

L'astrofisica gamma

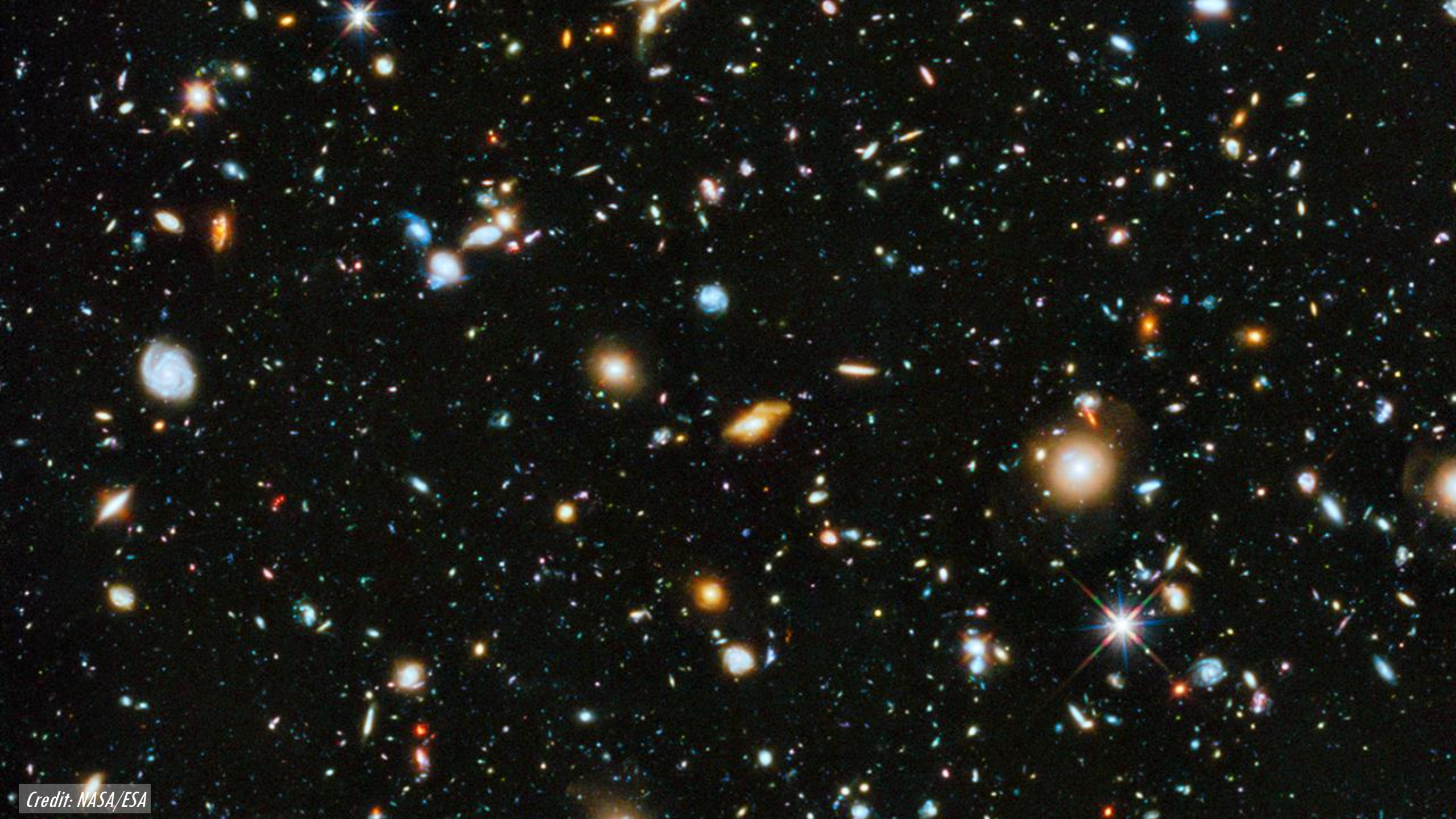
Dott.ssa Elisabetta Bissaldi

Politecnico & INFN Bari — elisabetta.bissaldi@ba.infn.it



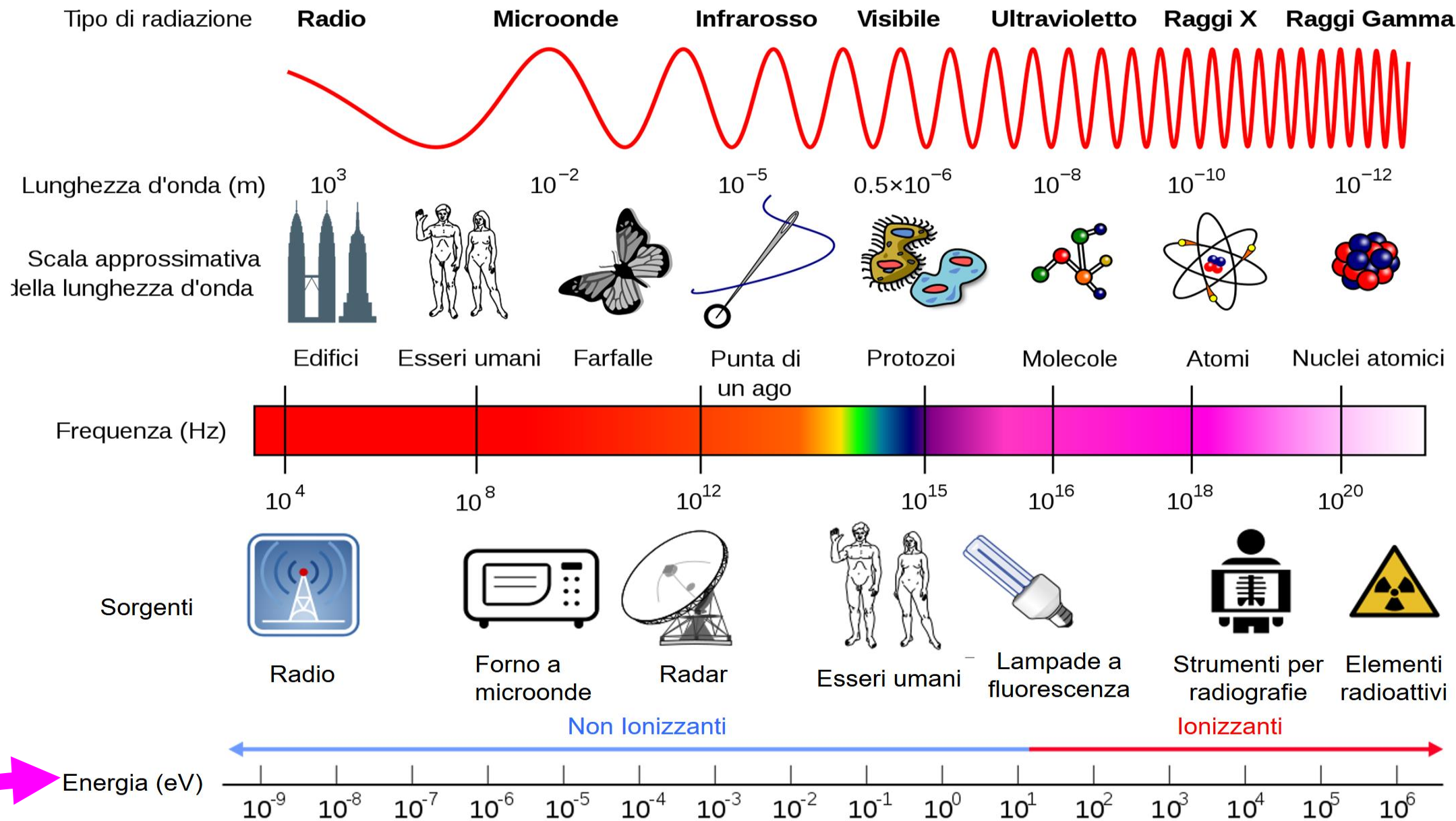
Politecnico di Bari

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO



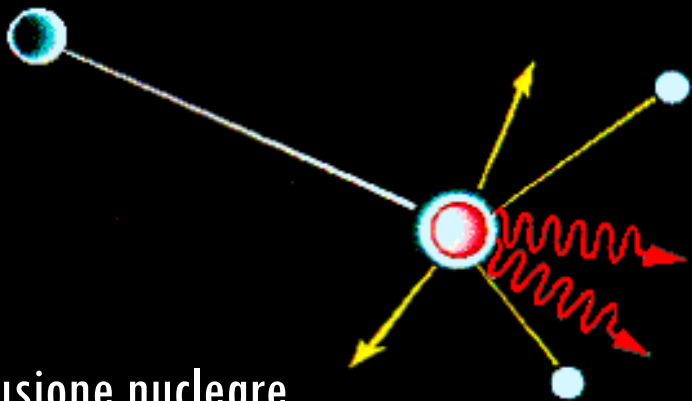
LA RADIAZIONE ELETTROMAGNETICA



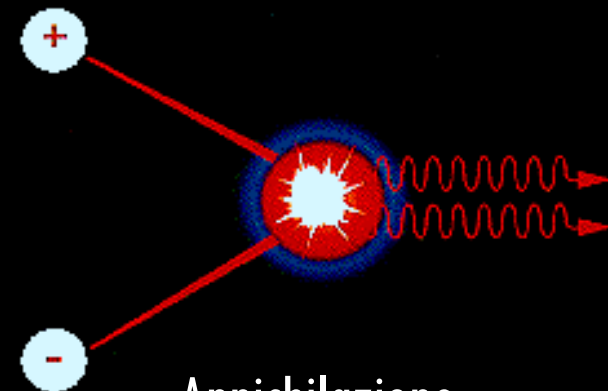


Un elettronvolt (eV) è un'unità di misura dell'energia molto usata in ambito atomico e subatomico

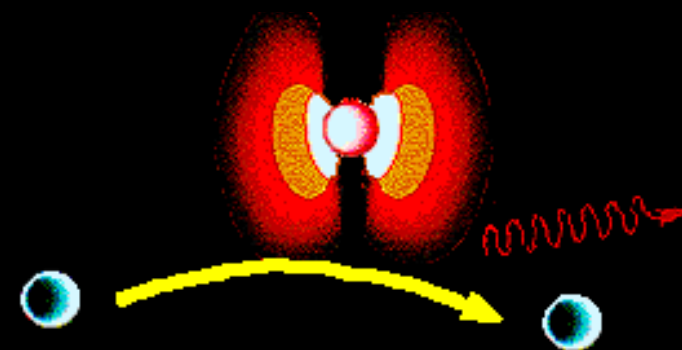
Fusione nucleare



Annichilazione
elettrone-positrone

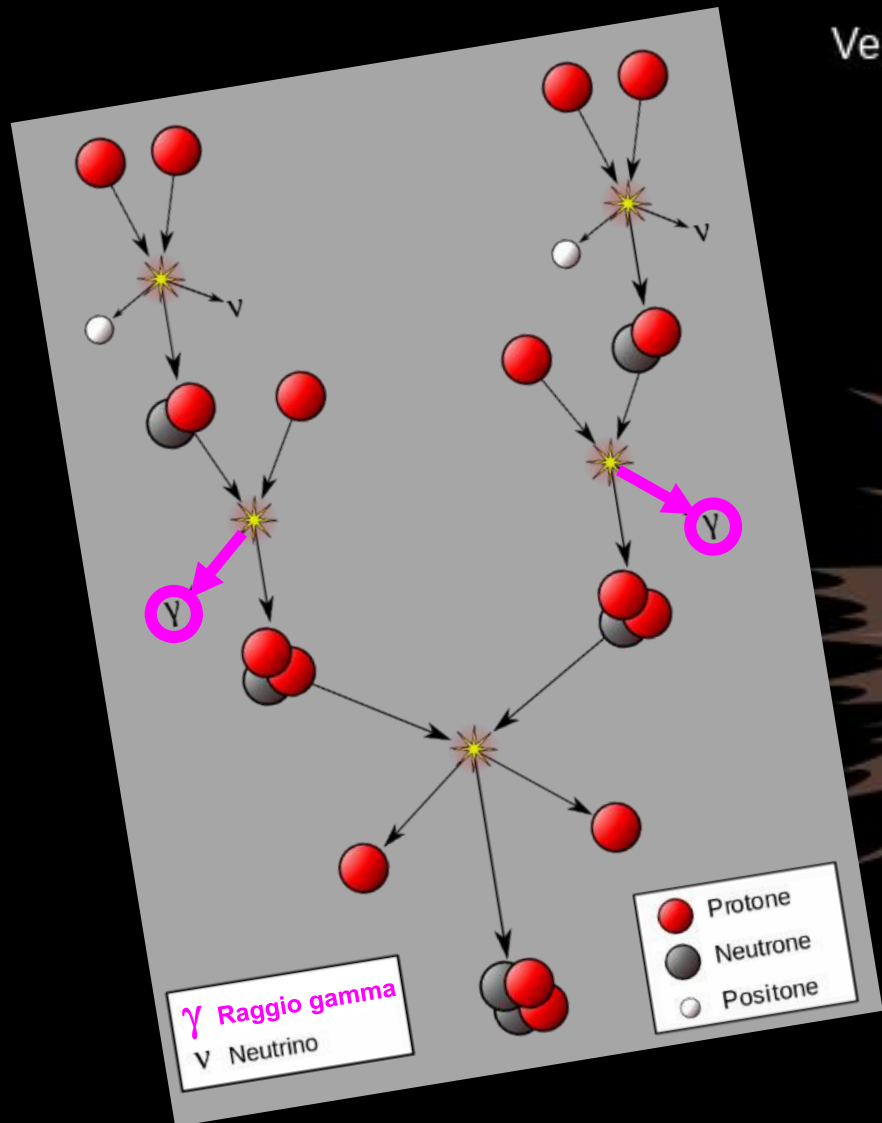


Accelerazione di particelle
cariche (Bremsstrahlung,
Sincrotrone, Compton)

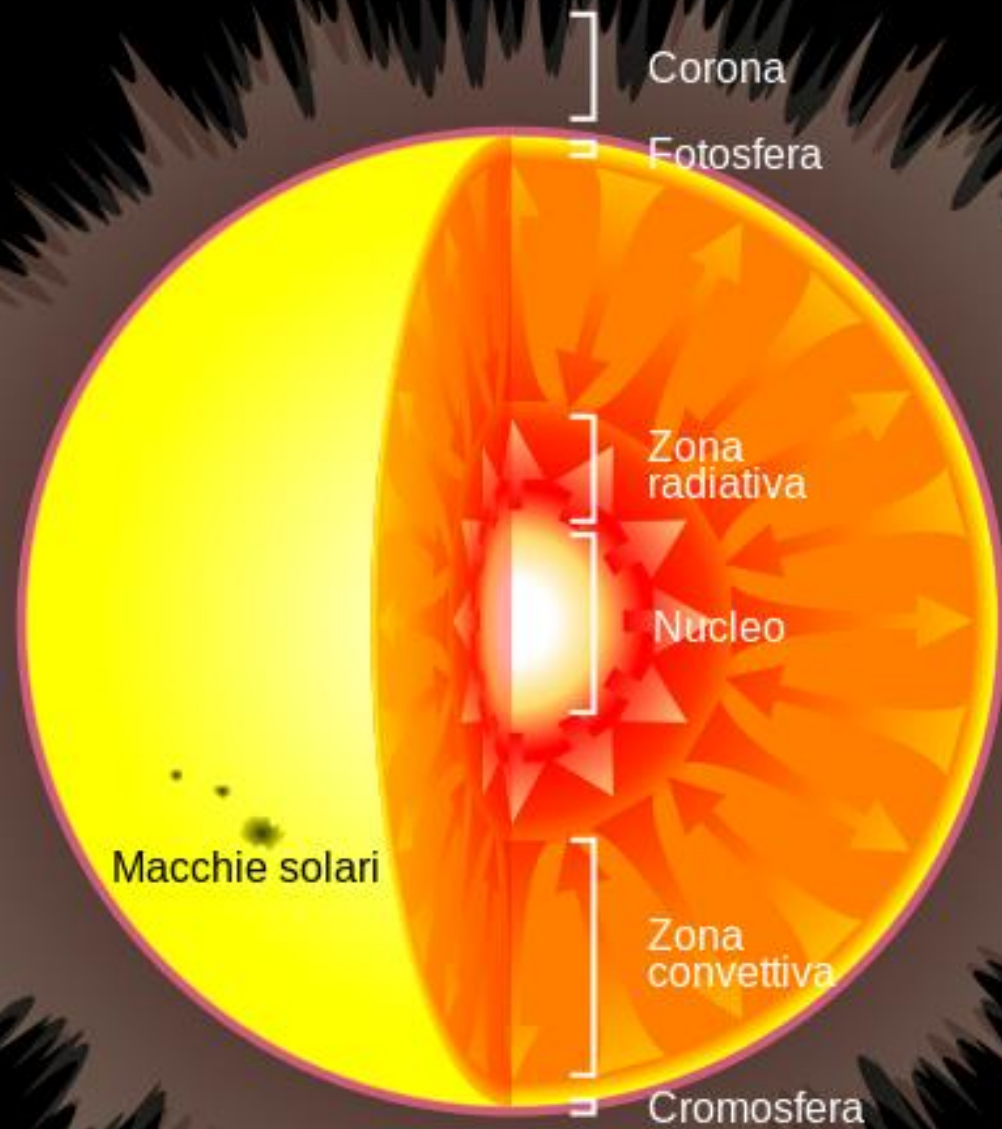


Decadimenti nucleari gamma



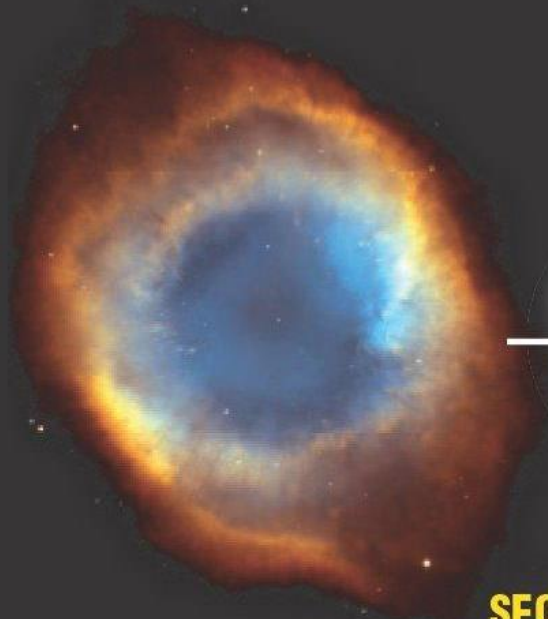


Vento solare



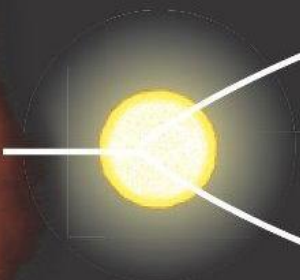
NEBULOSA STELLARE

Una regione più densa della nebulosa inizia a restringersi, a riscaldarsi e diventa una protostella



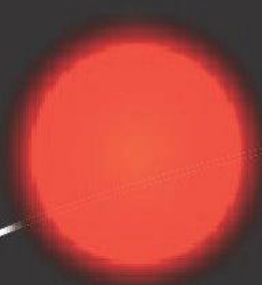
SEQUENZA PRINCIPALE

La stella risplende grazie alle reazioni nucleari che producono luce e calore



SUPERGIGANTE

Le stelle più grandi si espandono, si raffreddano e diventano rosse



GIGANTE ROSSA

Le stelle più piccole si espandono e diventano rosse



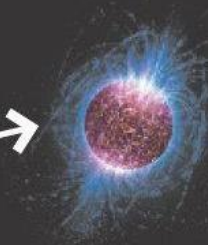
SUPERNOVA

La supergigante esplode diventando brillantissima



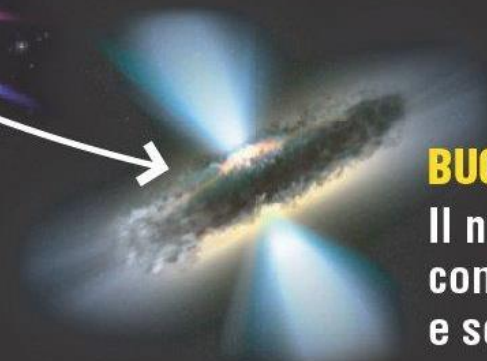
STELLA DI NEUTRONI

Il nucleo della supernova collassa e diventa densissimo



BUCO NERO

Il nucleo collassa completamente e scompare



NEBULOSA PLANETARIA

I gas più esterni si disperdono



Il nucleo esposto forma una **NANA BIANCA**

NANA NERA

La stella smette di bruciare



Diametro:

$\sim 10^{18} = 1$ trilione di chilometri

100000 anni luce

32 600 parsec



Noi siamo qui

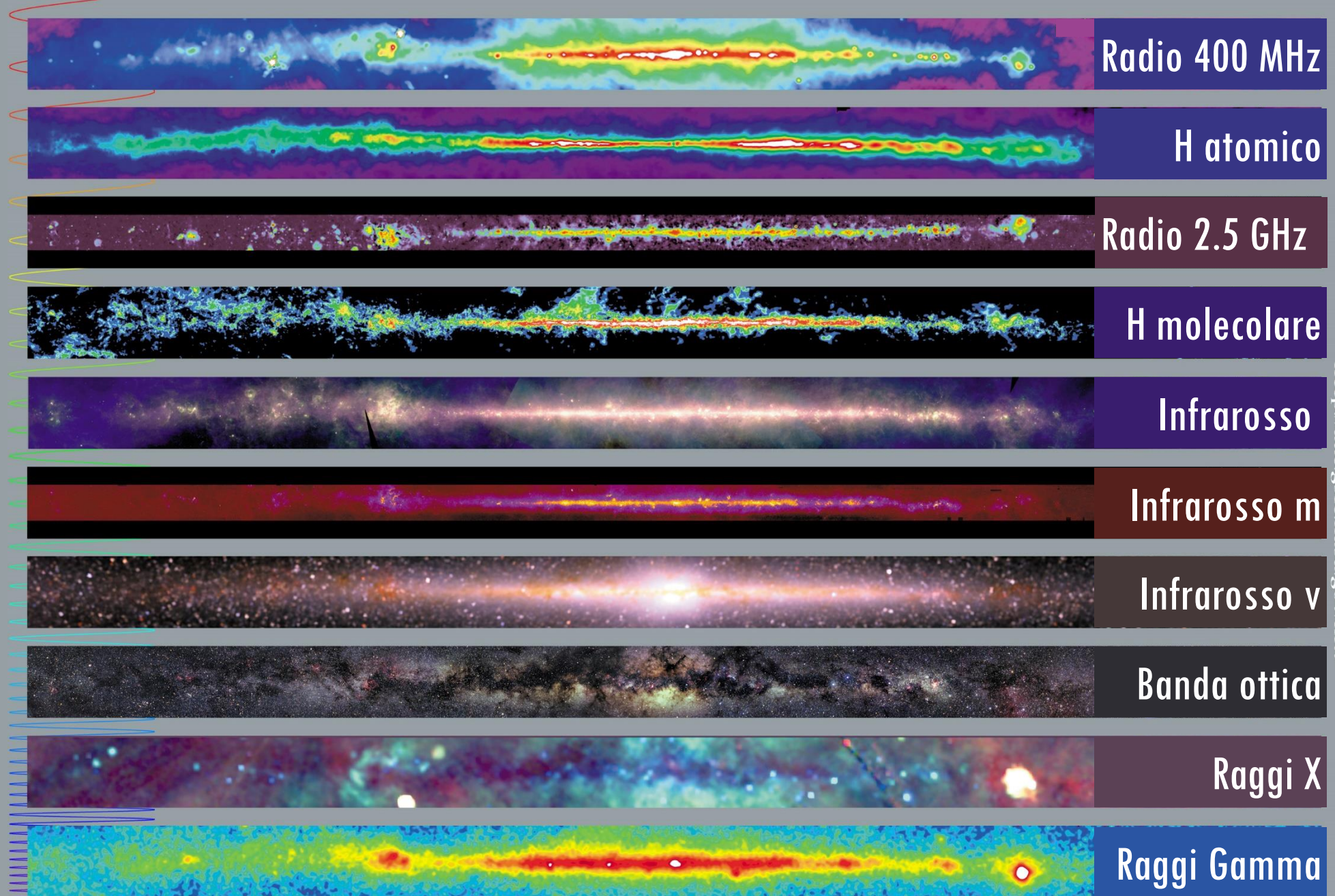


Osservatorio VLT di ESO @ Paranal, Cile

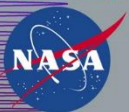


3 dicembre 2020
<https://sci.esa.int/web/gaia>

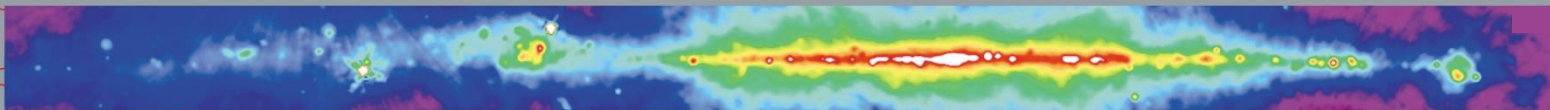
UN MILIARDO E 800 MILIONI di stelle mappate...!!!!



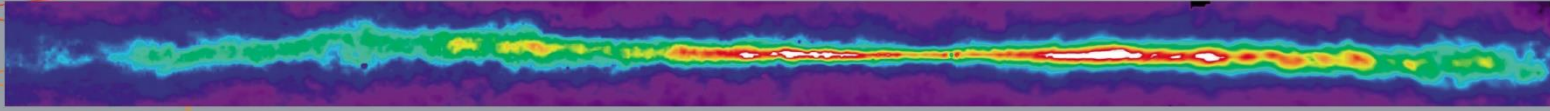
<http://adc.gsfc.nasa.gov/mw>



Multiwavelength Milky Way



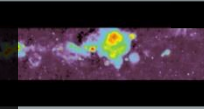
Radio 400 MHz



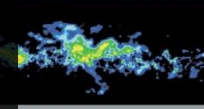
H atomic

Ogni frequenza è tipica di particolari fenomeni:

- **Radio:** elettroni in campi magnetici
- **Infrarosso:** emissione dalle polveri
- **Visibile:** tipica delle Stelle
- **Raggi X:** dischi attorno ad oggetti compatti
- **Raggi Gamma:** getti di materia relativistica



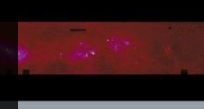
Radio 2.5 GHz



H molecolare



Infrarosso



Infrarosso m



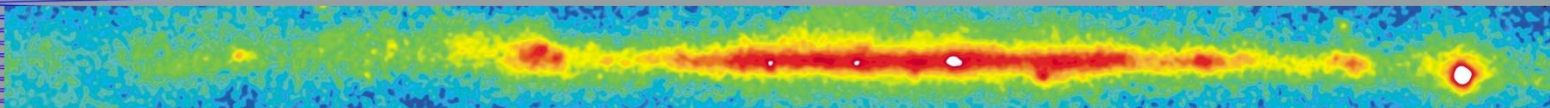
Infrarosso v



Banda ottica

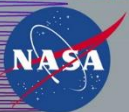


Raggi X



Raggi Gamma

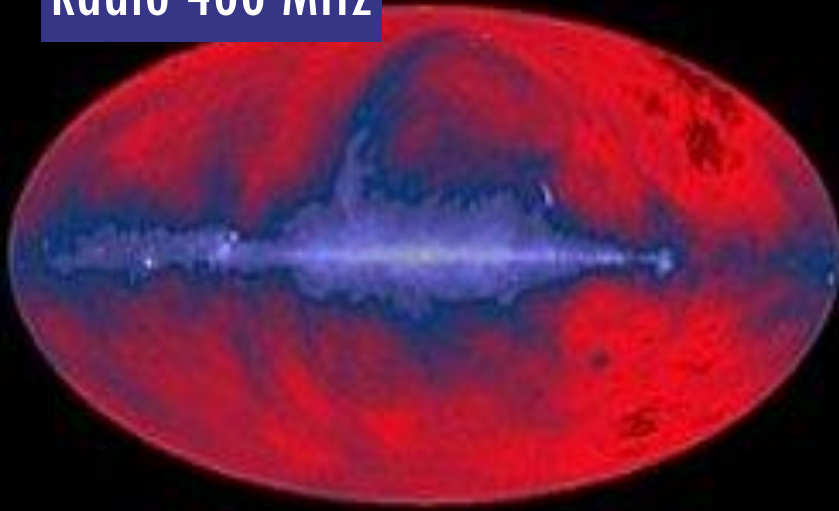
<http://adc.gsfc.nasa.gov/mw>



Multiwavelength Milky Way

Il nostro Universo

Radio 400 MHz



Infrarosso



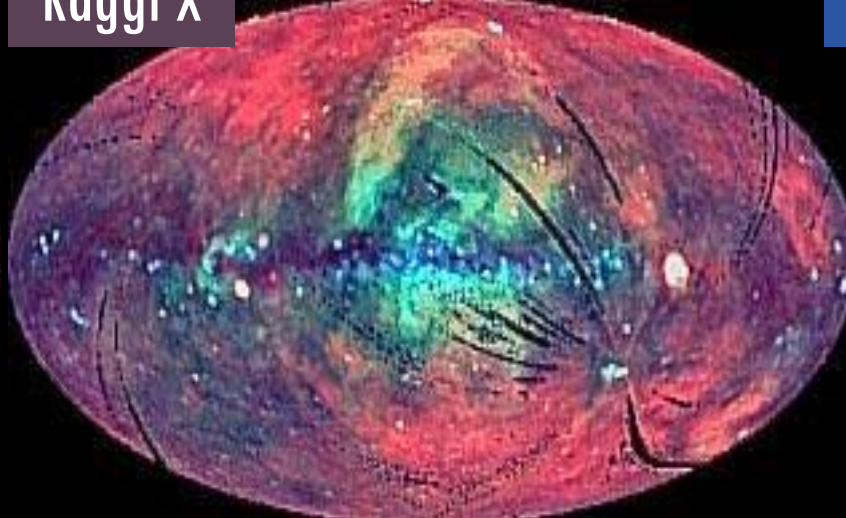
Banda ottica



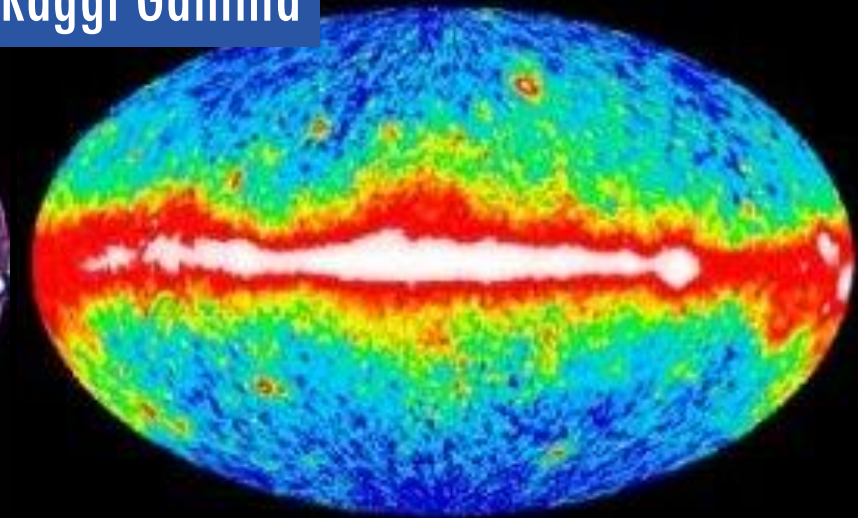
UV



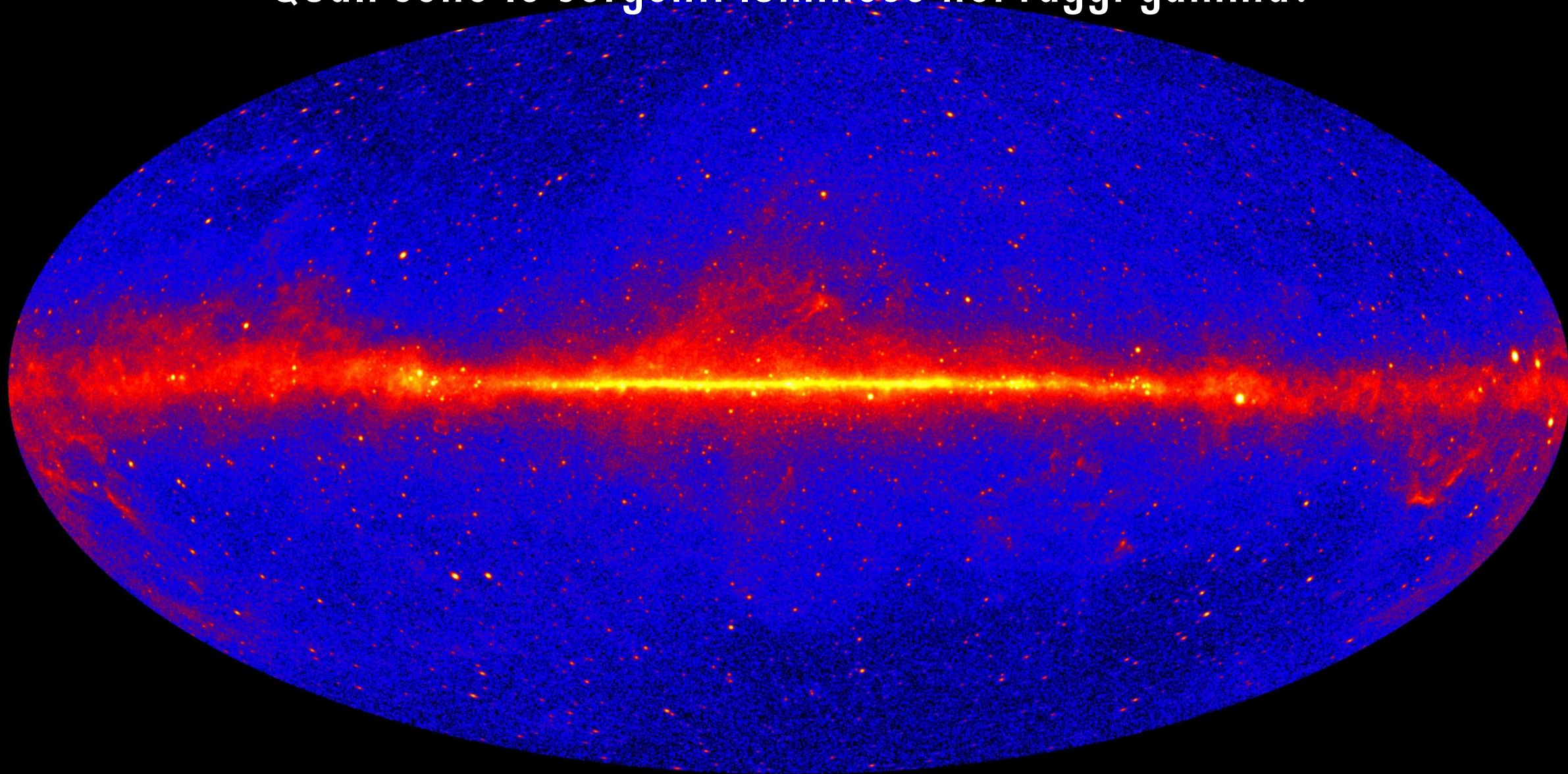
Raggi X



Raggi Gamma

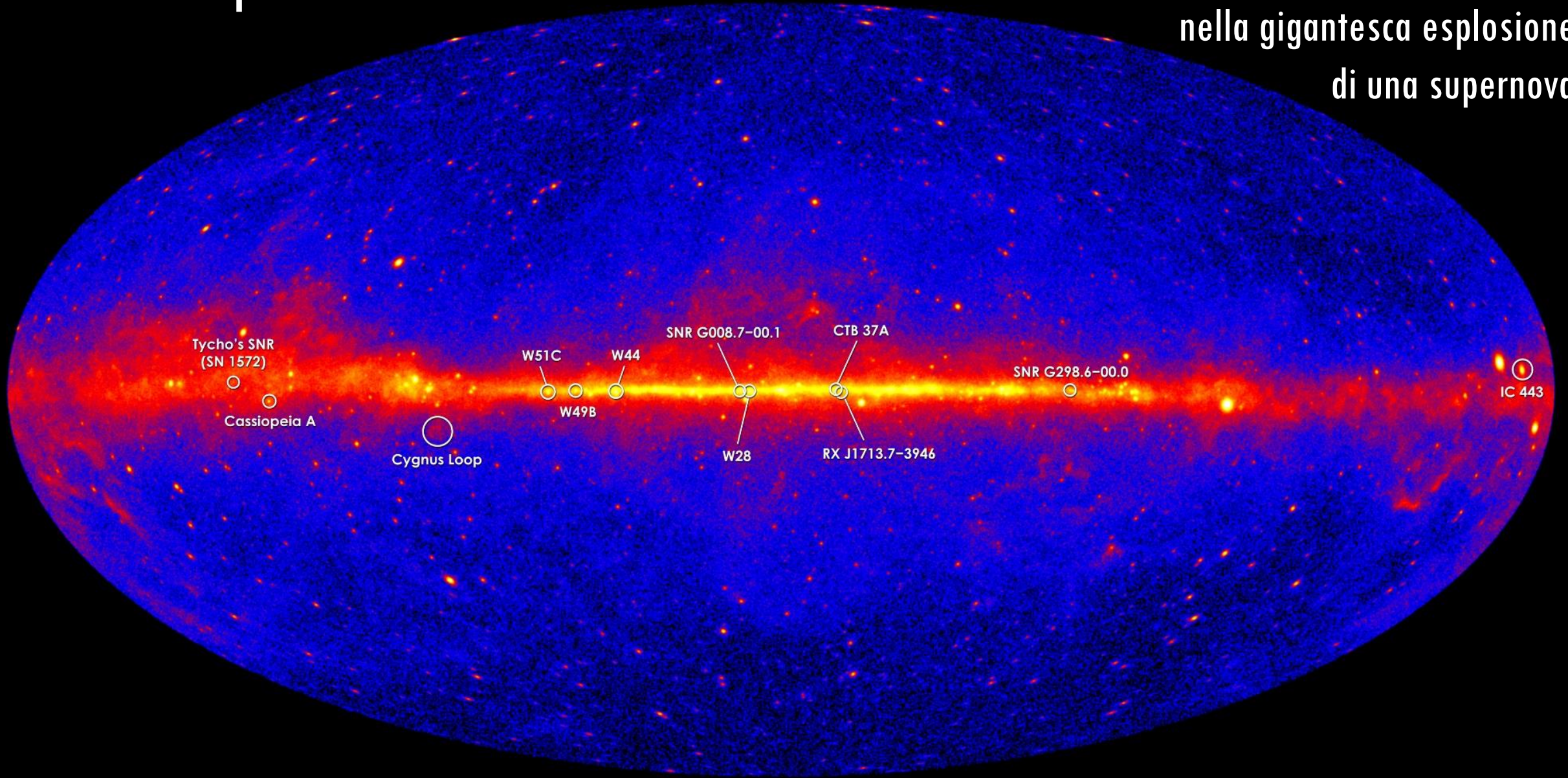


Quali sono le sorgenti luminose nei raggi gamma?



I resti di Supernova

Rappresentano il materiale rilasciato
nella gigantesca esplosione
di una supernova



I resti di Supernova

Rappresentano il materiale rilasciato
nella gigantesca esplosione
di una supernova

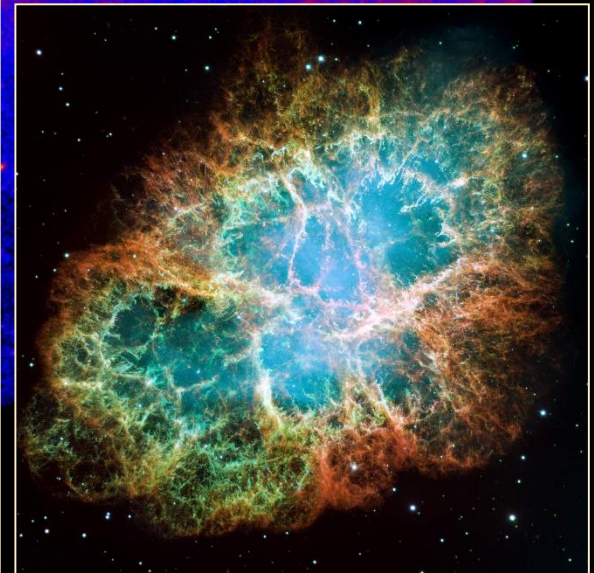
Tycho's SNR
(SN 1572)
Cassiopeia A

IC 443

Tycho

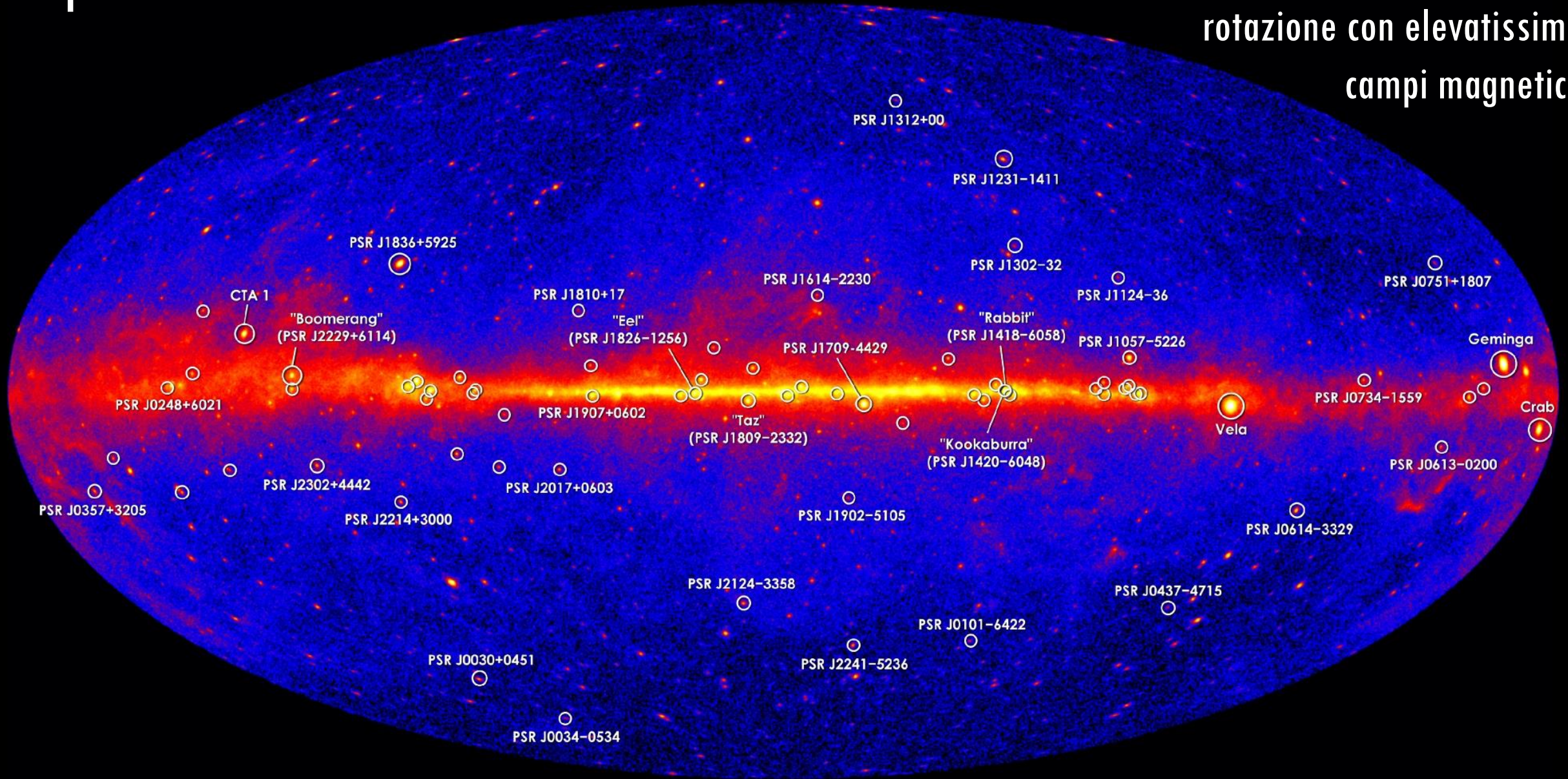
X-ray
(2000)

L'onda d'urto dell'esplosione di una stella massiva si
propaga spazzando via il gas che incontra



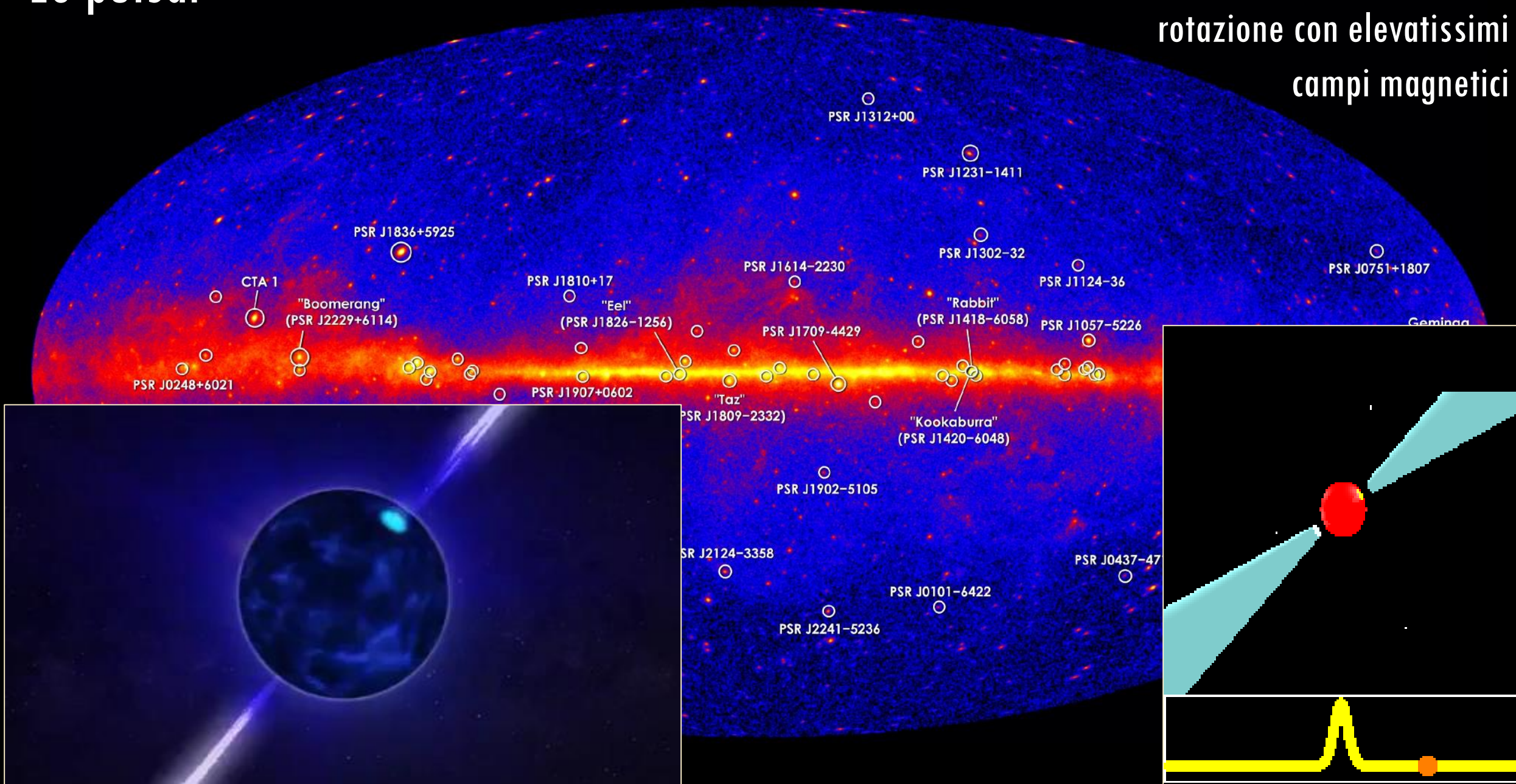
Le pulsar

Stelle di neutroni in rapida
rotazione con elevatissimi
campi magnetici



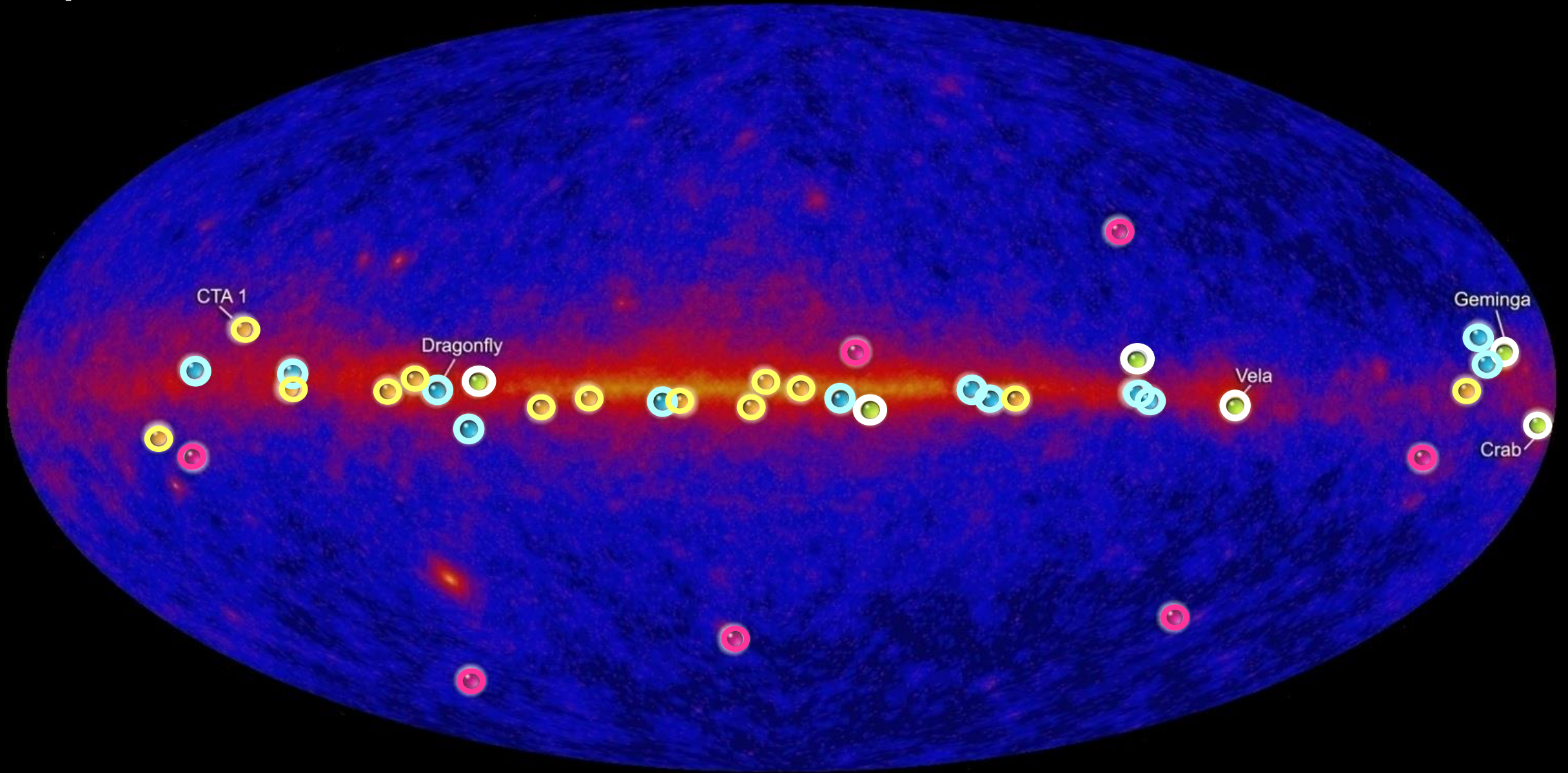
Le pulsar

Stelle di neutroni in rapida
rotazione con elevatissimi
campi magnetici



Le pulsar

Le pulsazioni sono 1/10 di quelle reali



Le pulsar

Le pulsazioni sono 1/10 di quelle reali

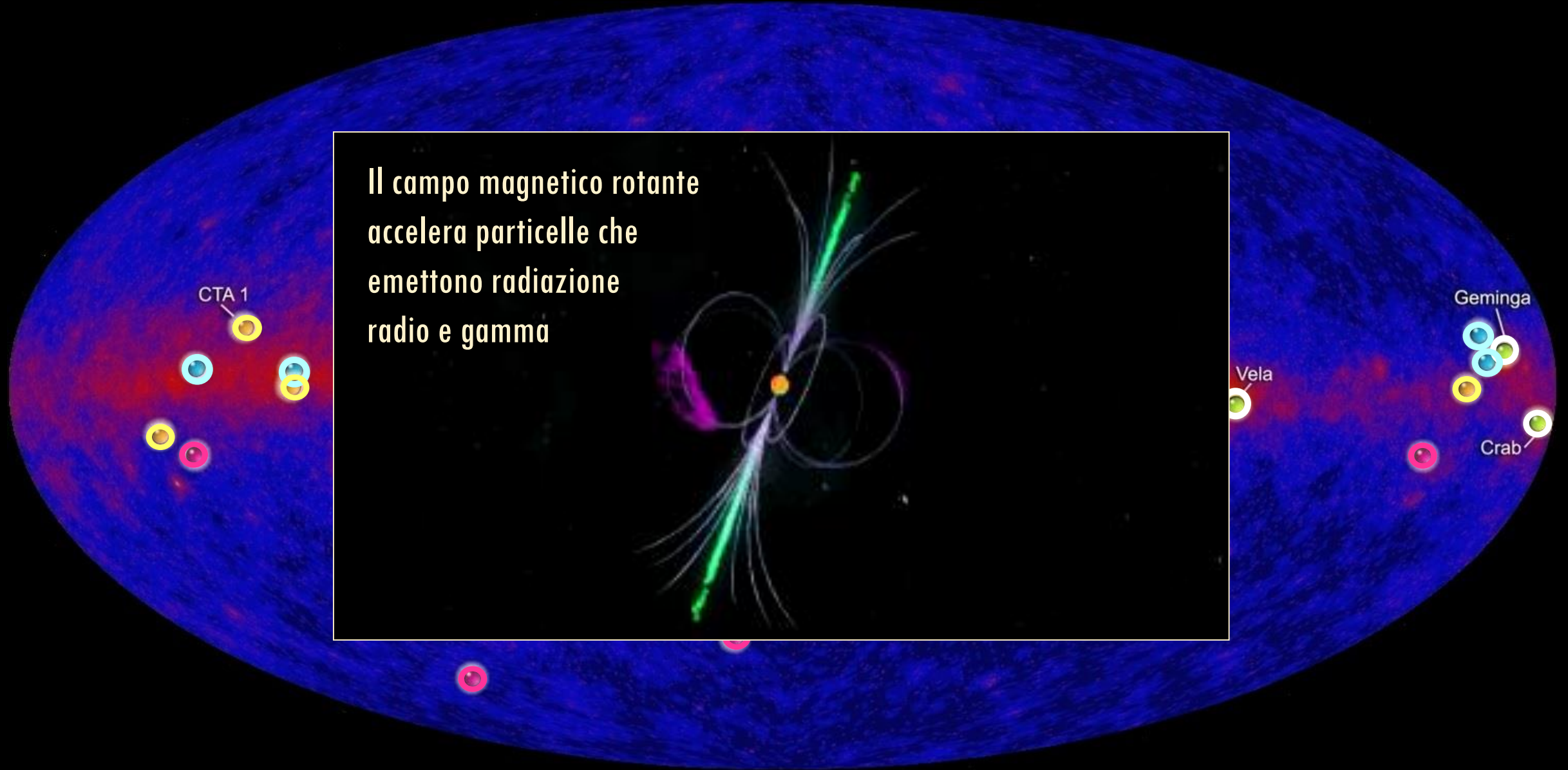
Il campo magnetico rotante
accelera particelle che
emettono radiazione
radio e gamma

CTA 1

Geminga

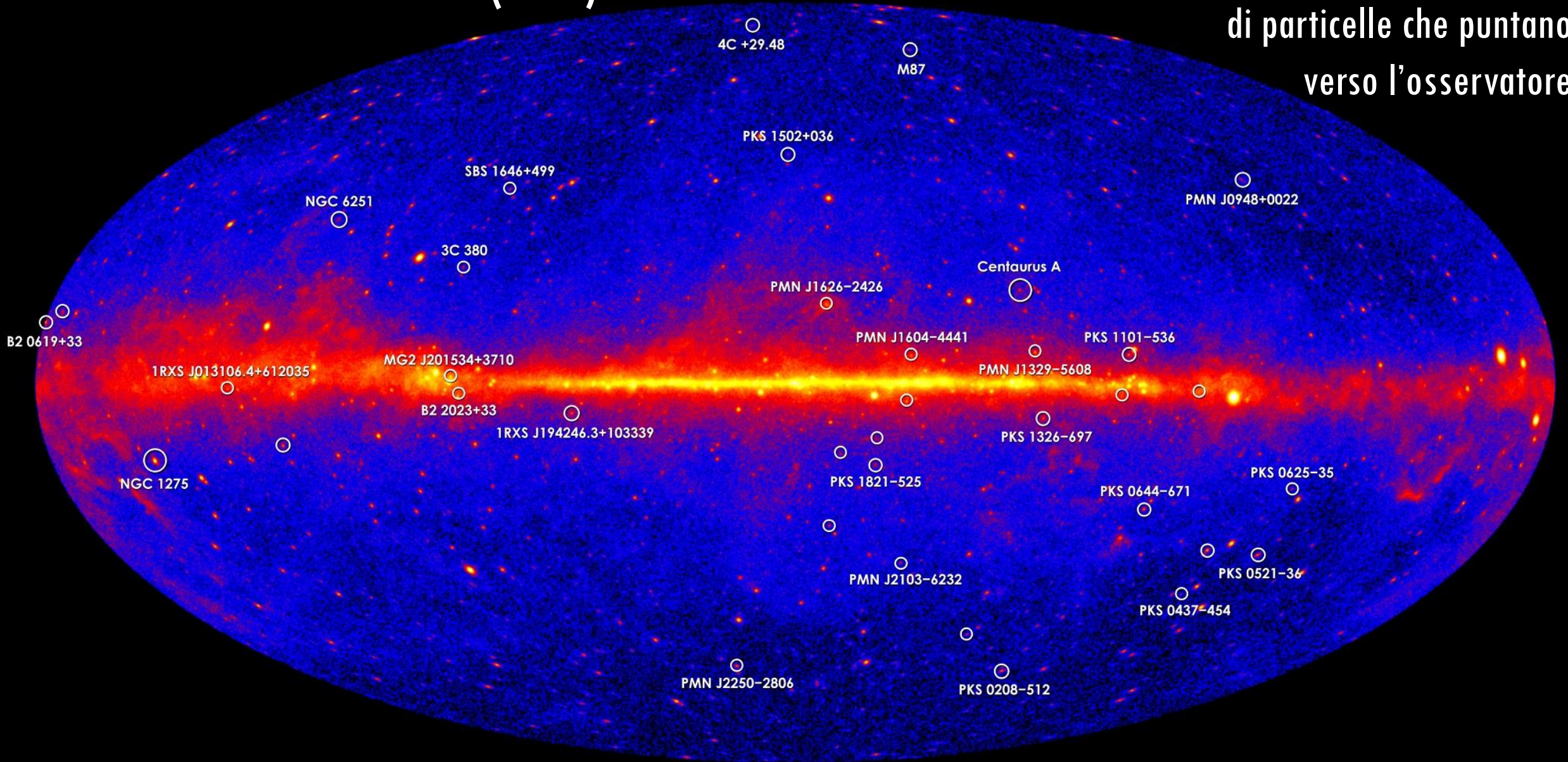
Vela

Crab



I Nuclei Galattici Attivi (AGN)

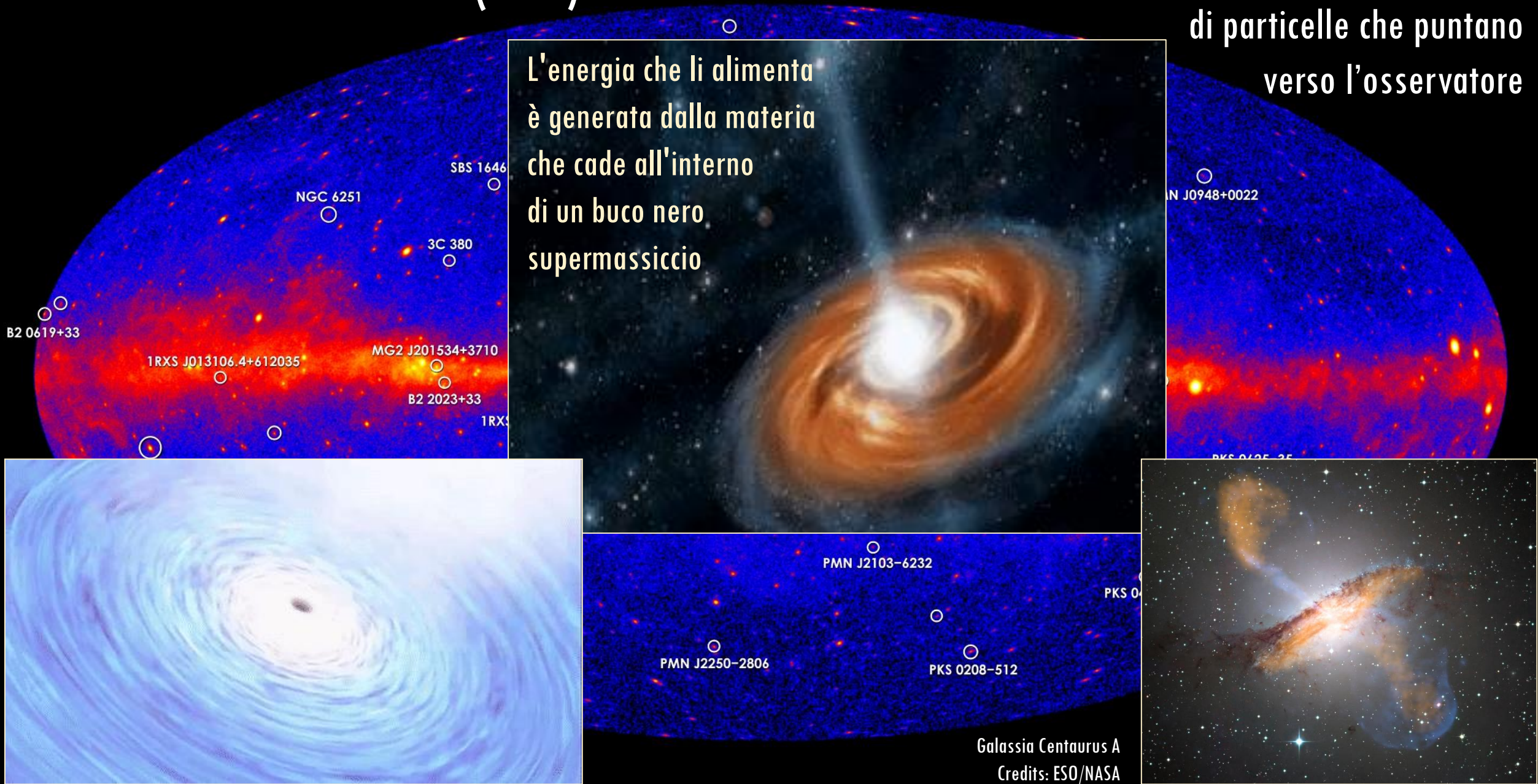
Buchi neri super massivi con enormi getti
di particelle che puntano
verso l'osservatore



I Nuclei Galattici Attivi (AGN)

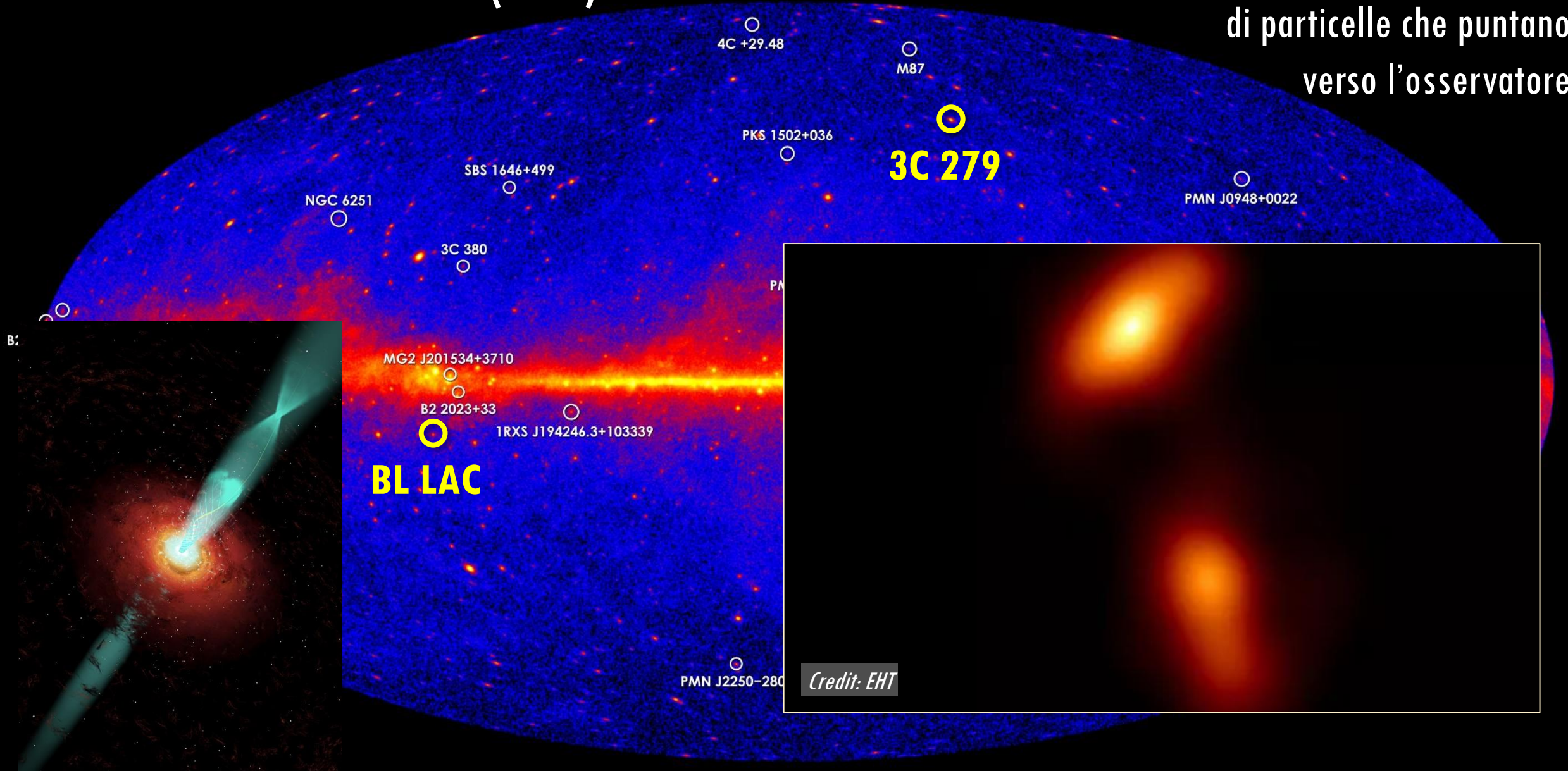
Buchi neri super massivi con enormi getti
di particelle che puntano
verso l'osservatore

L'energia che li alimenta
è generata dalla materia
che cade all'interno
di un buco nero
supermassiccio



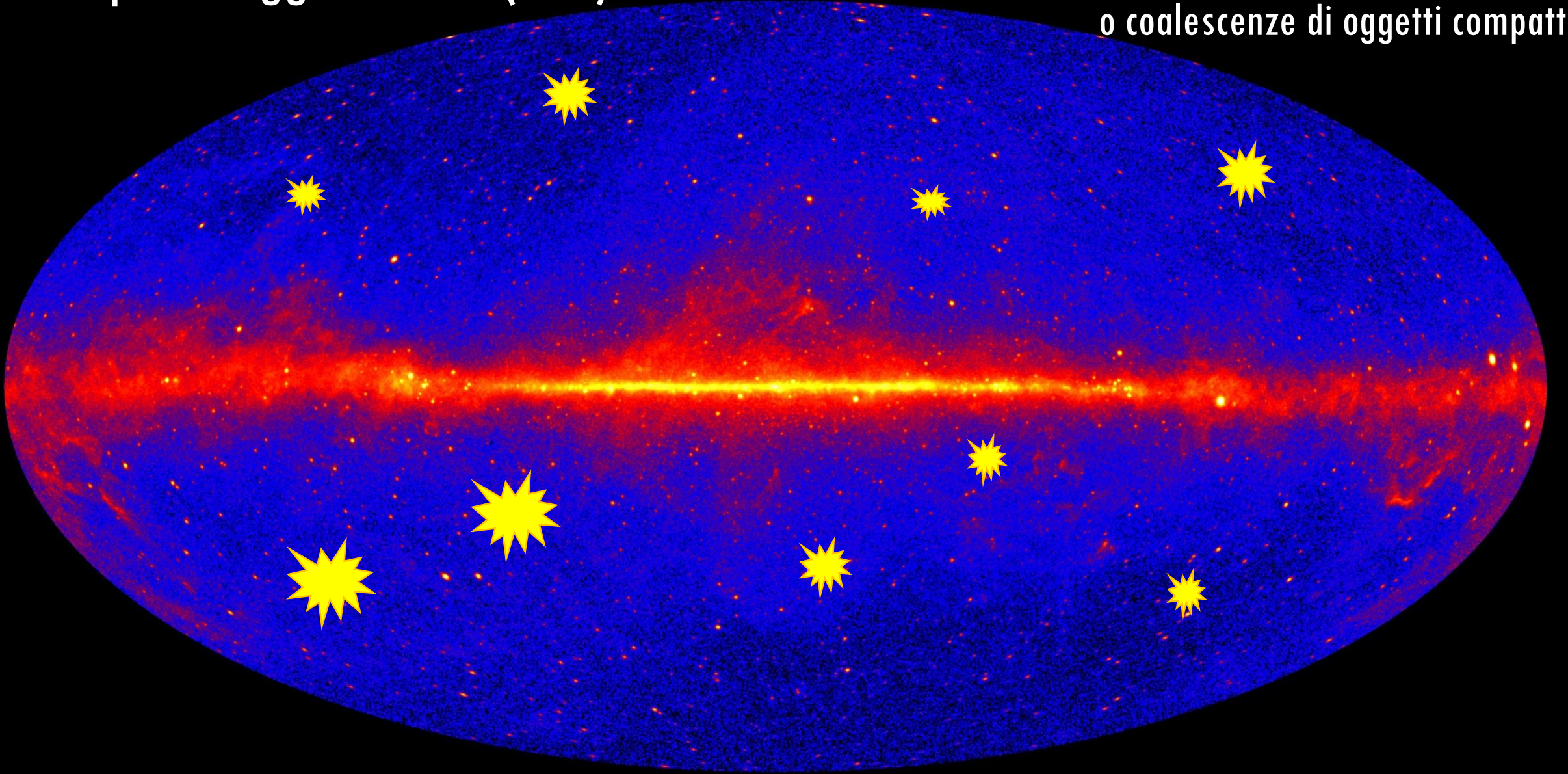
I Nuclei Galattici Attivi (AGN)

Buchi neri super massivi con enormi getti
di particelle che puntano
verso l'osservatore



I Lampi di Raggi Gamma (GRB)

Esplosioni catastrofiche di stelle massive
o coalescenze di oggetti compatti



I Lampi di Raggi Gamma (GRB)

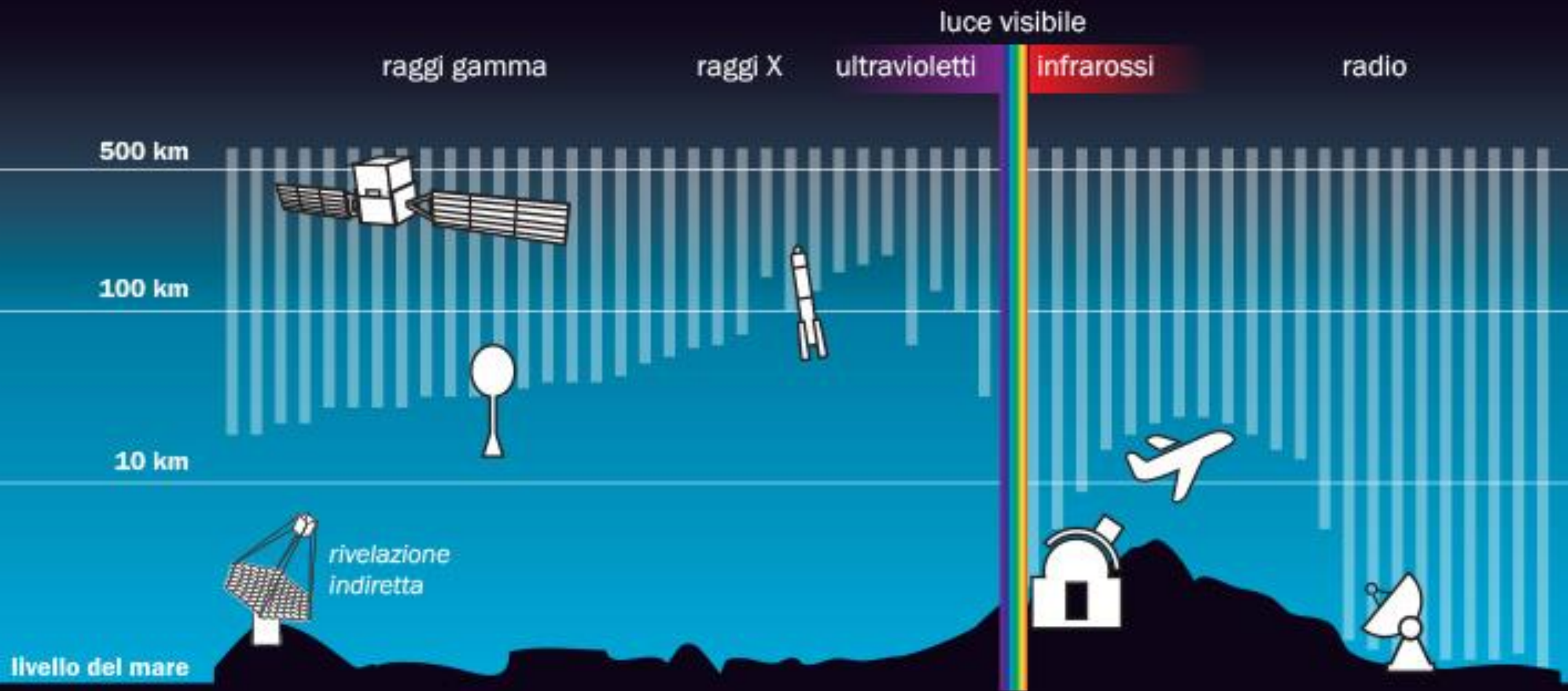
Esplosioni catastrofiche di stelle massive
o coalescenze di oggetti compatti

In pochi secondi emettono un'energia pari a
quella emessa dal Sole in tutta la sua vita

Lunghi

Brevi





Grazie per l'attenzione!

elisabetta.bissaldi@ba.infn.it

