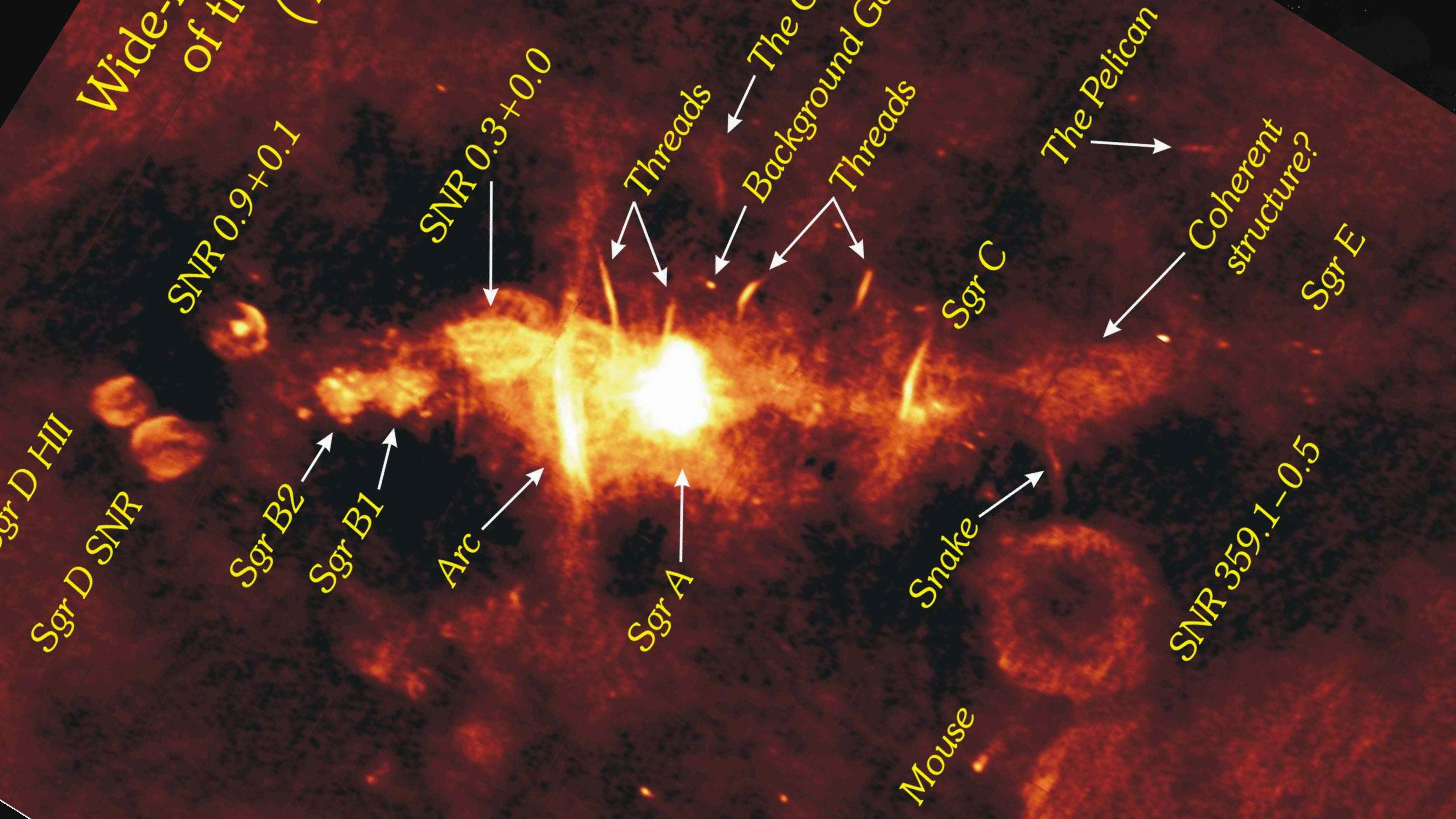
Habíamos hablado de Betelgeuse y de su posible final como supernova.

Estrellas compactas y agujeros negros no son el único remanente que queda luego de la muerte de una estrella.

Las capas externas de la estrella vuelven a alimentar el medio interestelar en forma de nebulosas.

Existen varios tipos de nebulosas, en gran parte dependiendo de su apariencia pero también de sus orígenes.









Composite by Judy Schmidt

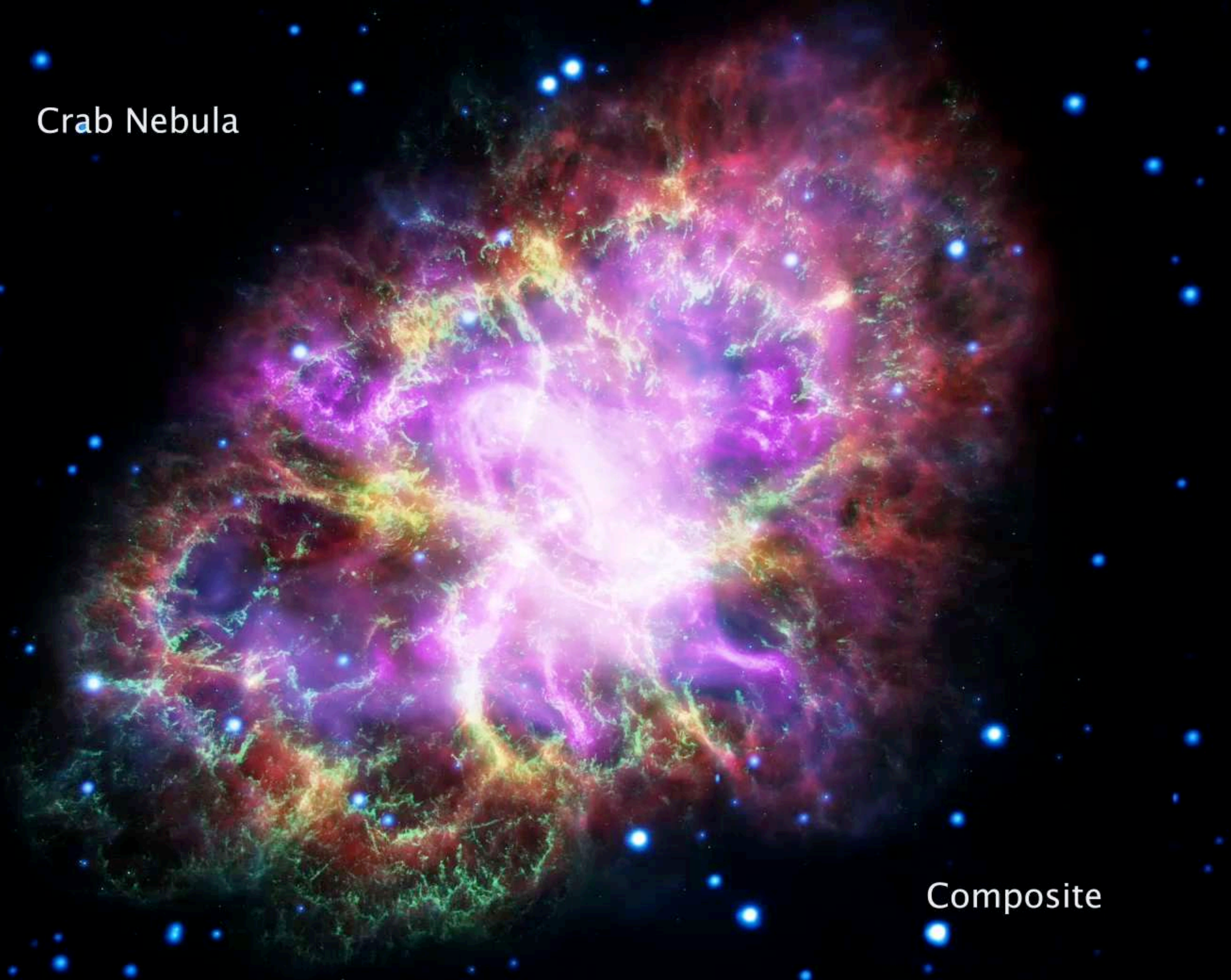


Crab nebula (1054)

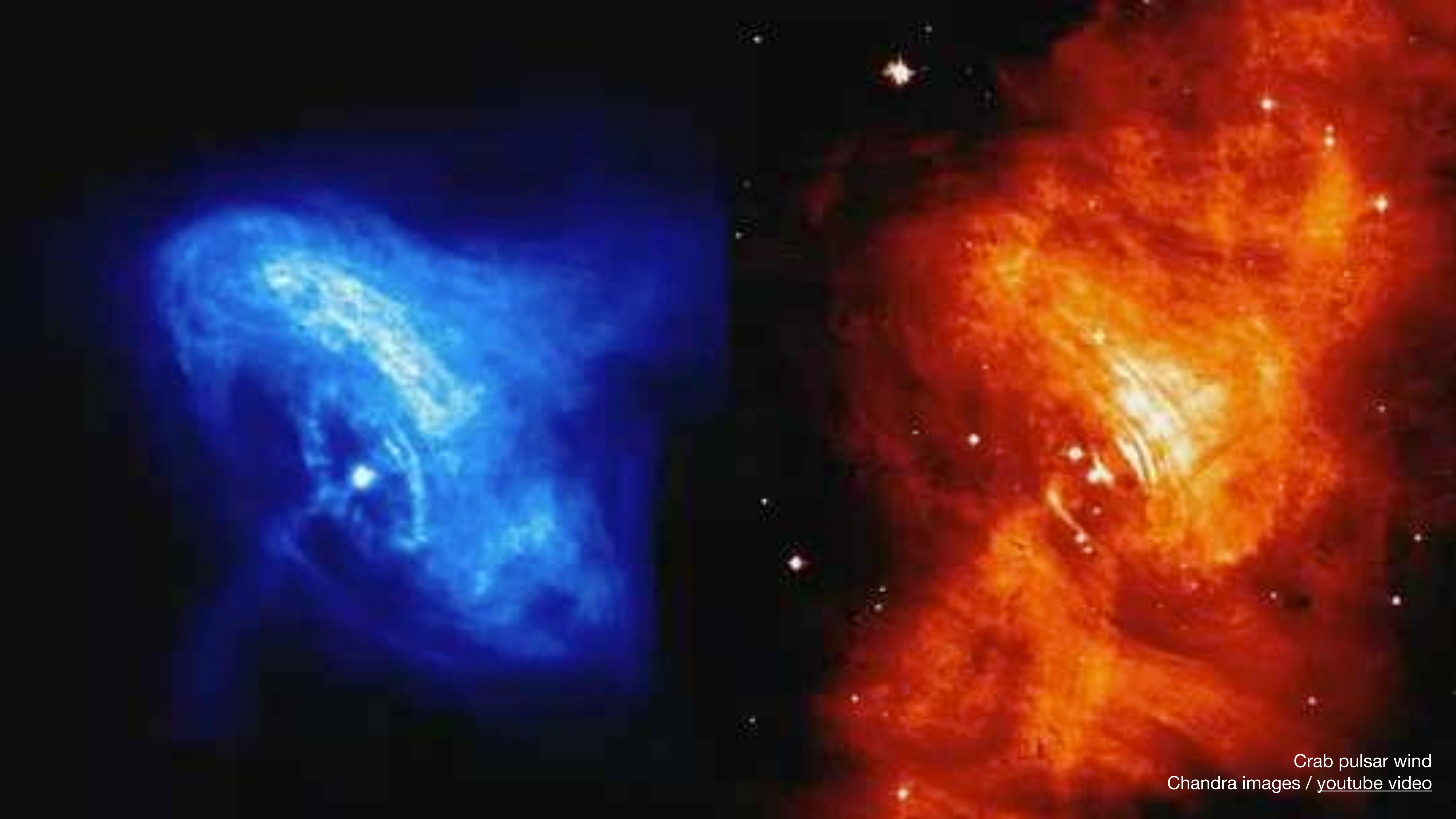


Crab nebula (1054)

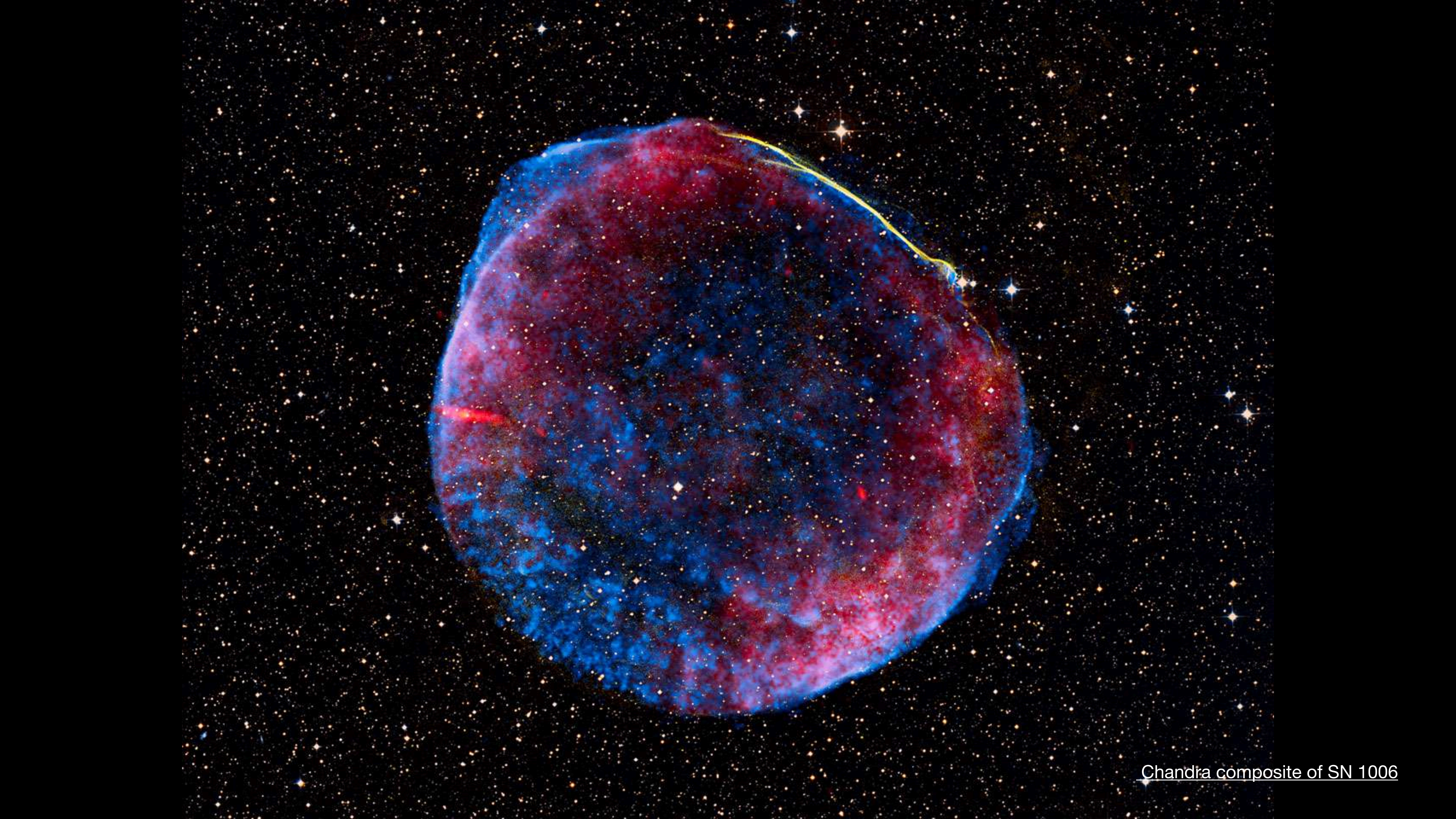
Crab Nebula



Composite



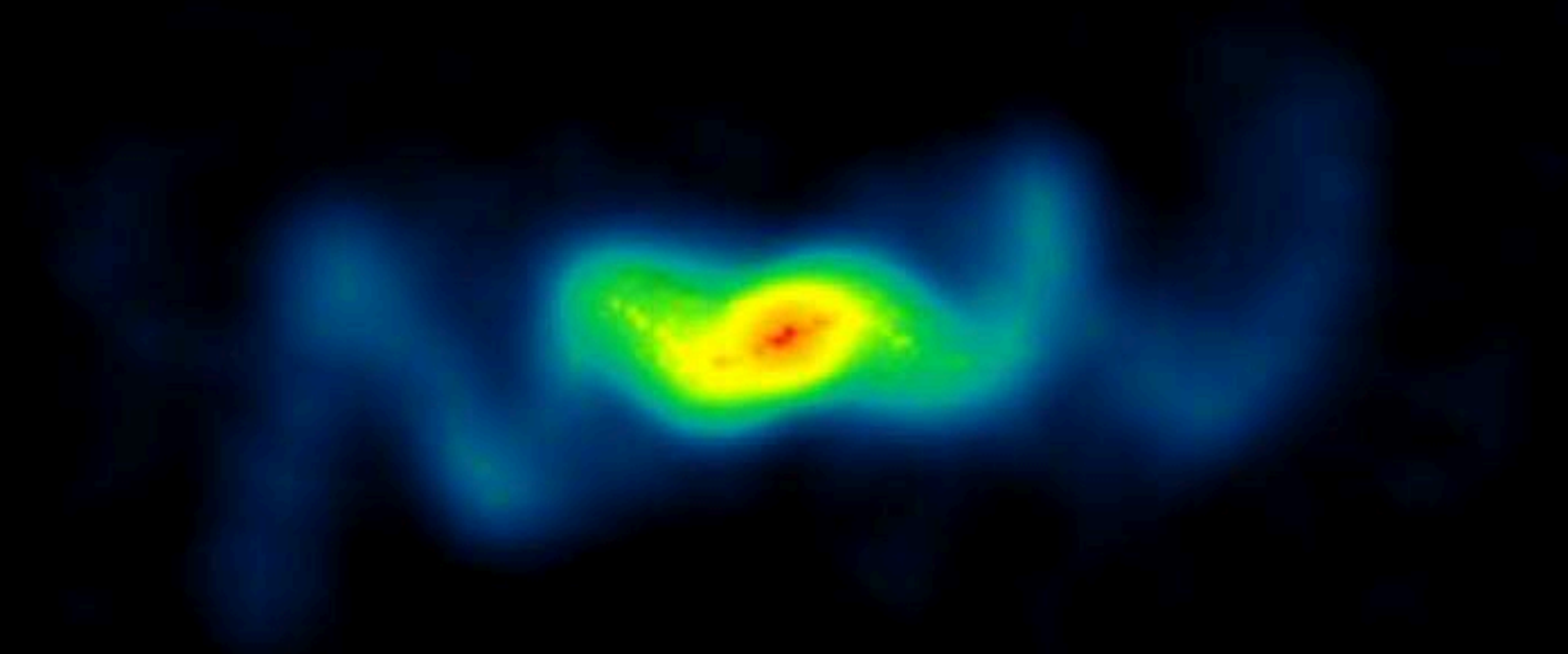
Crab pulsar wind
Chandra images / [youtube video](#)

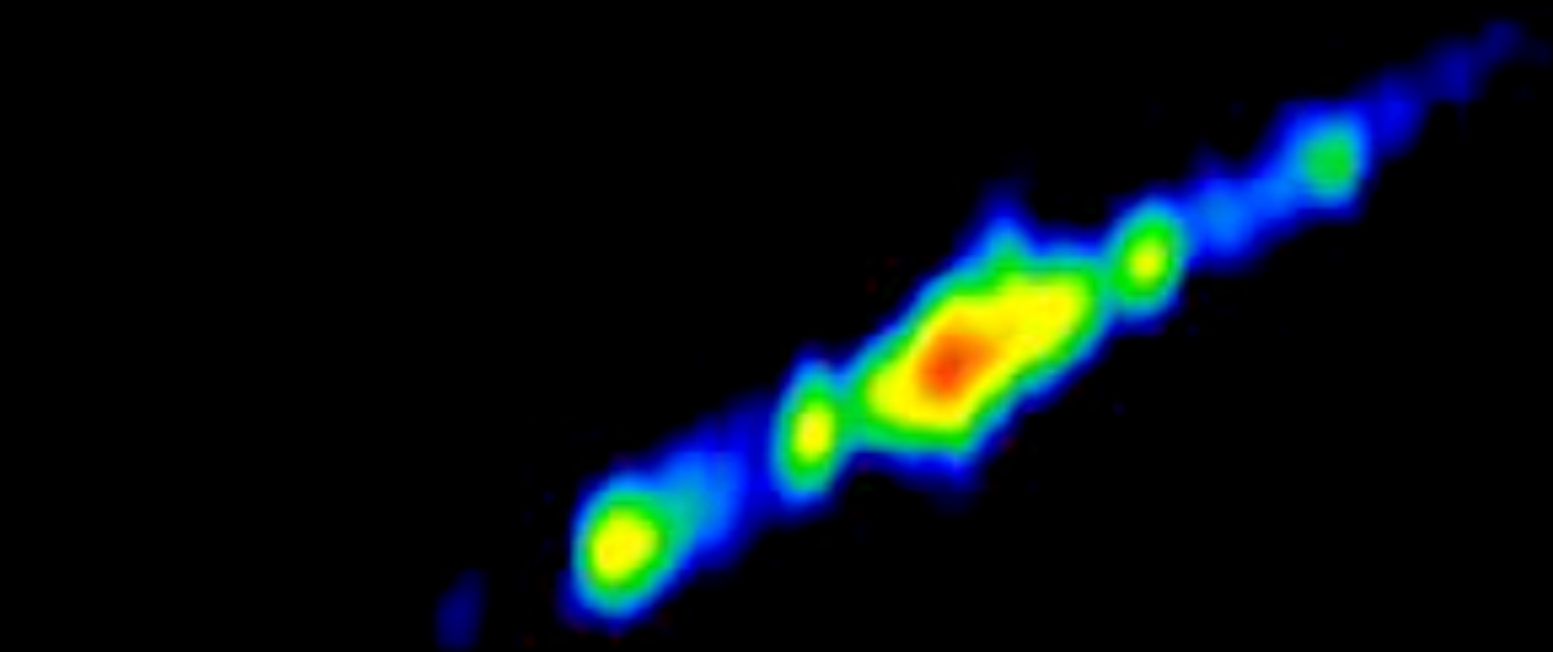


Chandra composite of SN 1006



W50



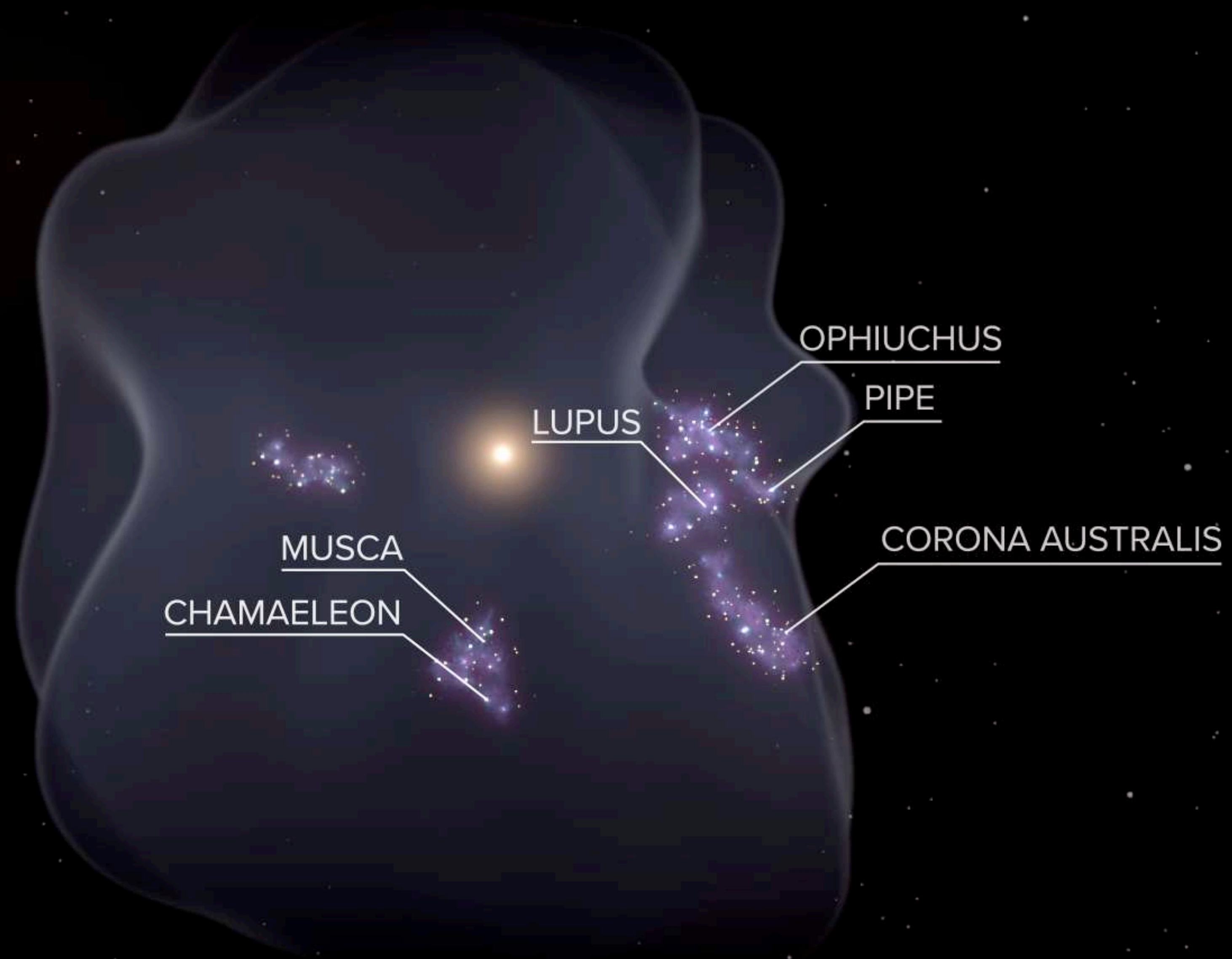


I 250
AU

QUE INTERESANTE



CUENTAME MÁS

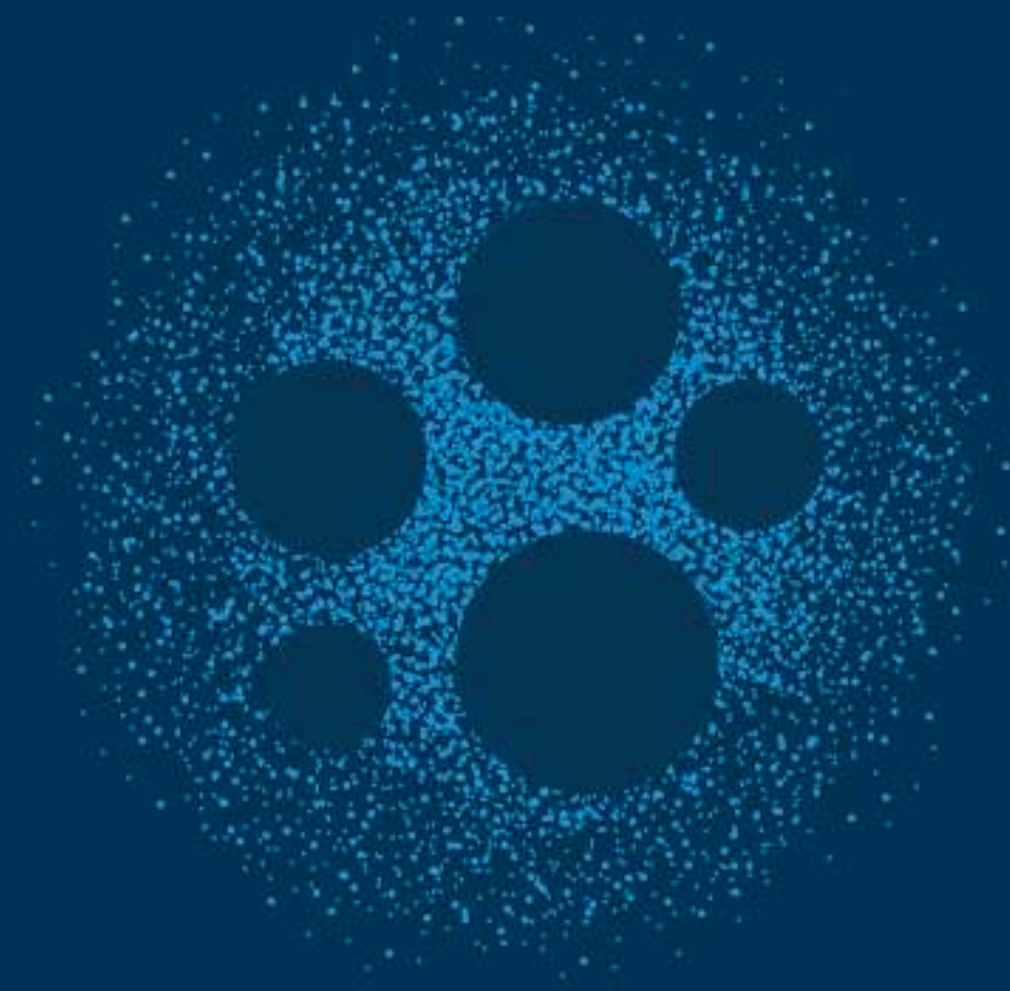


Fases del medio interestelar

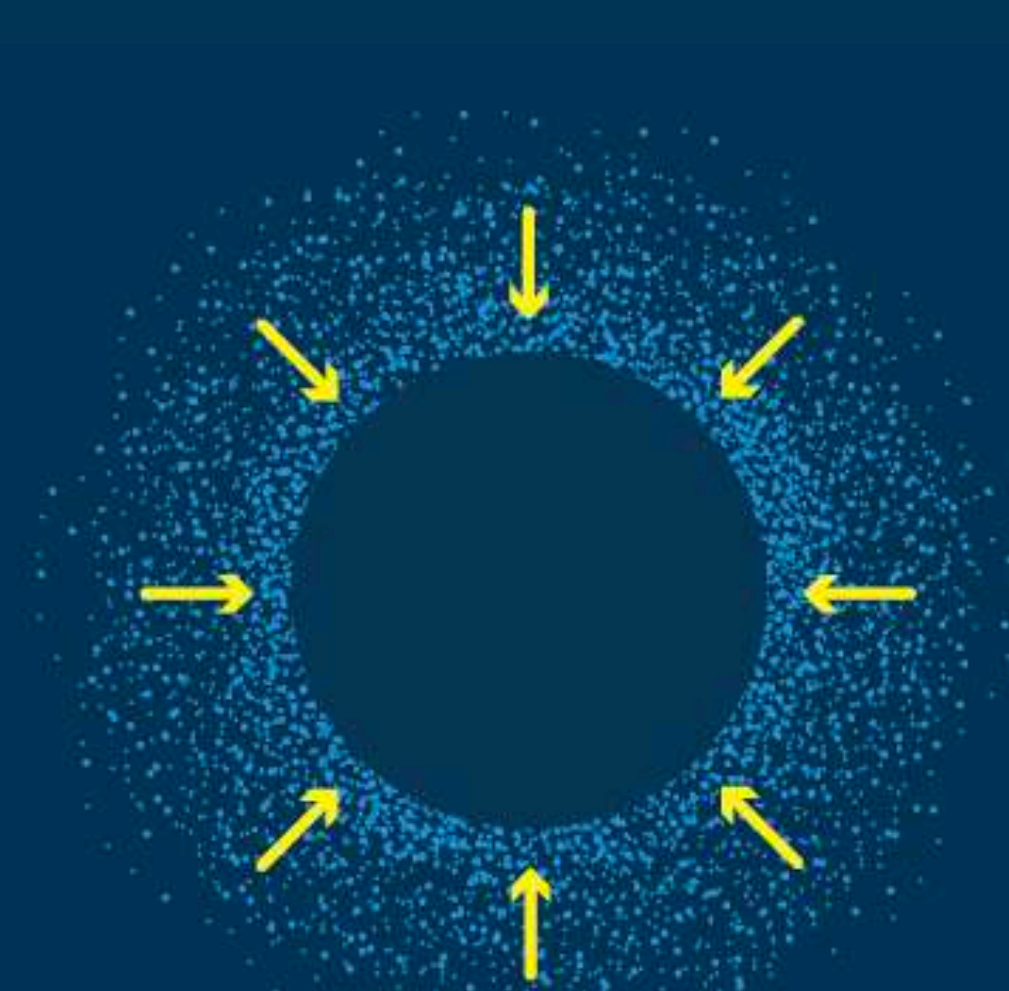
El medio interestelar (ISM, por sus siglas en inglés) es el material —gas y polvo— que llena el espacio entre las estrellas en una galaxia. Se organiza en varias fases según su temperatura, densidad y estado de ionización:

1. **Fase molecular:** Compuesta principalmente por hidrógeno molecular (H_2), es fría (10–50 K) y densa (hasta 10^6 partículas/ cm^3). Aquí se forman estrellas y planetas. Se encuentra en nubes moleculares gigantes.
2. **Fase neutra fría (CNM):** Formada por hidrógeno atómico (H I), tiene temperaturas de 50–200 K y densidades de decenas a cientos de partículas/ cm^3 . Está más dispersa que la fase molecular, pero aún relativamente densa.
3. **Fase neutra cálida (WNM):** También compuesta por H I, pero con temperaturas entre 6,000–10,000 K y densidades bajas (~ 0.1 –1 partículas/ cm^3). Llena grandes volúmenes del ISM.
4. **Fase ionizada cálida (WIM):** Formada por gas ionizado a temperaturas similares a la WNM ($\sim 8,000$ K), pero más tenue. Es parcialmente ionizada por la radiación ultravioleta de estrellas calientes.
5. **Fase ionizada caliente (HIM):** Muy caliente ($\sim 10^6$ K) y extremadamente difusa (~ 0.001 partículas/ cm^3), se origina en choques de supernovas y llena grandes cavidades del ISM.

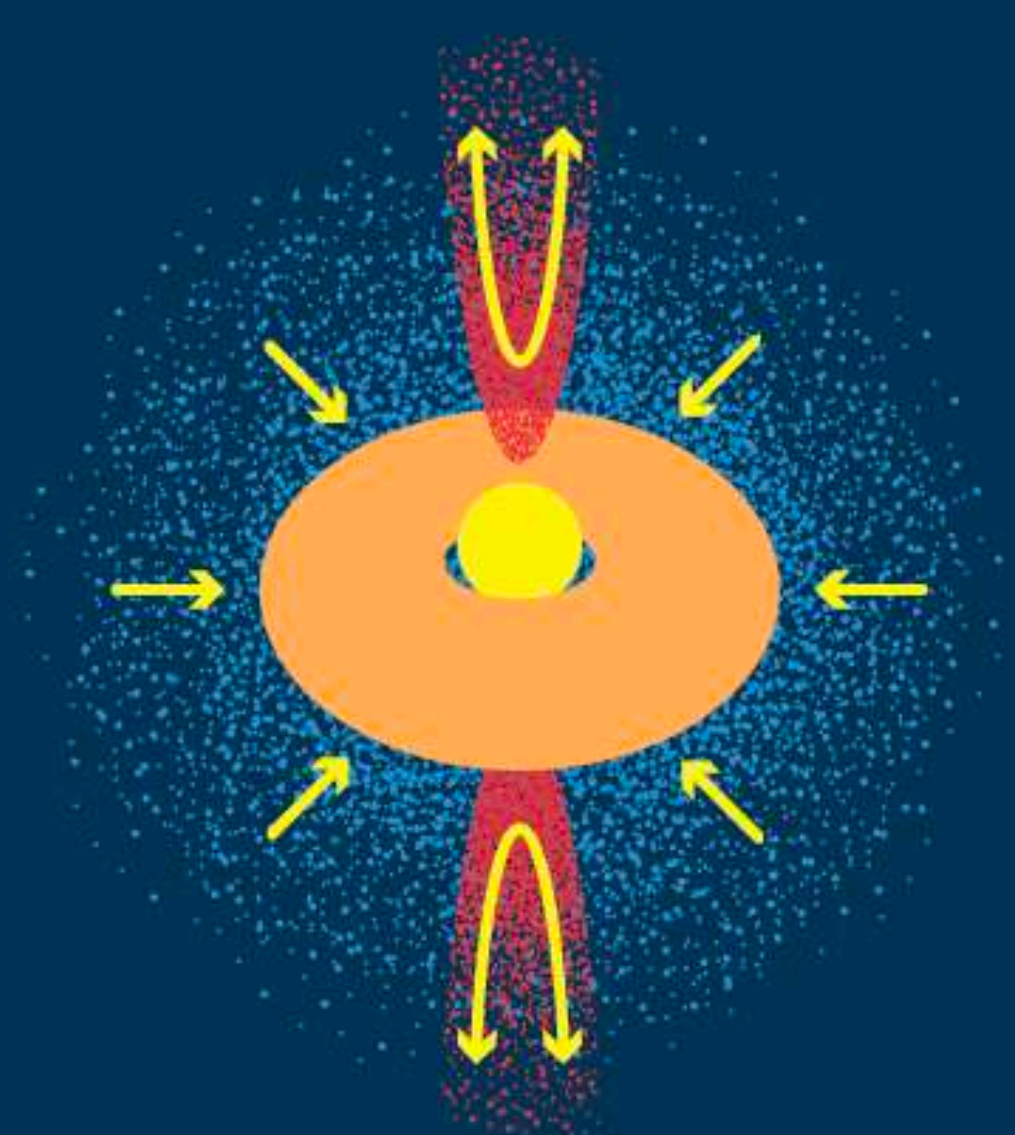




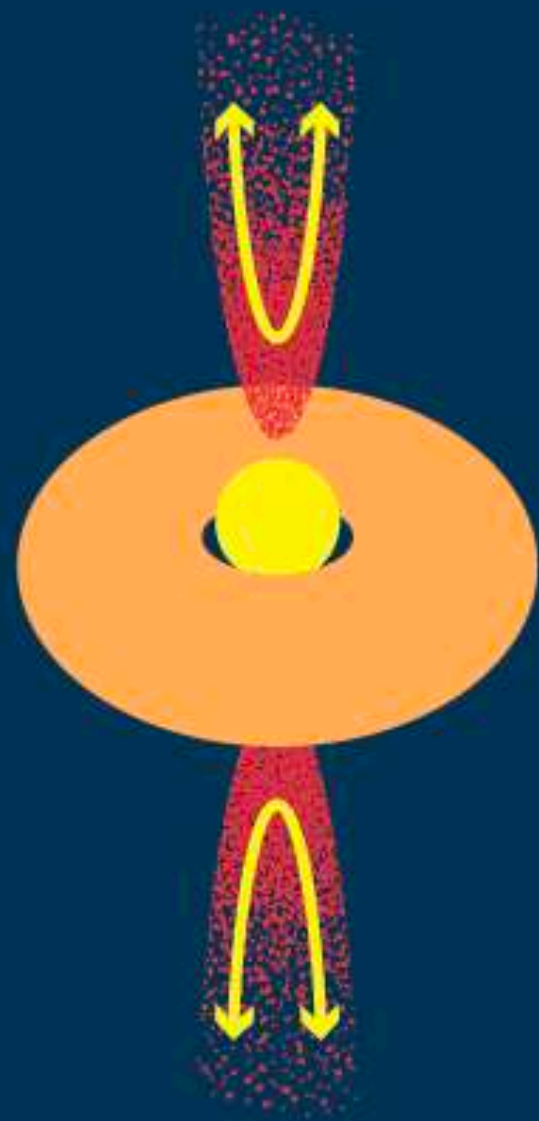
1. NUBE MOLECULAR



2. COLAPSO GRAVITATORIO



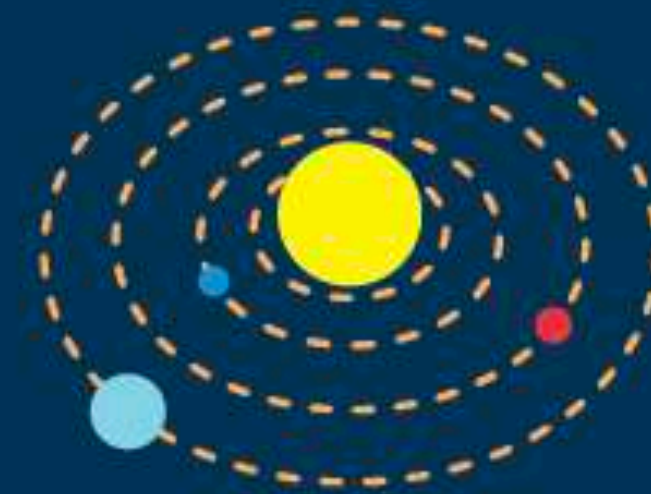
3. PROTOESTRELLA



4. DISIPACIÓN LA NUBE QUE LA ENVUELVE



5. FORMACIÓN DE PLANETAS



6. SISTEMA PLANETARIO EXTRASOLAR



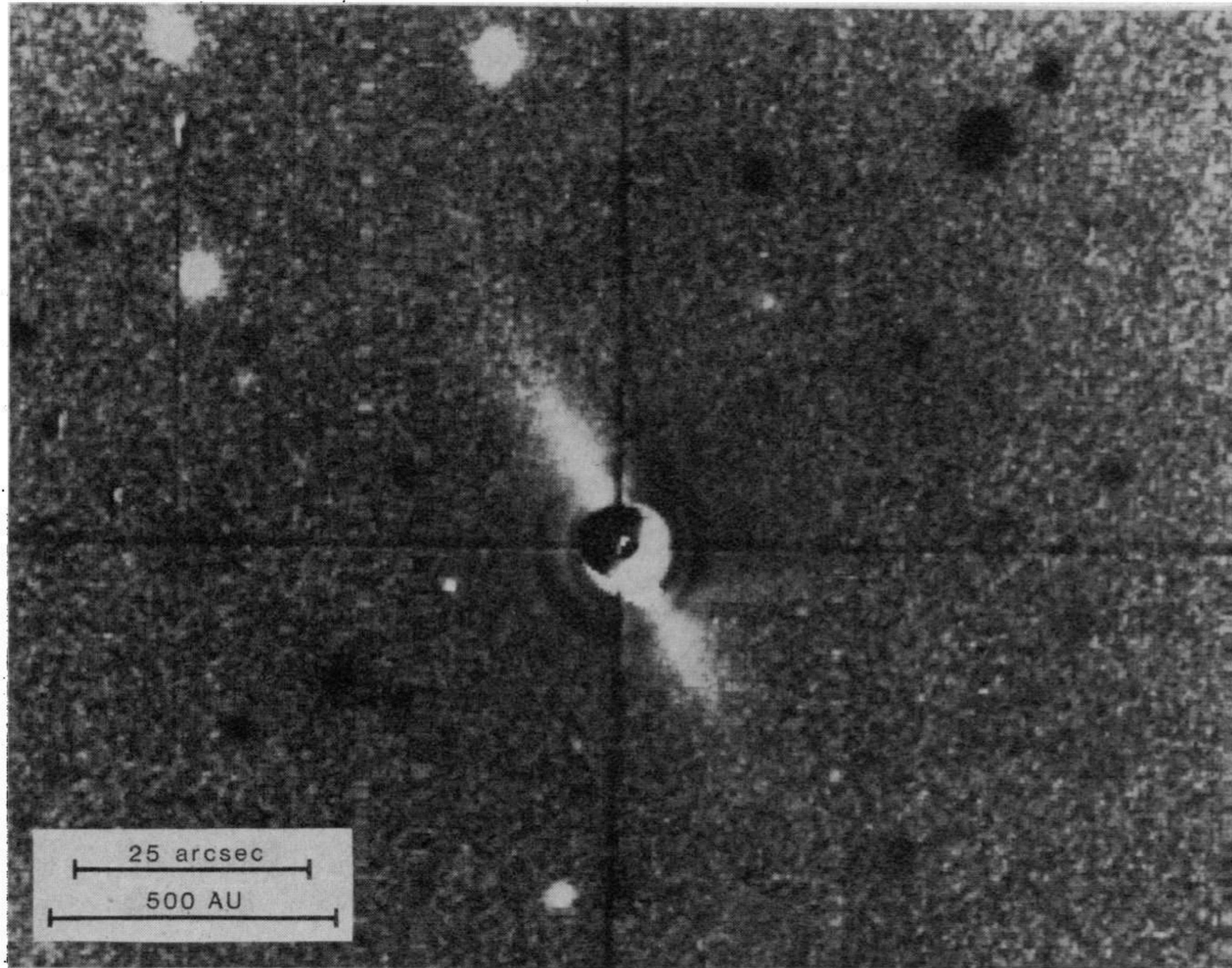


Fig. 1. Ratio image (β Pictoris divided by α Pictoris) showing the edge-on circumstellar disk extending 25 arcsec (400 AU) to the northeast and southwest of the star, which is situated behind an obscuring mask. North is at the top. The dark halo surrounding the mask is caused by imperfect balance in the ratioing process. For further explanation, see text.

Bradford Smith and Richard Terrile were following up the IRAS discovery of an IR excess around Beta Pic, and reported in their **1984** Science paper:

"Our observations were made at the Las Campanas Observatory in Chile on 15 to 18 April 1984, using the du Pont 2.5-m telescope, a CCD camera, and **a special optical instrument known as a coronagraph**"

