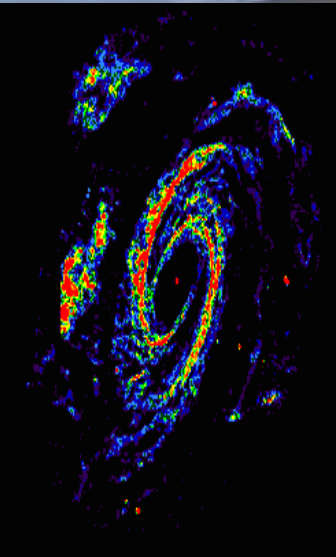


Ο γαλαξίας μας: Η συνειδητοποίηση

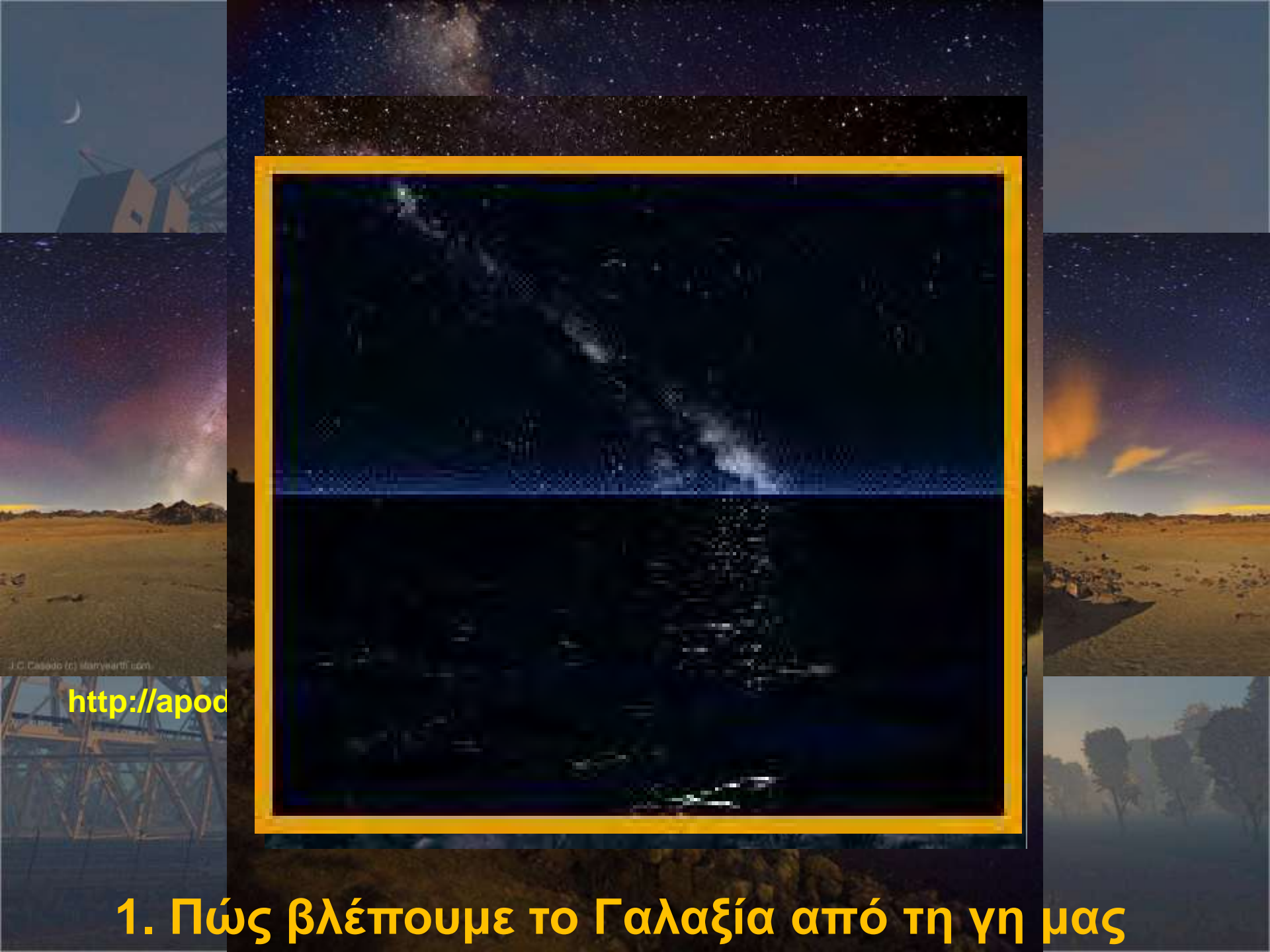
Νεκταρία Α.Β. Γκιζάνη

PhD Ραδιοαστρονομίας



Ο γαλαξίας μας

1. Πώς βλέπουμε το Γαλαξία από τη γη μας
2. Το είδος του γαλαξία μας. Τα άλλα είδη
3. Τι περιέχει ο γαλαξίας μας?
4. Η θέση μας στο Γαλαξία
5. Η θέση του γαλαξία μας στο χώρο
6. Πληροφορίες για το γαλαξία μας σε άλλα μήκη κύματος
7. Ας συνειδητοποιήσουμε



<http://apod>

1. Πώς βλέπουμε το Γαλαξία από τη γη μας

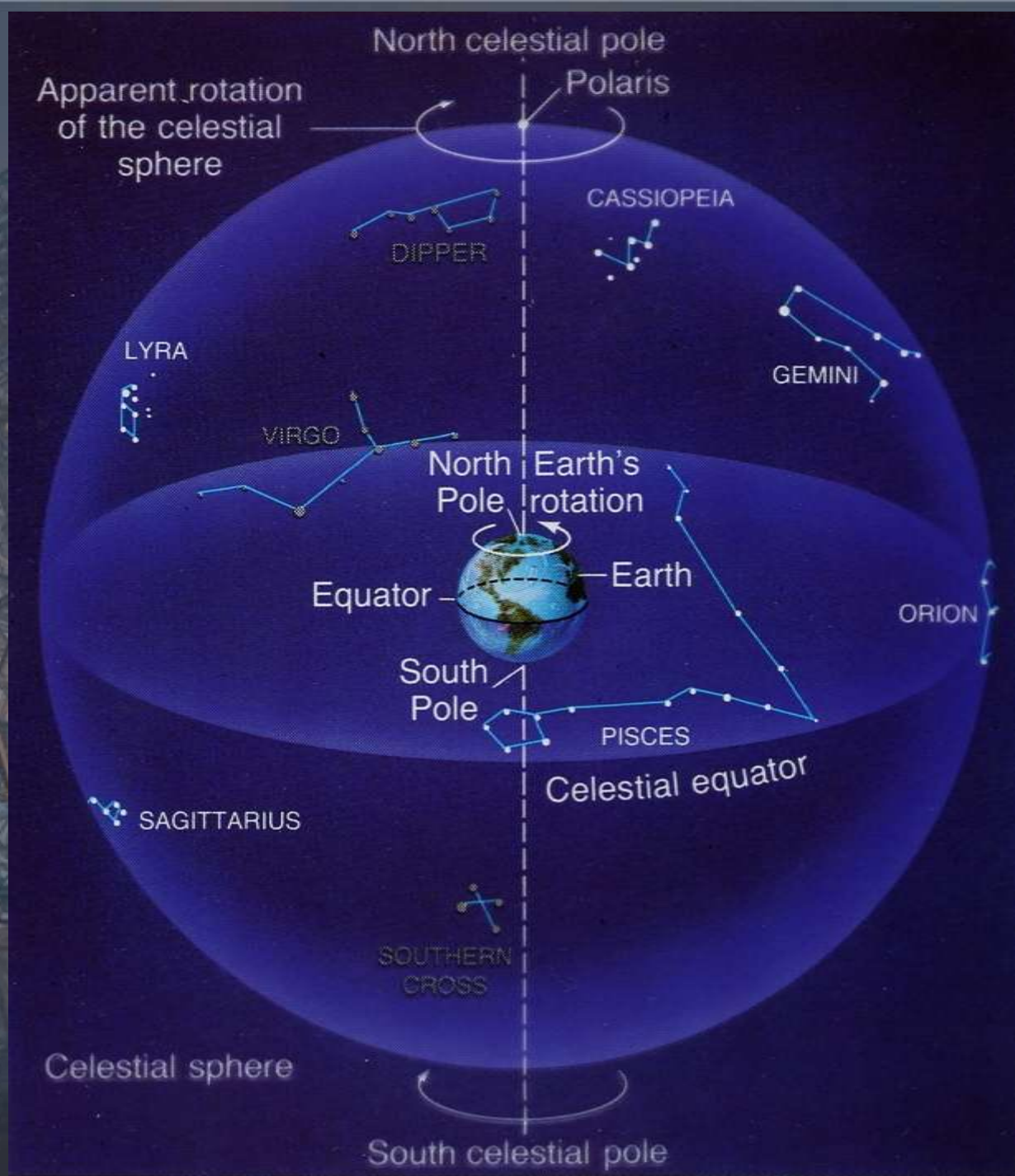
Γιατί βλέπουμε το Γαλαξία έτσι

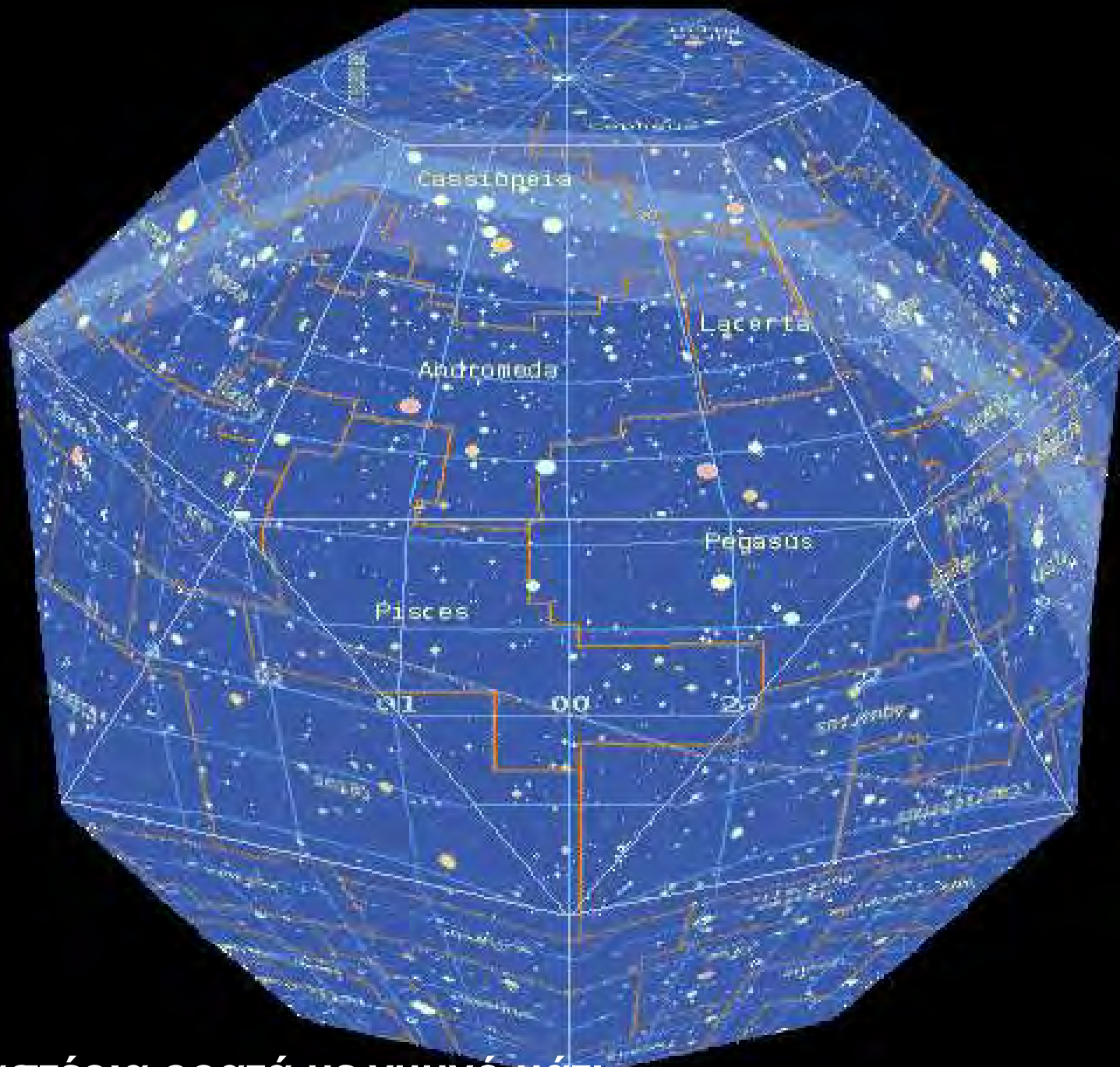
Zenith

ΟΥΡΑΝΙΑ ΣΦΑΙΡΑ

Horizon

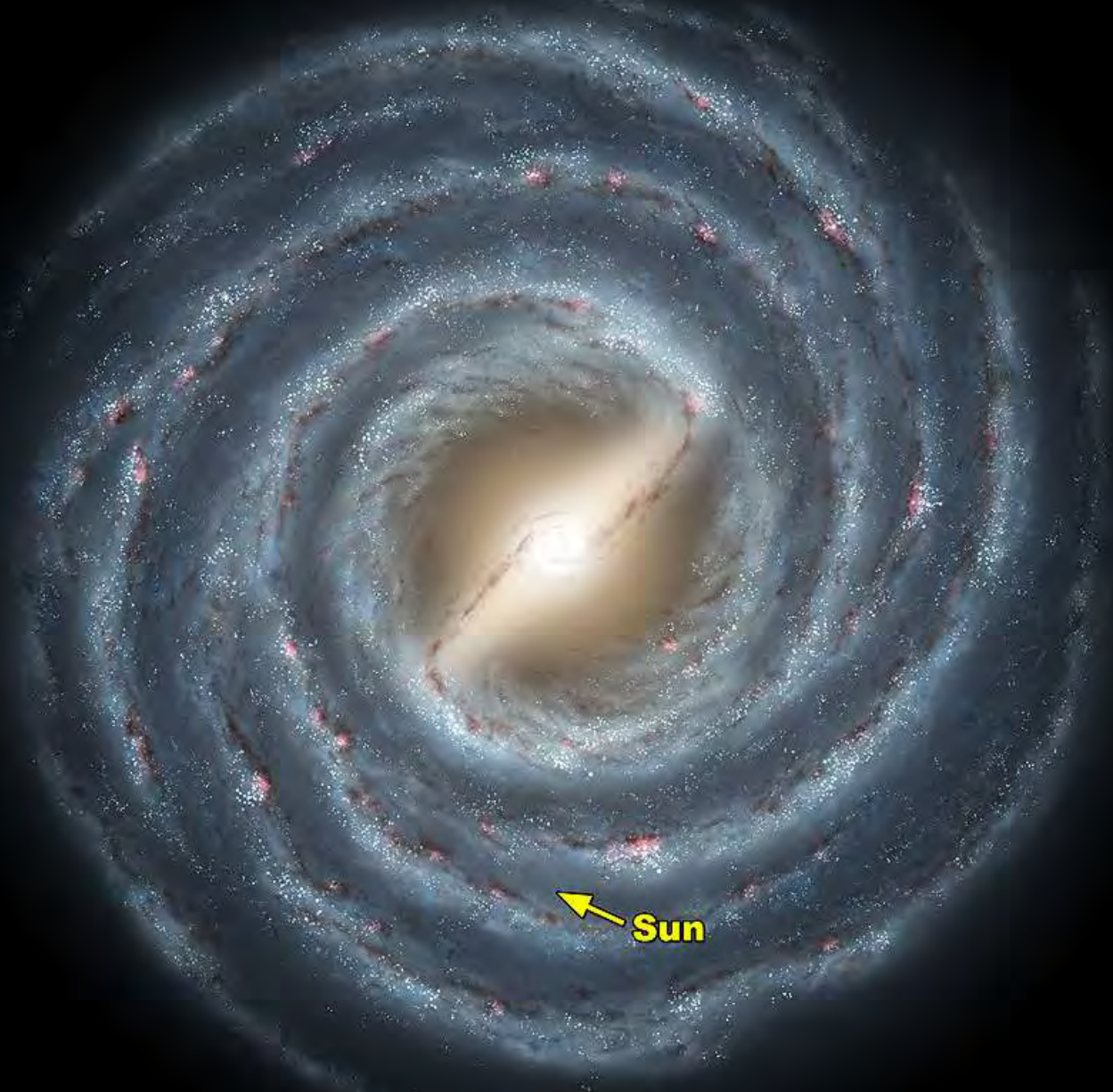




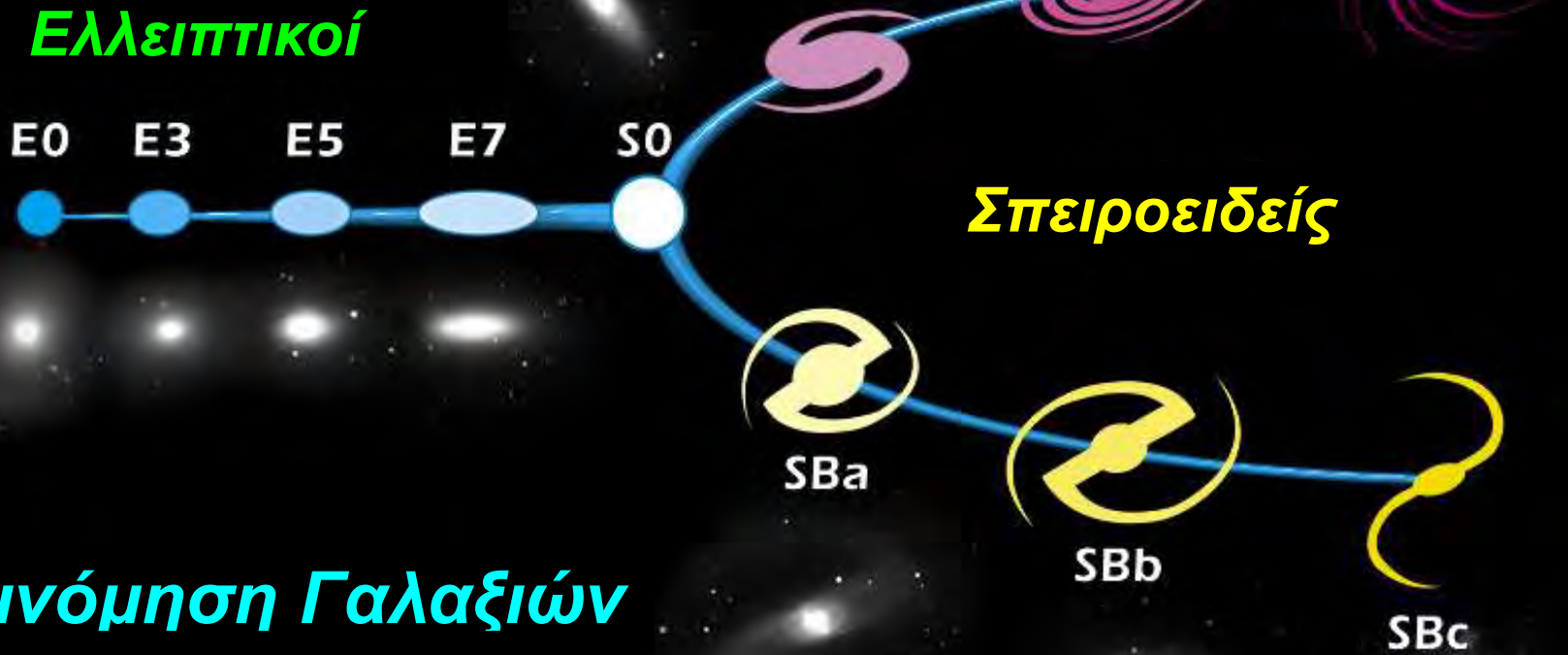


~ 9000 αστέρια ορατά με γυμνό μάτι

Ο γαλαξίας μας μοιάζει με



2. Το είδος του γαλαξία μας. Τα άλλα είδη



**Ταξινόμηση Γαλαξιών
Κατά**

Hubble: Διαπασών

**M86 (κέντρο αριστερά) και M84 (δεξιά)
Αστεροσκοπείο Palomar**



Ελλειπτικοί γαλαξίες

Barred Spiral Galaxy NGC 1300



Σ
Π
Ε
Ι
Ρ
Ο
Ε
Ι
Δ
Ε
Ι
Σ
Γ
Α
Λ
Α
Ξ
Ι
Ε
Σ

Hubble
Heritage



Α
ν
ώ
μ
α
λ
οι

γα
λα
ξί
ς

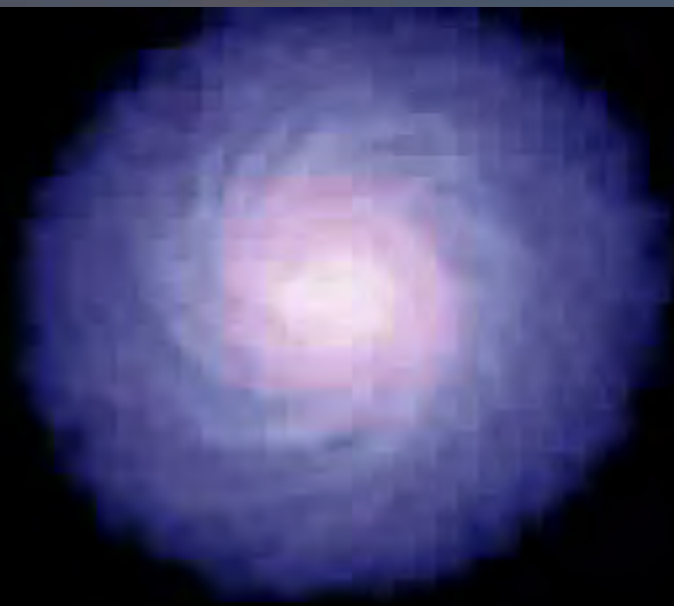
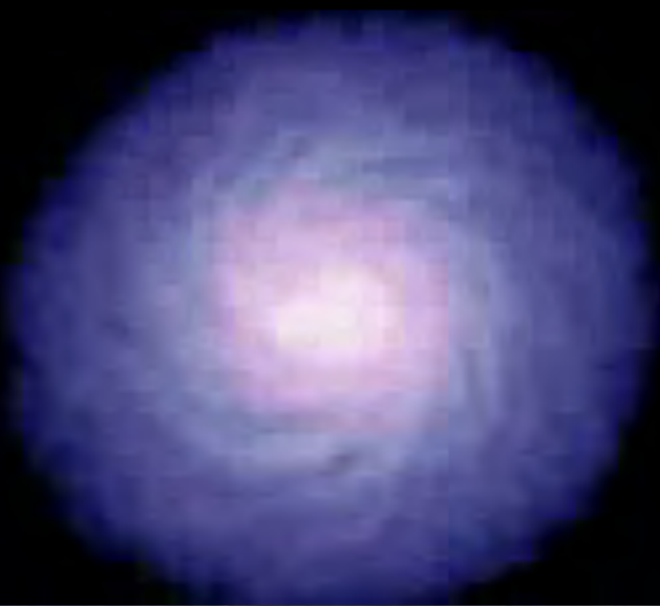
The Mice • Interacting Galaxies NGC 4676

HST

NASA, H. Ford (JHU), G. Illingworth (UCSC/LO), M. Clampin (STScI), G. Hartig (STScI), the ACS Science Team, ESA • STScI-PRC02-11d

HST: NGC 4038 (αριστερά) & NGC 4039 (δεξιά)
Antennae, νότιο ημισφαίριο, αστερισμός Corvus

$T = 160 \text{ Myr}$

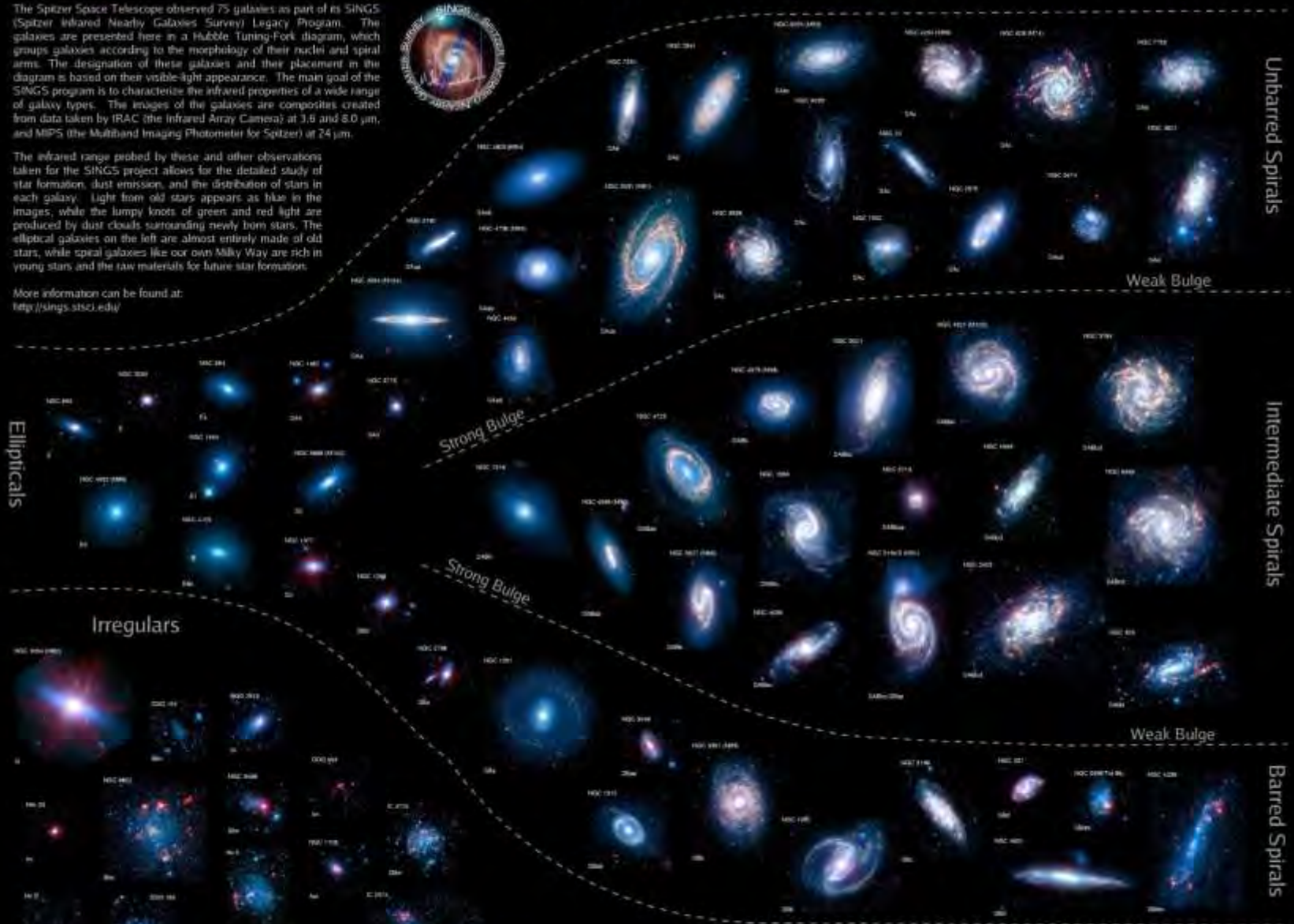


The Spitzer Infrared Nearby Galaxies Survey (SINGS) Hubble Tuning-Fork

The Spitzer Space Telescope observed 75 galaxies as part of its SINGS (Spitzer Infrared Nearby Galaxies Survey) Legacy Program. The galaxies are presented here in a Hubble Tuning-Fork diagram, which groups galaxies according to the morphology of their nuclei and spiral arms. The designation of these galaxies and their placement in the diagram is based on their visible-light appearance. The main goal of the SINGS program is to characterize the infrared properties of a wide range of galaxy types. The images of the galaxies are composites created from data taken by IRAC (the Infrared Array Camera) at 3.6 and 8.0 μm , and MIPS (the Multiband Imaging Photometer for Spitzer) at 24 μm .

The infrared range probed by these and other observations taken for the SINGS project allows for the detailed study of star formation, dust emission, and the distribution of stars in each galaxy. Light from old stars appears as blue in the images, while the lumpy knots of green and red light are produced by dust clouds surrounding newly born stars. The elliptical galaxies on the left are almost entirely made of old stars, while spiral galaxies like our own Milky Way are rich in young stars and the raw materials for future star formations.

More information can be found at:
<http://sings.stsci.edu/>



Unbarred Spirals

Weak Bulge

Intermediate Spirals

Strong Bulge

Strong Bulge

Weak Bulge

Barred Spirals

Ellipticals

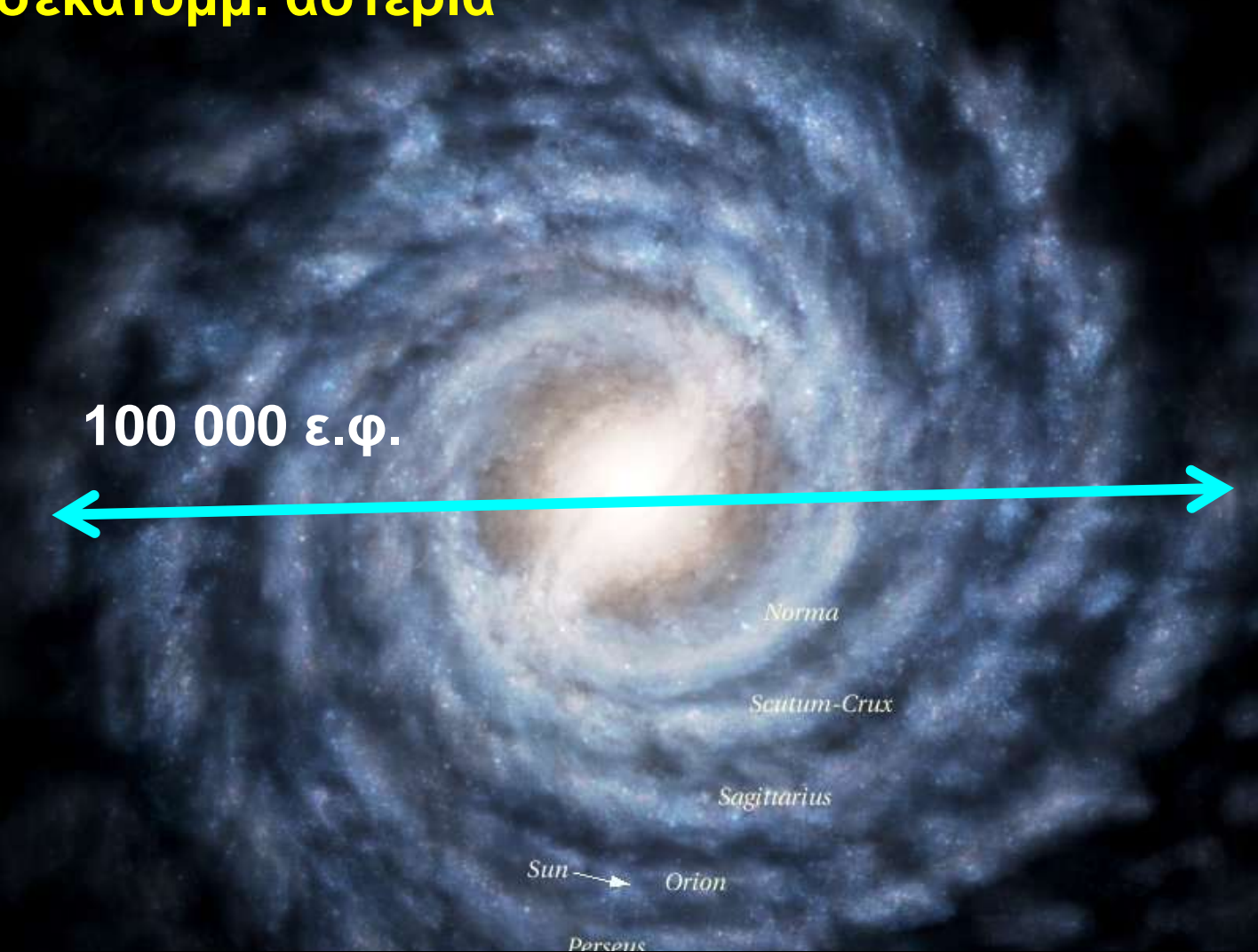
Irregulars

Βλέπουμε διαφορετικές ηλικίες, γωνίες, αποστάσεις, περιβάλλον, αλληλεπίδραση με άλλους γαλαξίες...

1 έτος φωτός \cong 10 τρισεκατομμύρια χλμ

200 δισεκατομμ. αστέρια

100 000 ε.φ.



Επειδή οι σπειροειδείς είναι συνήθως αρκετά συμμετρικοί, συμπεραίνουμε ότι σχηματισμοί, παρατηρήσιμοι στη μια πλευρά θα υπάρχουν και στην άλλη.

Γιατί σχηματίζονται οι σπείρες

κάτοψη

Τι
περιέχει

ο

γαλαξίας
μας?

πρόσοψη

ΠΣΦ 61

Face-on View



Rotation

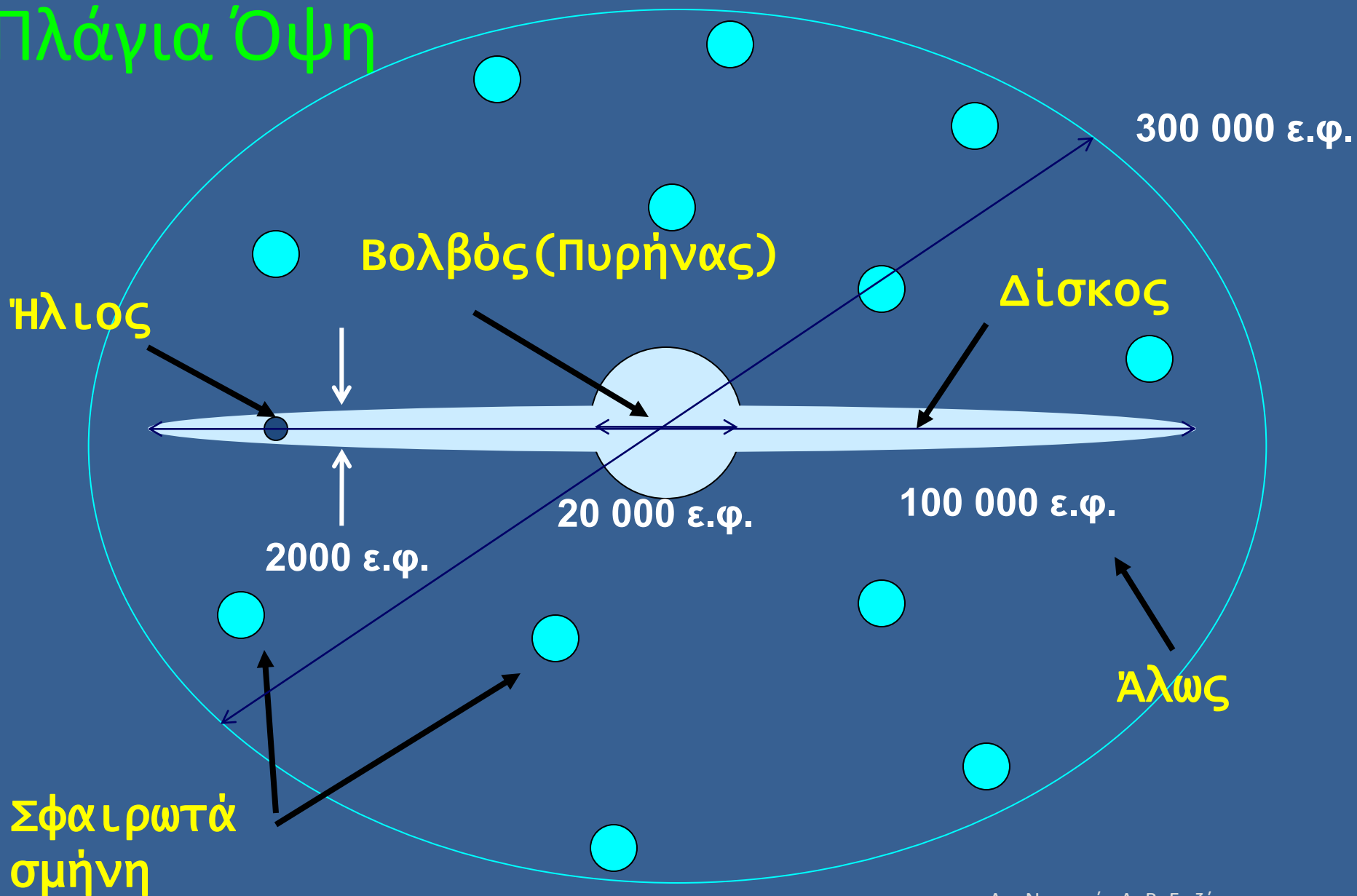


Side View

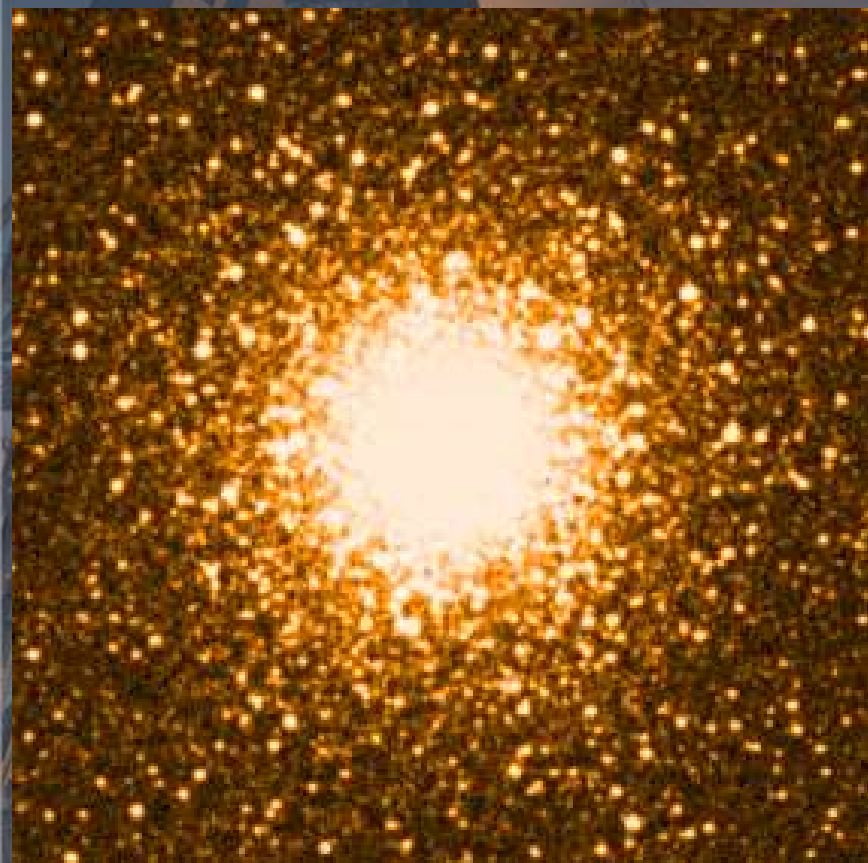


3. Τι περιέχει ο γαλαξίας μας?

Πλάγια Όψη



Αστρικά Σμήνη



Σφαιρωτά σμήνη



Ανοικτά σμήνη

Σφαιρωτά Σμήνη



NGC 3603

HST WFC3

IR F164N [Fe II]

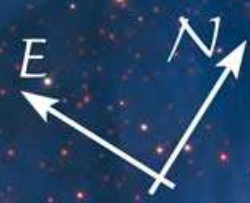
IR F128N PaB

UVIS F673N [S II]

UVIS F656N H α

UVIS F555W V

5 light-years
1.5 parsecs 52''



T

and Jets HH 901/902

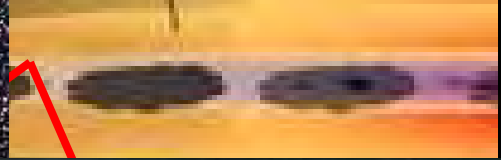
Hubble Space Telescope • WFC3/UVIS

S



Anniversary Team (STScI)

STScI-PRC10-13a



© Anglo-Australian Ob



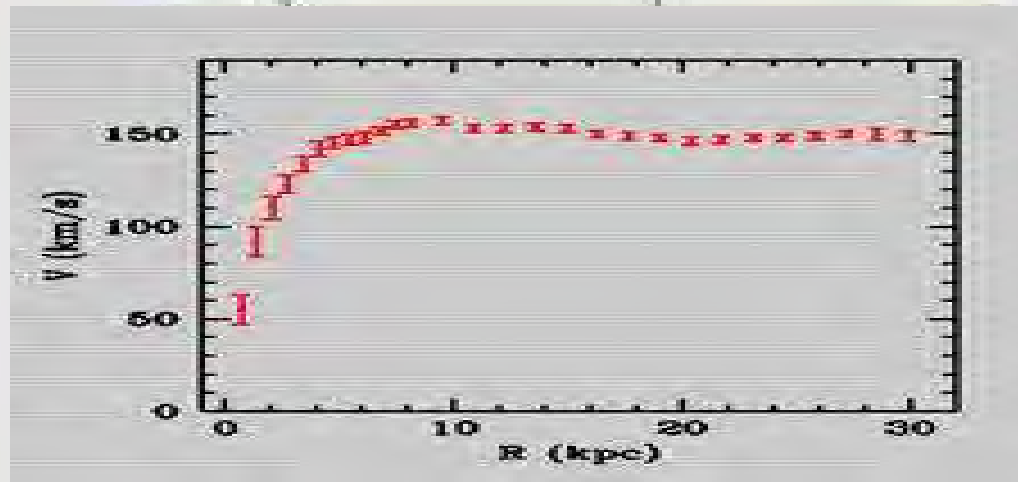
ΣΚΟΤΕΙΝΗ Ύλη

στην άλω



Η Vera Rubin ανακάλυψε τη Σκοτεινή Ύλη από παρατηρήσεις της καμπύλης της γαλαξιακής

"Expected" Galactic Rotation Speeds



Τι μπορεί να είναι η σκοτεινή ύλη?

Βαρυονική (αποτελείται π.χ. από πρωτόνια και νετρόνια)

Μέγεθος αστεριού σαν το Δία (καφέ νάνοι)

Δηλαδή αστέρια πολύ χαμηλής μάζας (αποτυχημένα αστέρια)

Μαύρες τρύπες και άλλα απομεινάρια αστρικά

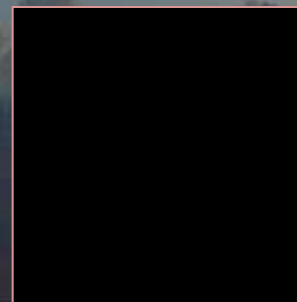
Μη βαρυονική (εξωτική ύλη):

Νετρίνα

Σωματίδια πολύ μεγάλης μάζας που δημιουργήθηκαν στο
έξαιρετικά νέο σύμπαν.

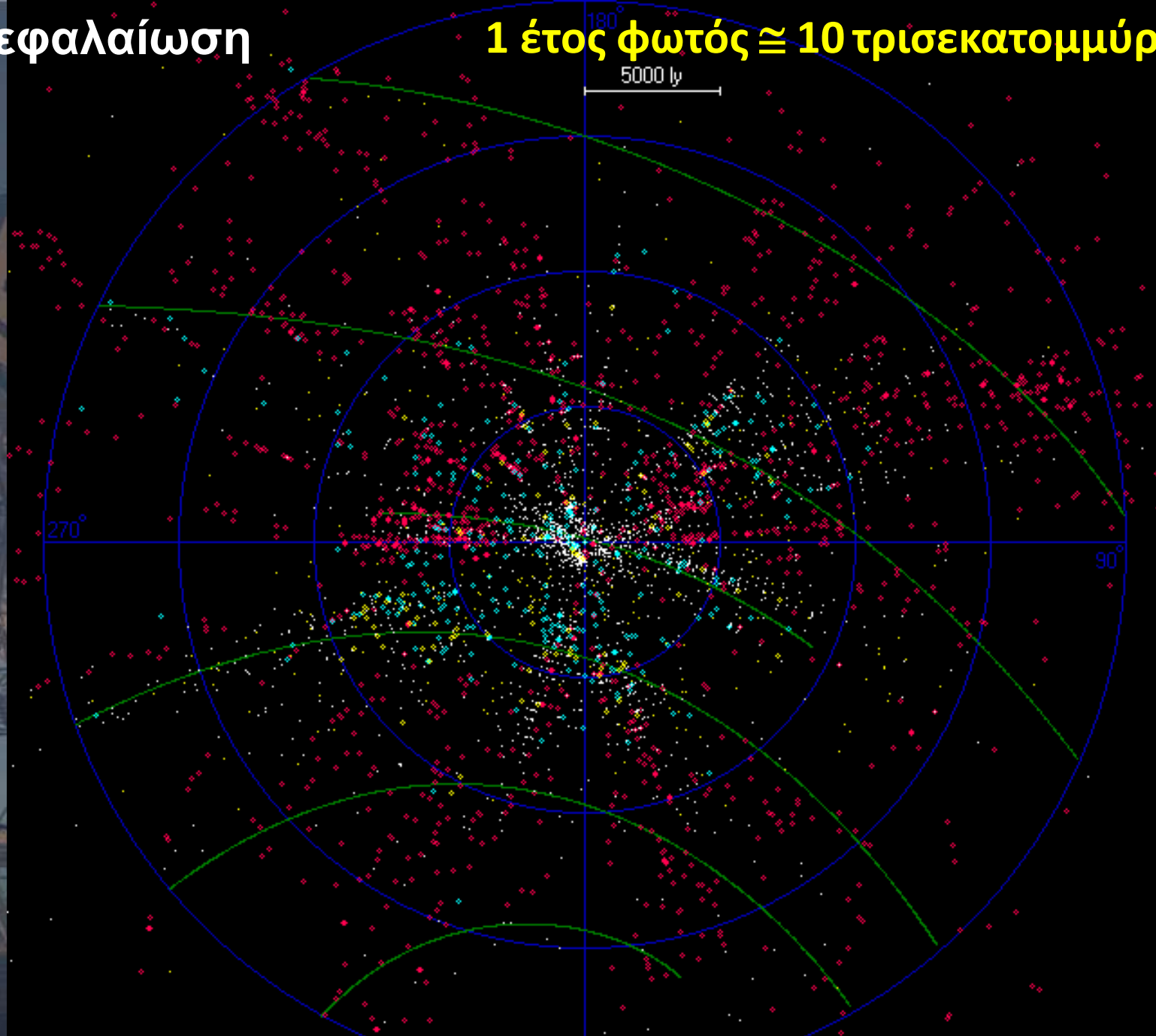
Με σκοτεινή ύλη

Χωρίς Σ.Υ



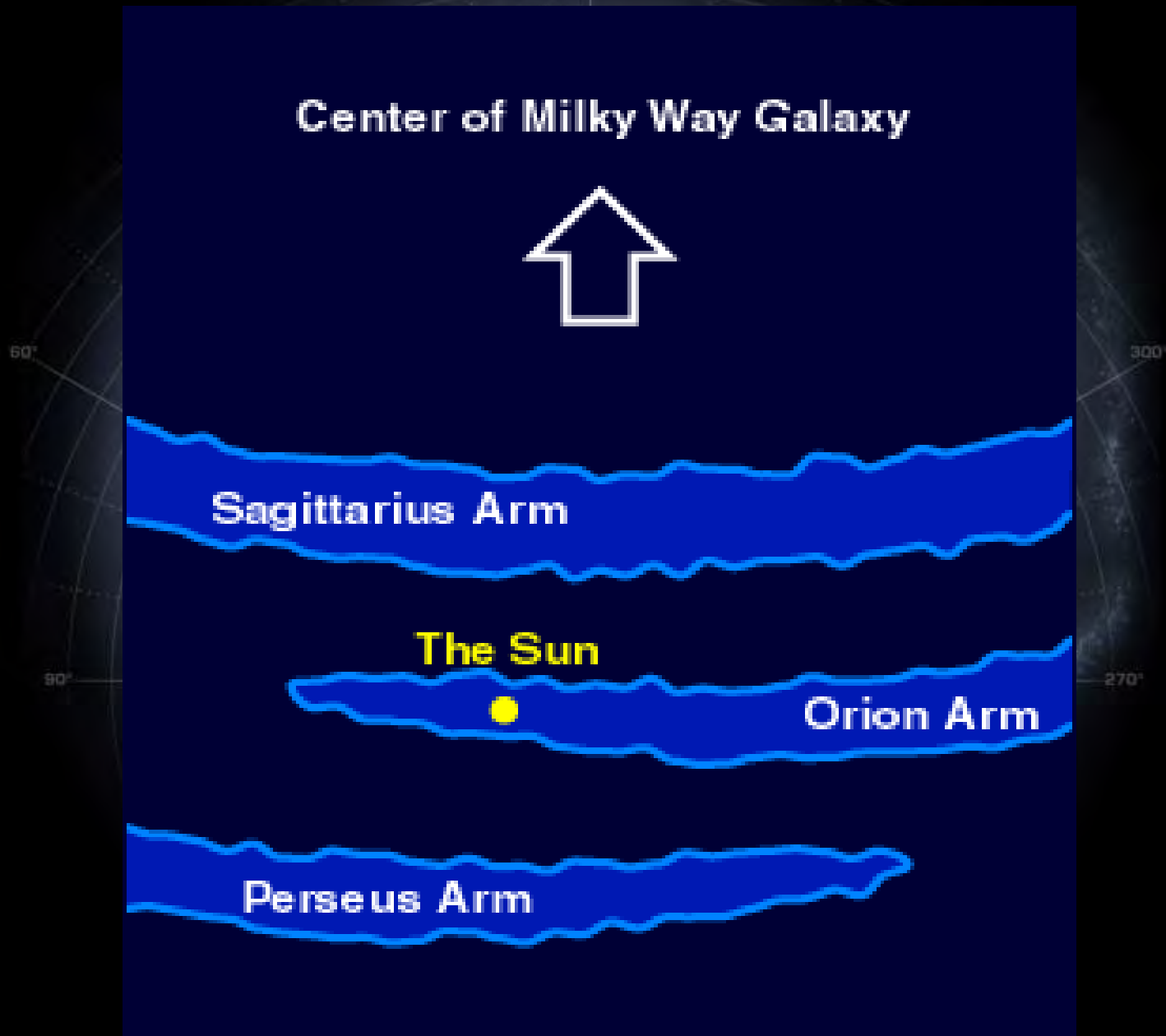
Ανακεφαλαίωση

1 έτος φωτός \cong 10 τρισεκατομμύρια χλμ



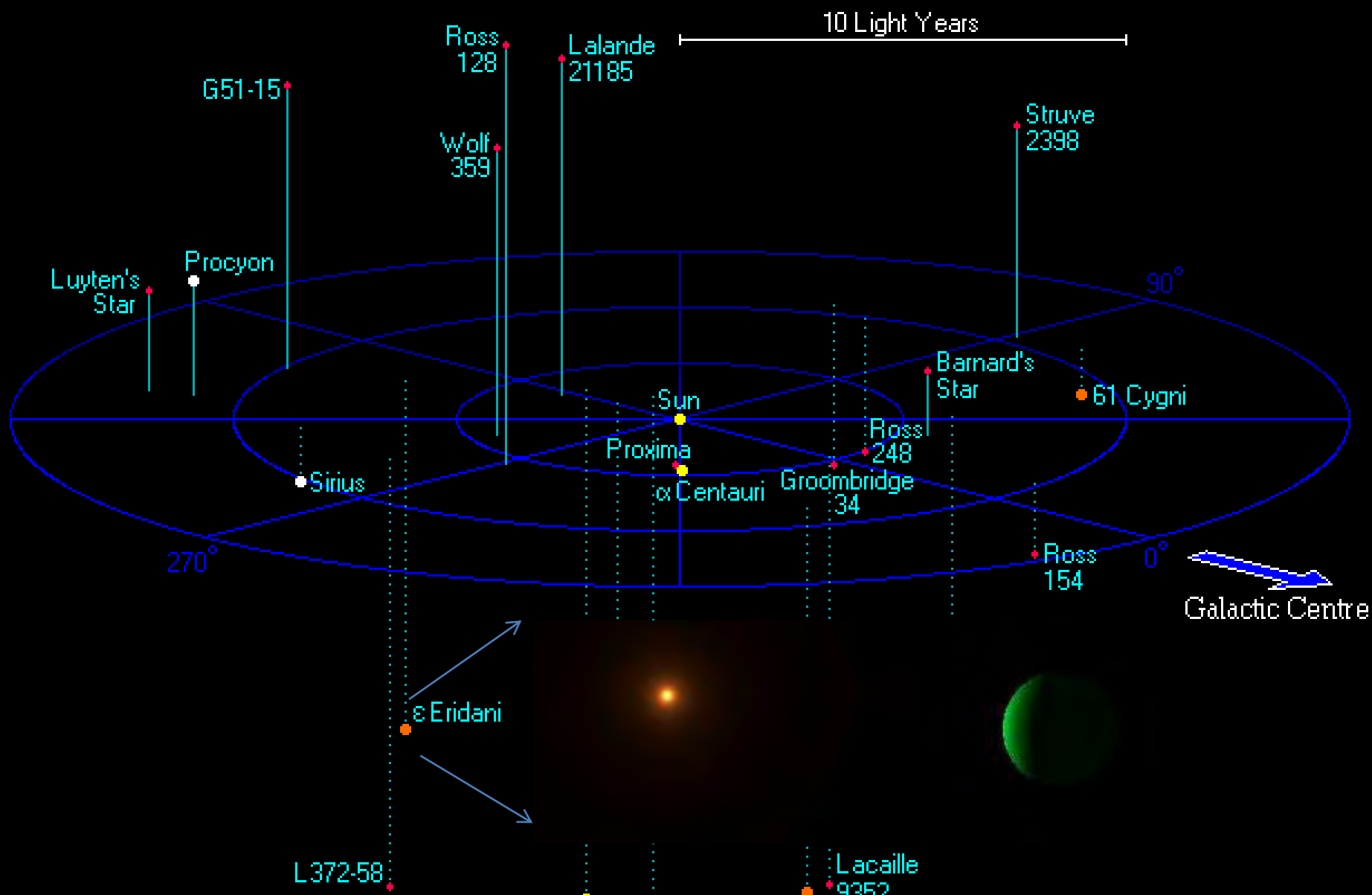
Ο Γαλαξίας σε 20000 έτη φωτός: σπειροειδείς βραχίονες

4. Η θέση μας στο Γαλαξία

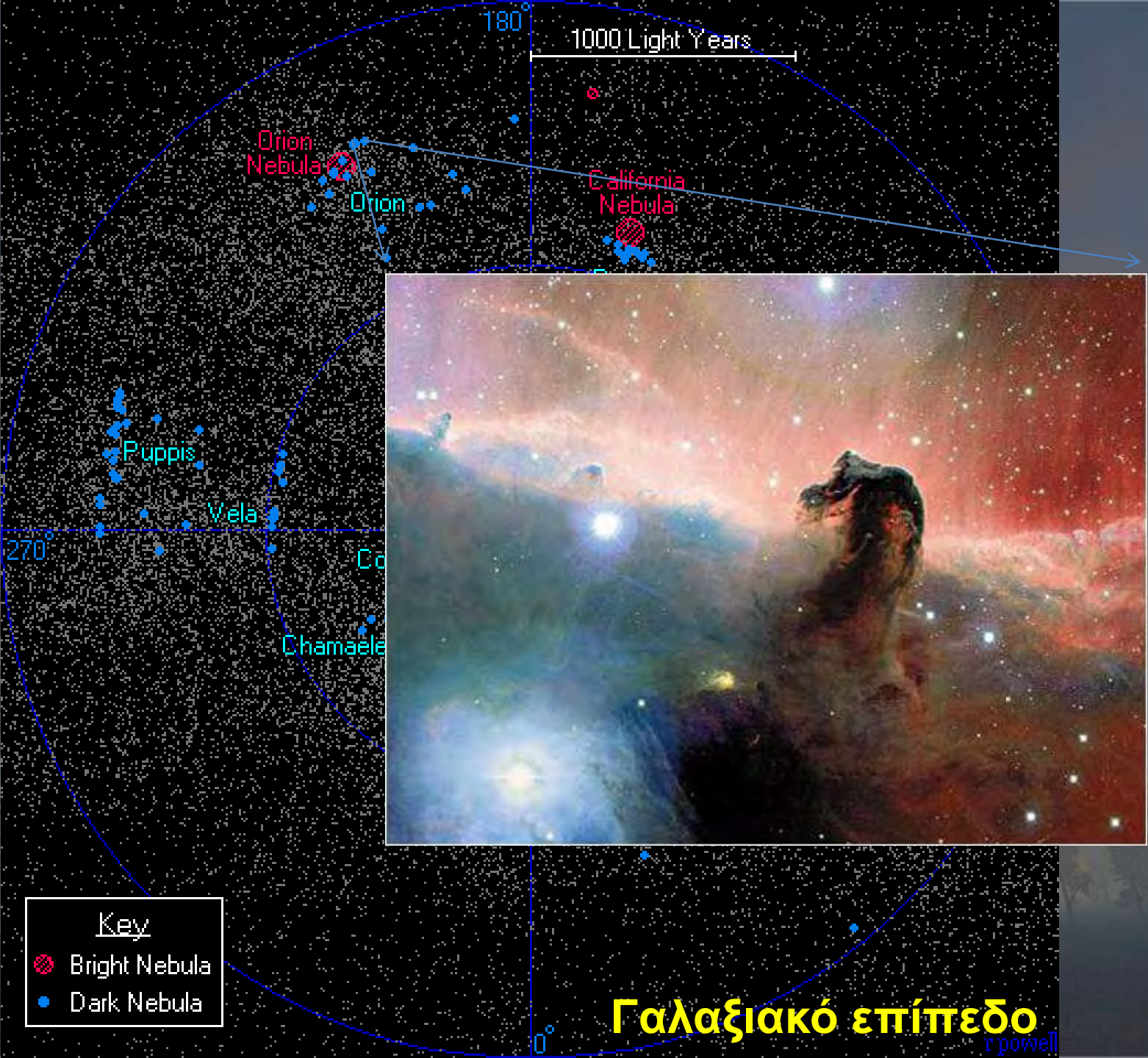


Τι βλέπουμε σε 12.5 έτη φωτός:

Τα κοντινότερα αστέρια



1 έτος φωτός \cong 10 τρισεκατομμύρια χλμ



Γαλαξιακό επίπεδο

Α
Π
ό
σ
τ
α
η
μ
έ
χ
ρ
ι
τ
ο

Κ
ο
ν
τ
υ
ν
ό
τ
ε
ρ
ο
α
σ
τ
έ
ρ
ι

Zoom Out

x10

Zoom Out

x10

Zoom Out

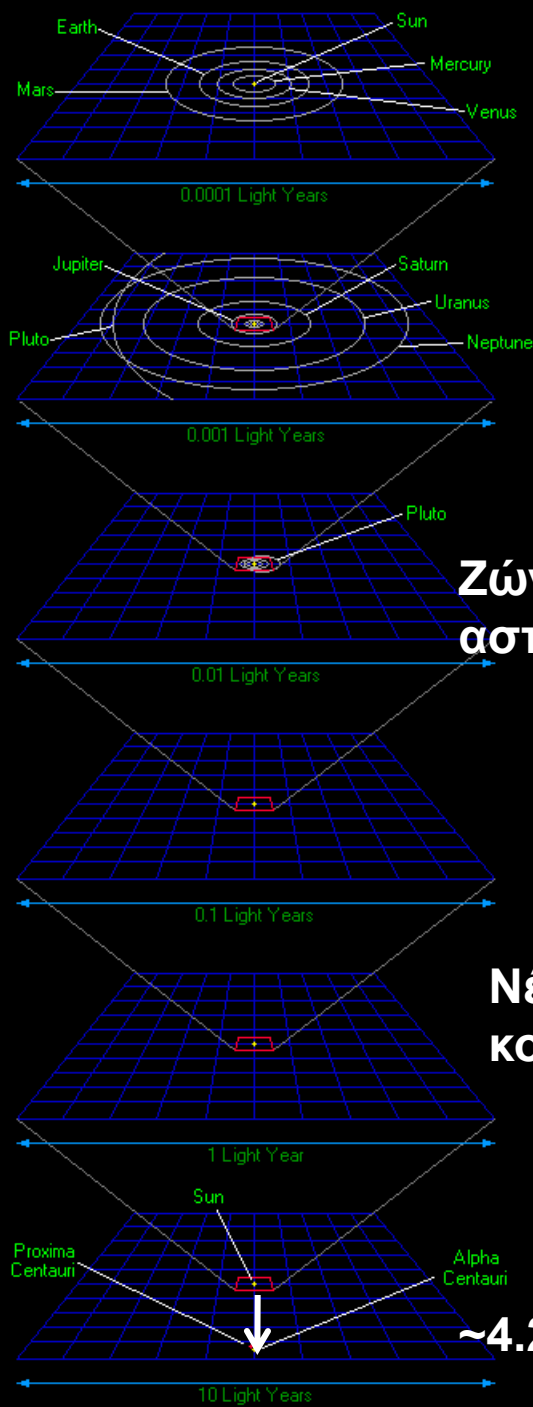
x10

Zoom Out

x10

Zoom Out

x10



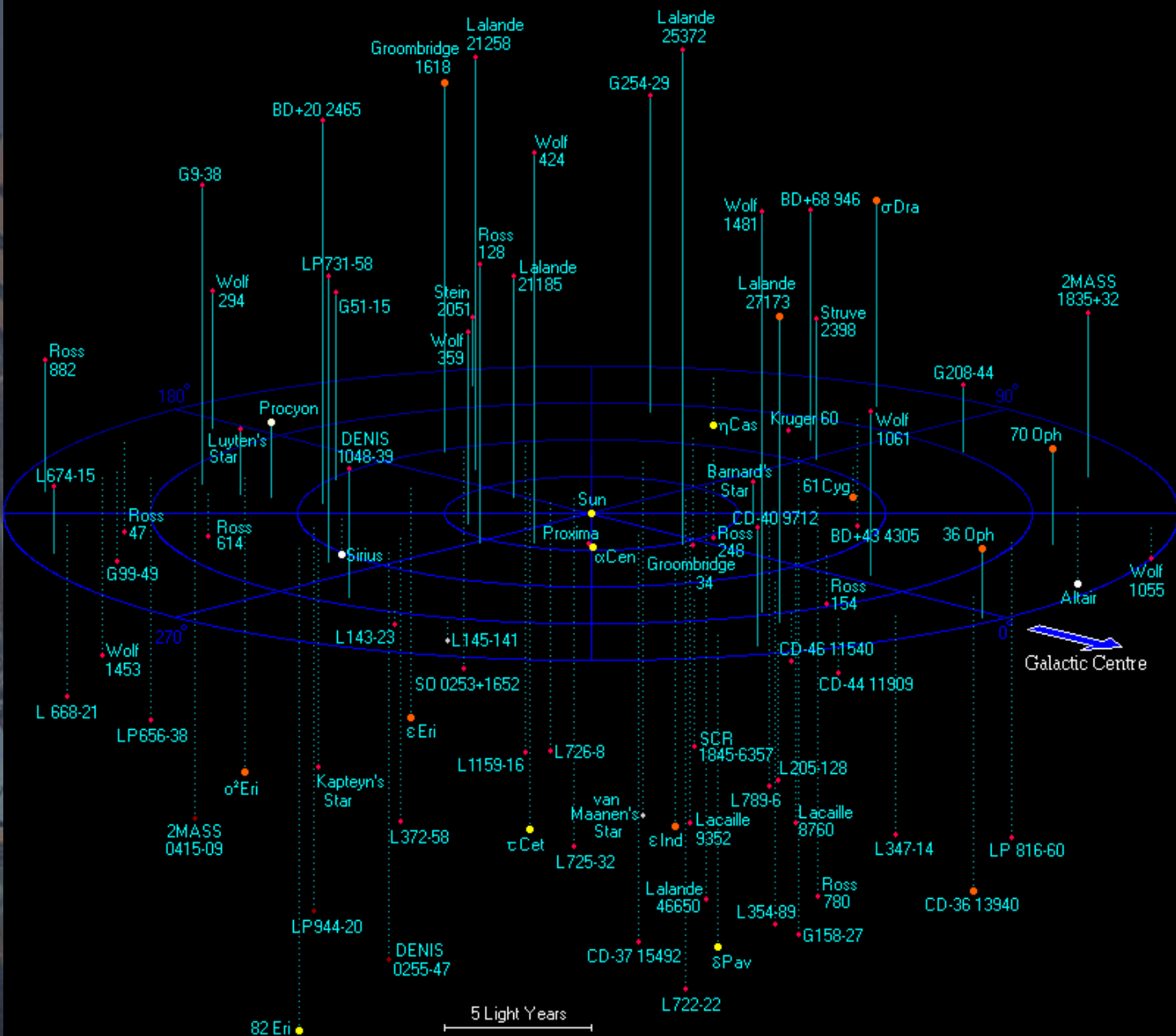
Ζώνη Kuiper:
αστεροειδείς

Νέφος Oort:
κομήτες

~4.22 ε.φ=40 τρισεκατομ. χλμ

Θ
έ
σ
η
τ
η
ς
γ
η
ς

Τα αστέρια σε 20 έτη φωτός



~109 αστέρια και 8 καφέ νάνοι, 83 αστρικά συστήματα

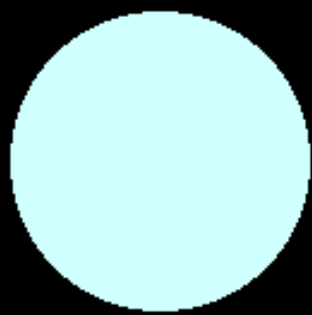


~4.22 ε.φ=40 τρισεκατομ. Χλμ

Τα περισσότερα 100 φορές μακρύτερα

0.1°

Main Sequence Stars



| Spectral Type: | O | B | A | F | G | K | M |
|-------------------------|----------|---------|-------|-------|--------|--------|---------|
| Temperature: | 40 000K | 20 000K | 8500K | 6500K | 5700K | 4500K | 3200K |
| Radius (Sun=1): | 10 | 5 | 1.7 | 1.3 | 1.0 | 0.8 | 0.3 |
| Mass (Sun=1): | 50 | 10 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 0.7 | 0.2 |
| Luminosity (Sun=1): | 100 000 | 1000 | 20 | 4 | 1.0 | 0.2 | 0.01 |
| Lifetime (million yrs): | 10 | 100 | 1000 | 3000 | 10 000 | 50 000 | 200 000 |
| Abundance: | 0.00001% | 0.1% | 0.7% | 2% | 3.5% | 8% | 80% |

Giant Stars

Low mass stars near the end of their lives.

| | |
|-------------------------|------------------|
| Spectral Type: | Mainly G, K or M |
| Temperature: | 3000 to 10 000K |
| Radius (Sun=1): | 10 to 50 |
| Mass (Sun=1): | 1 to 5 |
| Luminosity (Sun=1): | 50 to 1000 |
| Lifetime (million yrs): | 1000 |
| Abundance: | 0.4% |

White Dwarfs

Dying remnant of an imploded star.

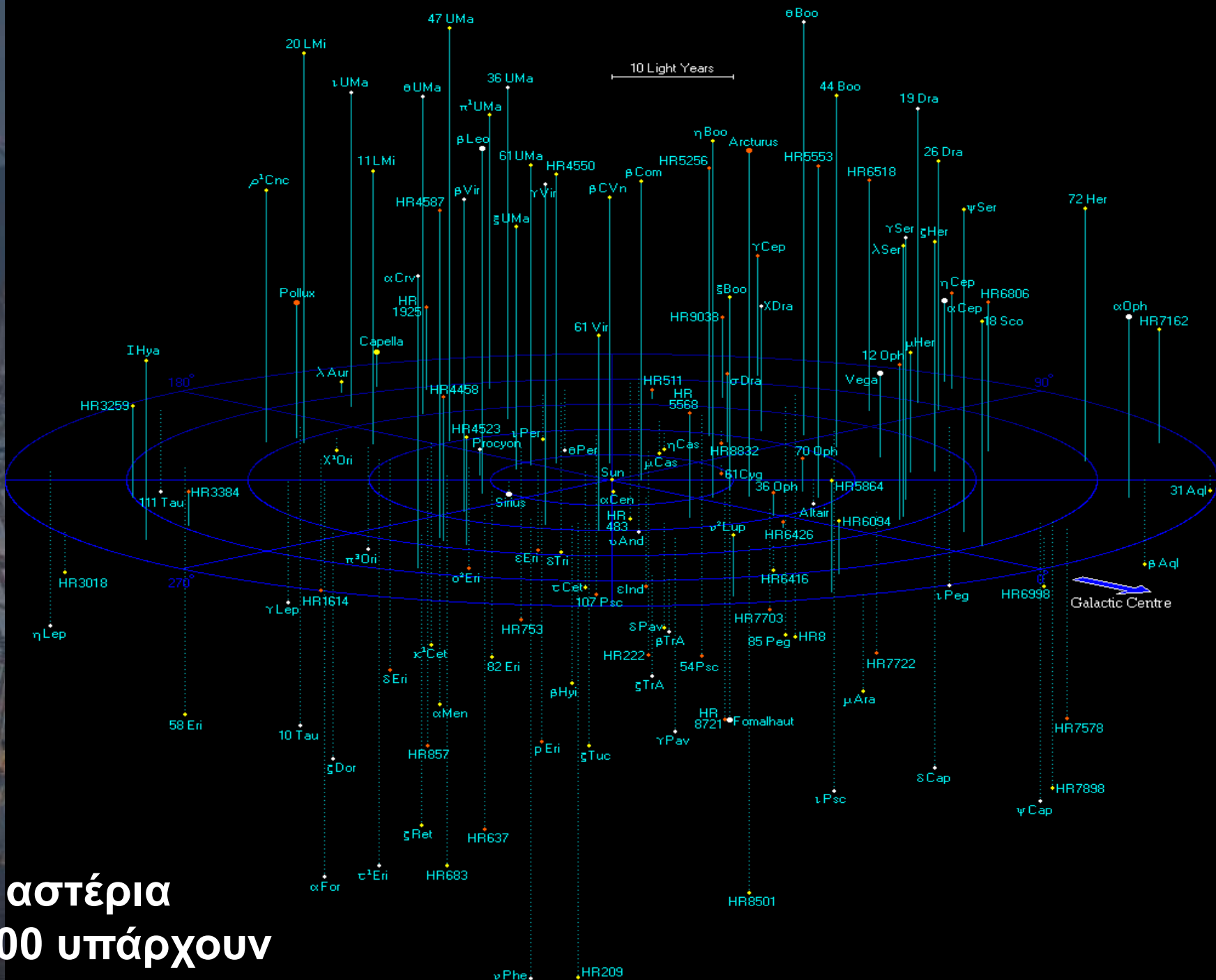
| | |
|-------------------------|---------------|
| Spectral Type: | D |
| Temperature: | Under 80 000K |
| Radius (Sun=1): | Under 0.01 |
| Mass (Sun=1): | Under 1.4 |
| Luminosity (Sun=1): | Under 0.01 |
| Lifetime (million yrs): | - |
| Abundance: | 5% |

Supergiant Stars

High mass stars near the end of their lives.

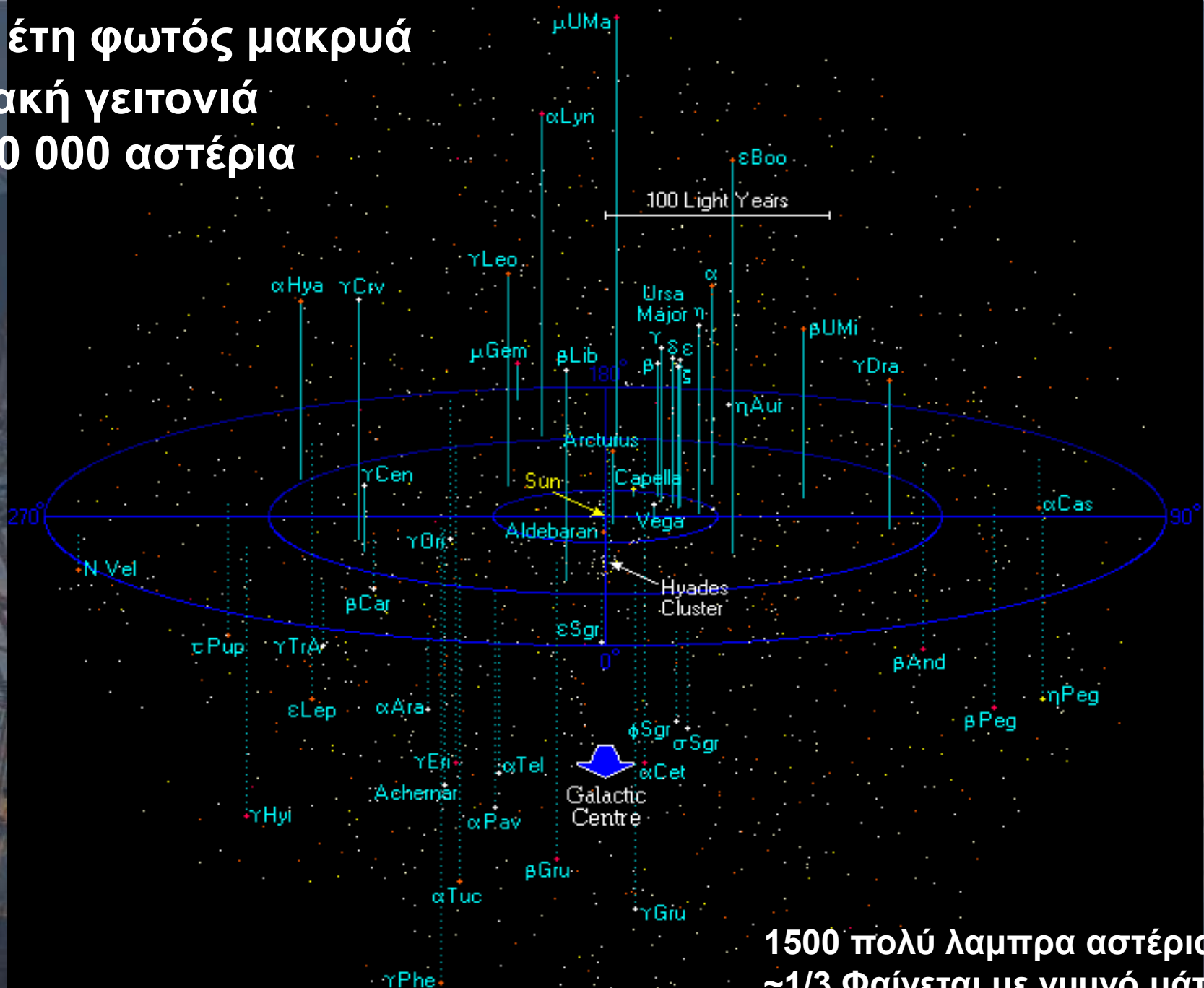
| | |
|-------------------------|-----------------------|
| Spectral Type: | O, B, A, F, G, K or M |
| Temperature: | 4000 to 40 000K |
| Radius (Sun=1): | 30 to 500 |
| Mass (Sun=1): | 10 to 70 |
| Luminosity (Sun=1): | 30 000 to 1 000 000 |
| Lifetime (million yrs): | 10 |
| Abundance: | 0.0001% |

α
σ
τ
έ
ρ
ι
α
σ
ε
5
0
ε
φ



133 αστέρια
~2000 υπάρχουν

250 έτη φωτός μακριά Ηλιακή γειτονιά ~260 000 αστέρια



1500 πολύ λαμπρα αστέρια...
~1/3 Φαίνεται με γυμνό μάτι

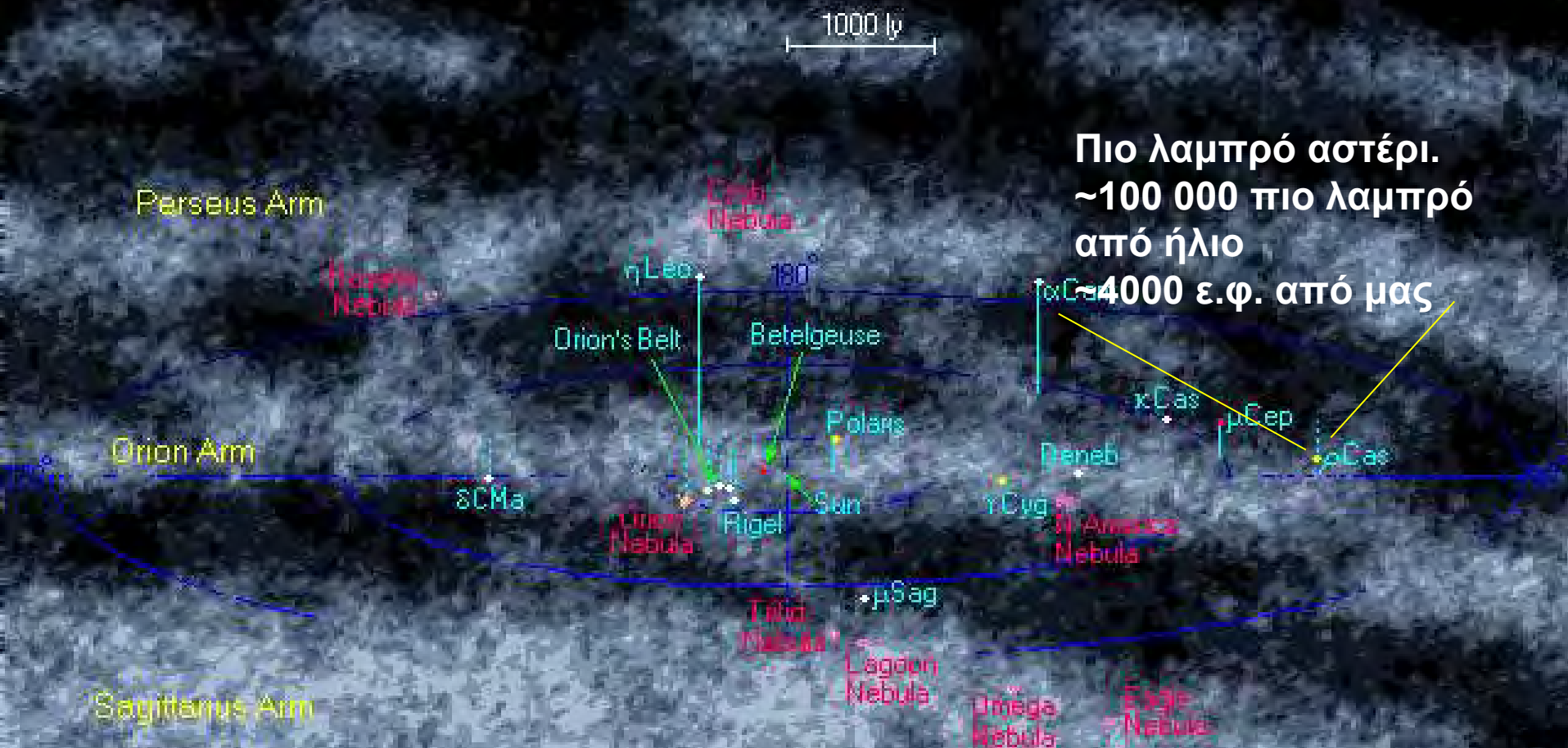
Χάρτης
του
Βραχίονα
του
Ωρίωνα
Σε
2000
Έτη
φωτός



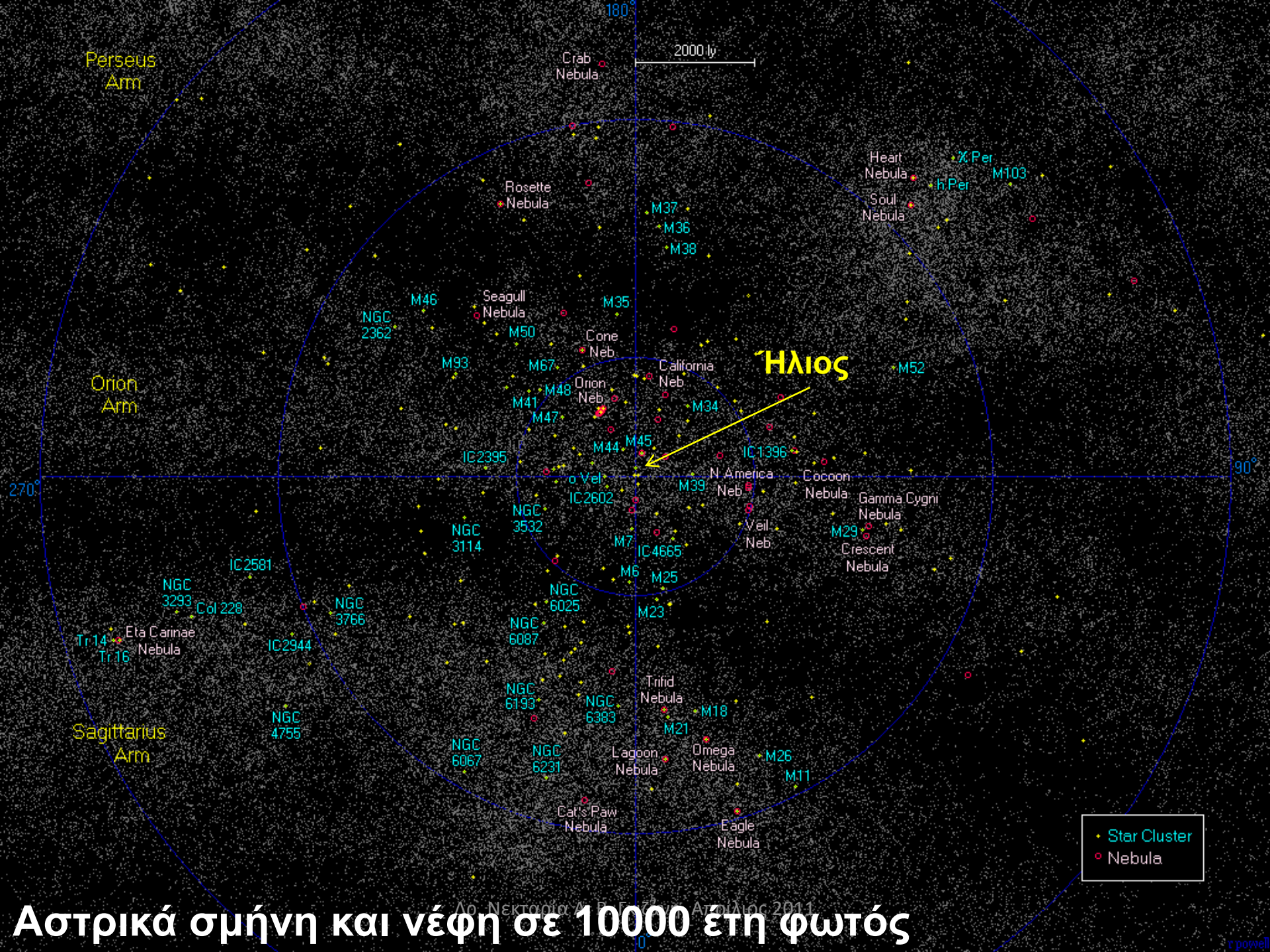
- O,B,A Star
- F,G Star
- K Star
- M Star
- Star Cluster
- Bright Nebula
- Dark Nebula

7000 πολύ λαμπρα αστέρια
~80 000 000 υπάρχουν

5000 έτη φωτός: θα βλέπαμε το 'βραχίονα' του Ωρίωνα



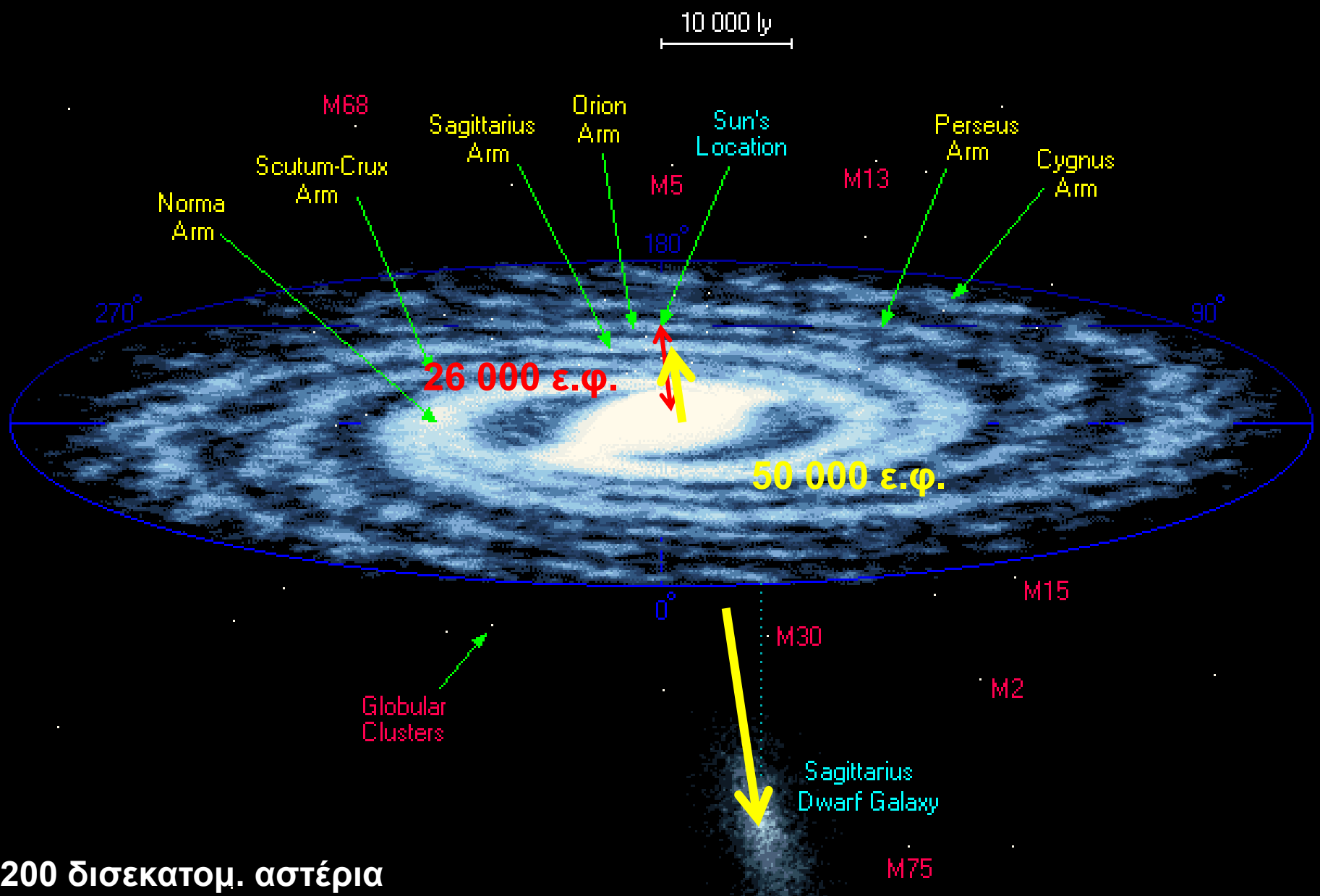
Ορατά αστέρια με γυμνό μάτι: ~ Στον Αστερισμό Ωρίωνα



Αστρικά σμήνη και νέφη σε 10000 έτη φωτός

Δρ. Νεκταρία Α. Ρ. Γ. Απρίλιος 2011

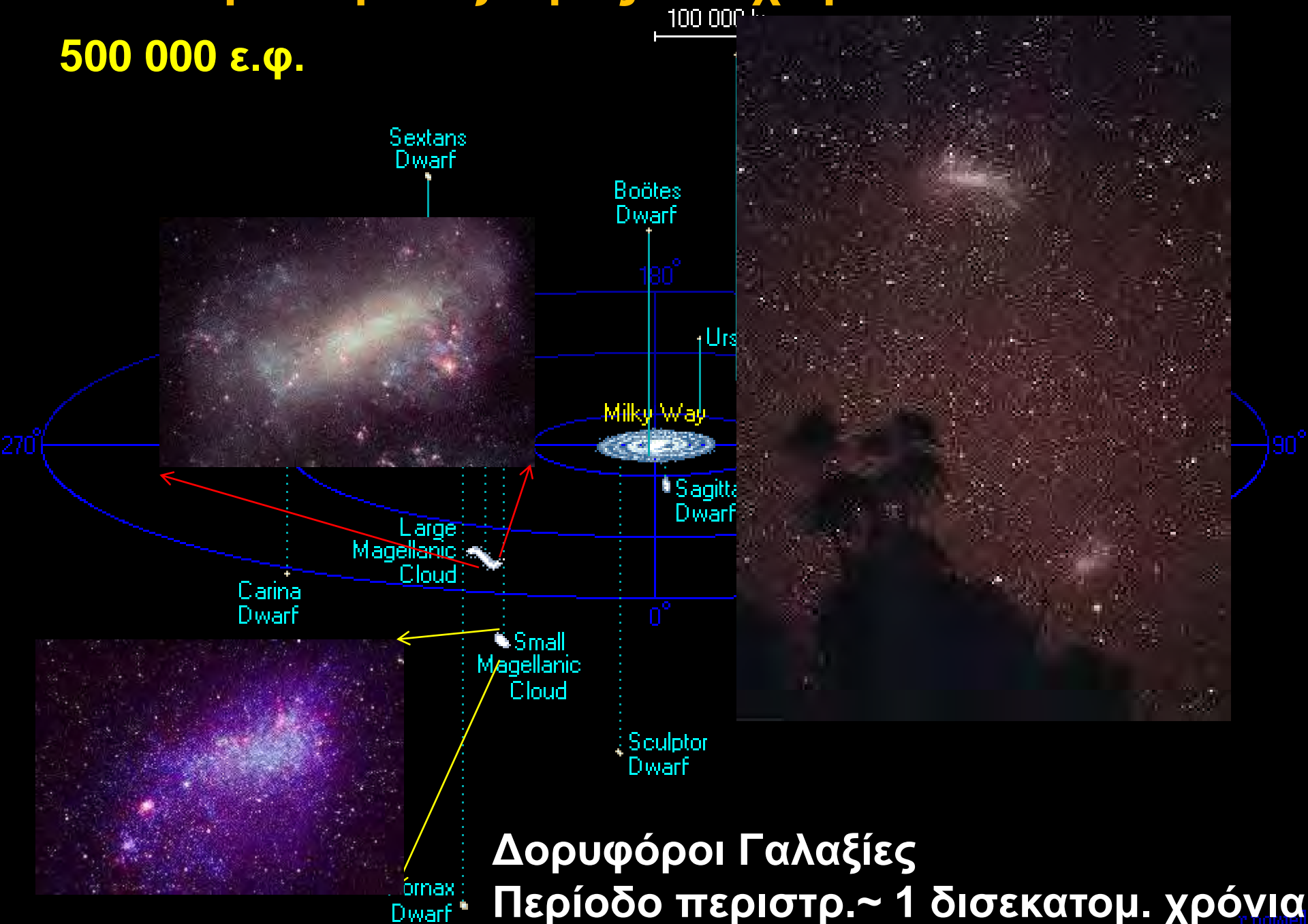
50 000 έτη φως από ήλιο: Milky Way



~200 δισεκατομ. αστέρια

5. Η θέση του γαλαξία μας στο χώρο

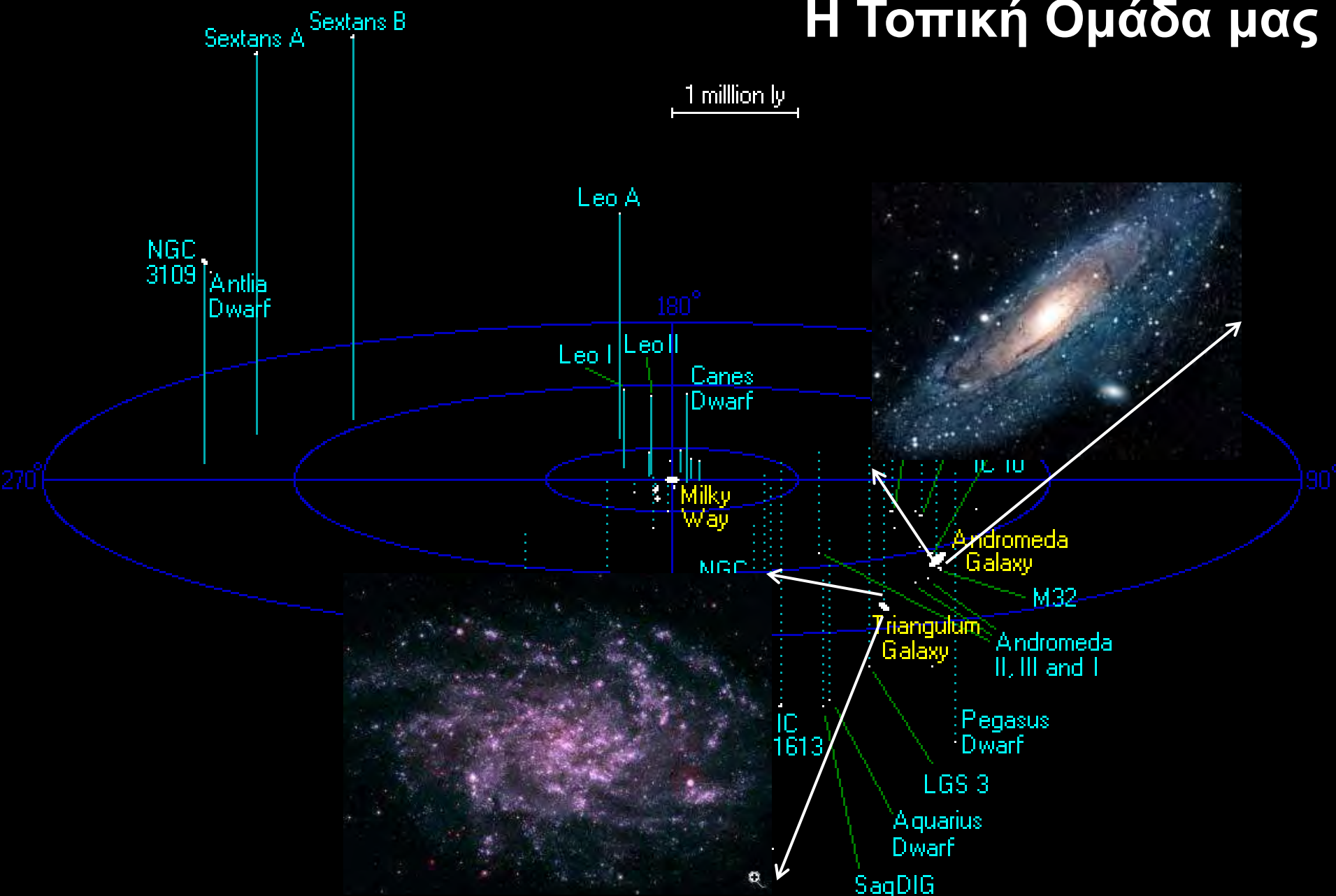
500 000 ε.φ.



Δορυφόροι Γαλαξίες

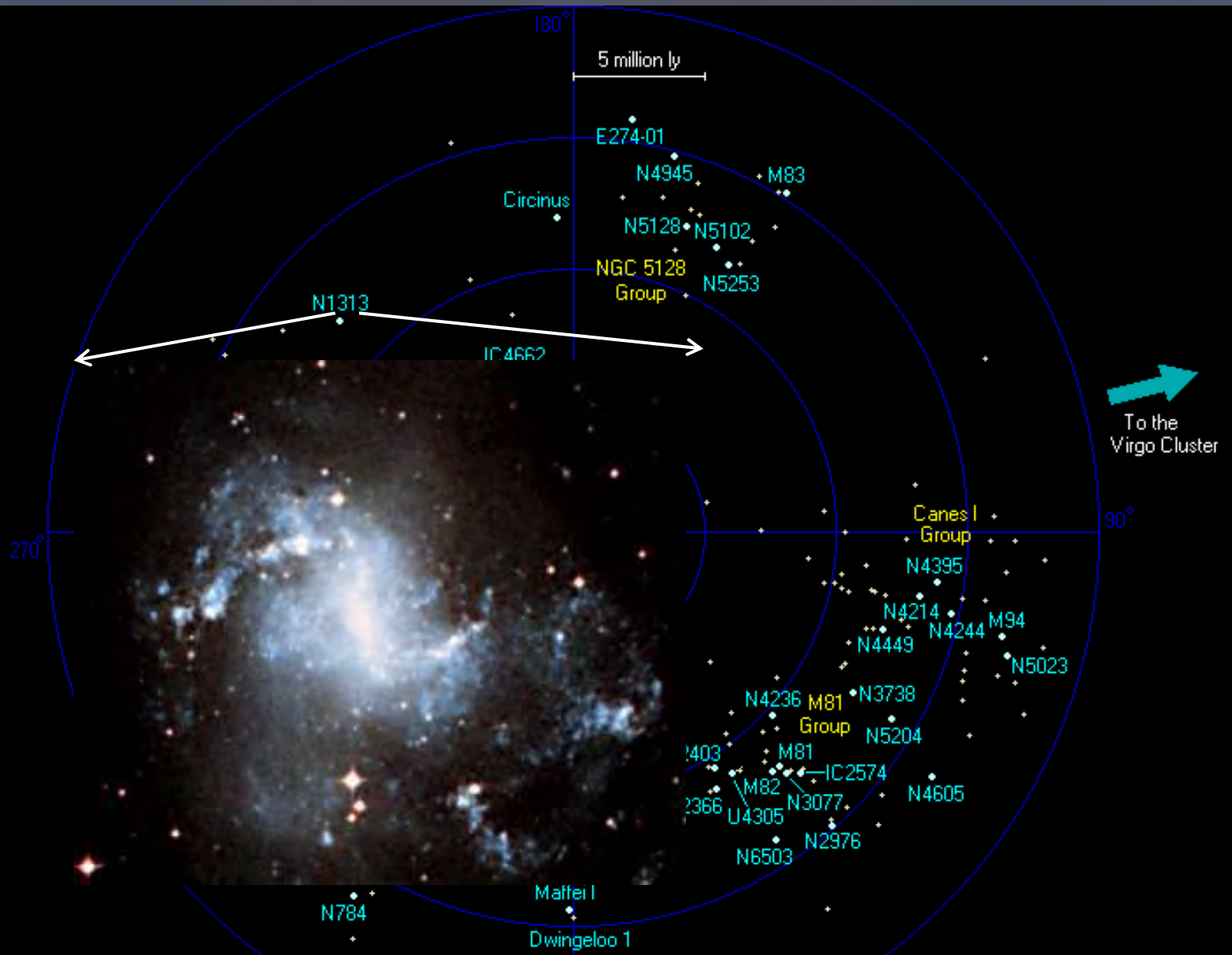
Περίοδο περιστρ. ~ 1 δισεκατομ. χρόνια

Η Τοπική Ομάδα μας



5 εκατομ. ε.φ.

Οι πλησιέστερες ομάδες γαλαξιών



20 εκατομμύρια ε.φ. Υπεργαλαξιακό επίπεδο

100 εκατομύρια έτη φωτός Το Υπερμήνος της Παρθένου (Virgo Supercluster)

10 million ly



A photograph of an astronomical observatory at night. The sky is dark with a crescent moon in the upper left. The observatory's structure, including a large telescope dome, is visible against the dark sky.

Σε 100 εκατομμ. ε.φ.

Αριθμός ομάδων γαλαξιών ≈ 200

Αριθμός μεγάλων γαλαξιών ≈ 2500

Αριθμός νάνων γαλαξιών $\approx 50\ 000$

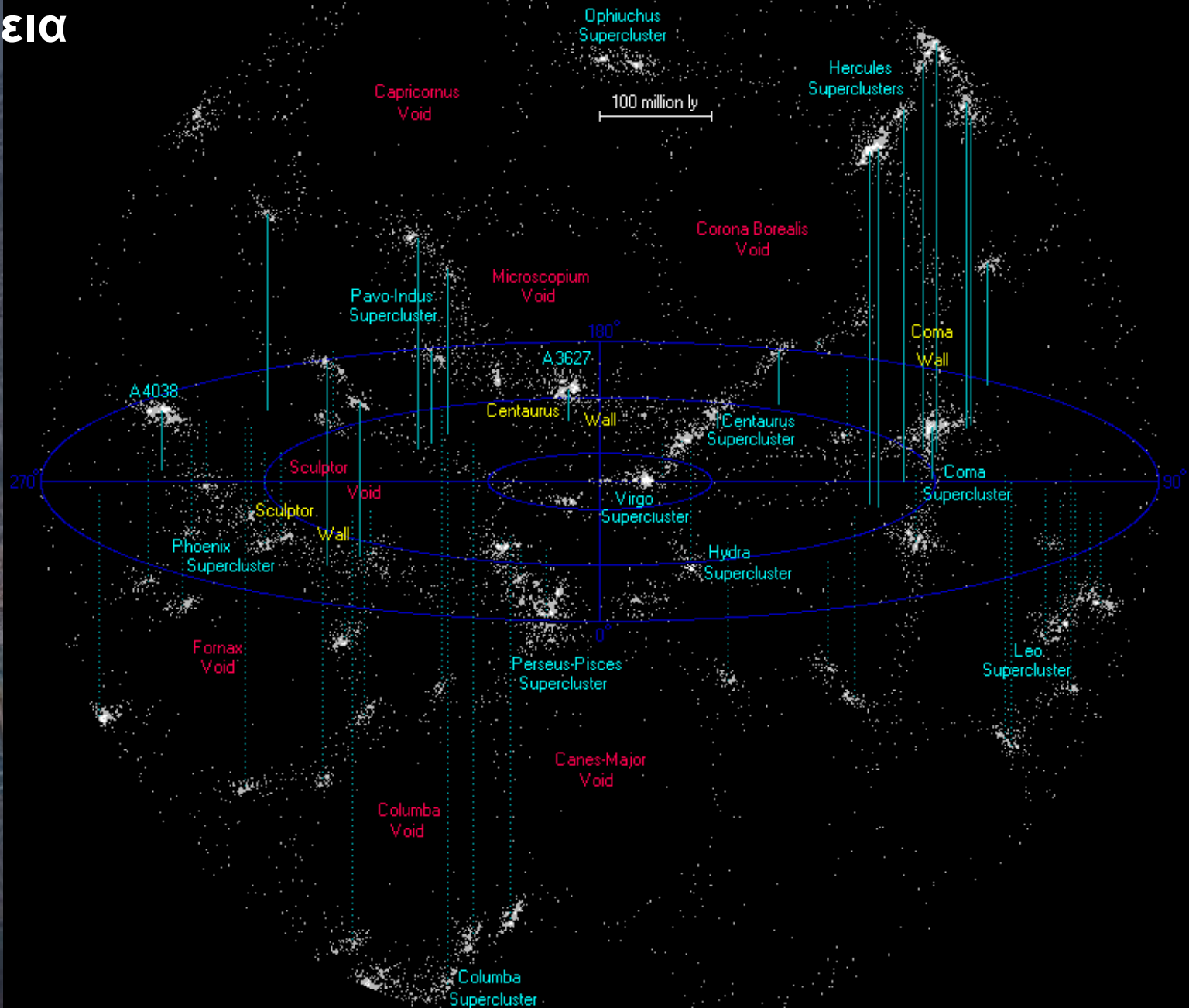
Αριθμός αστεριών ≈ 200 τρις

Ανομοιομορφία- ανομοιογένεια

Σε 500
εκατομ.
ε.φ.

Η
γειτονιά
των

υπερσμη
νών



Ανομοιομορφία- ανομοιογένεια

Σε 1 δισε.
ε.φ.

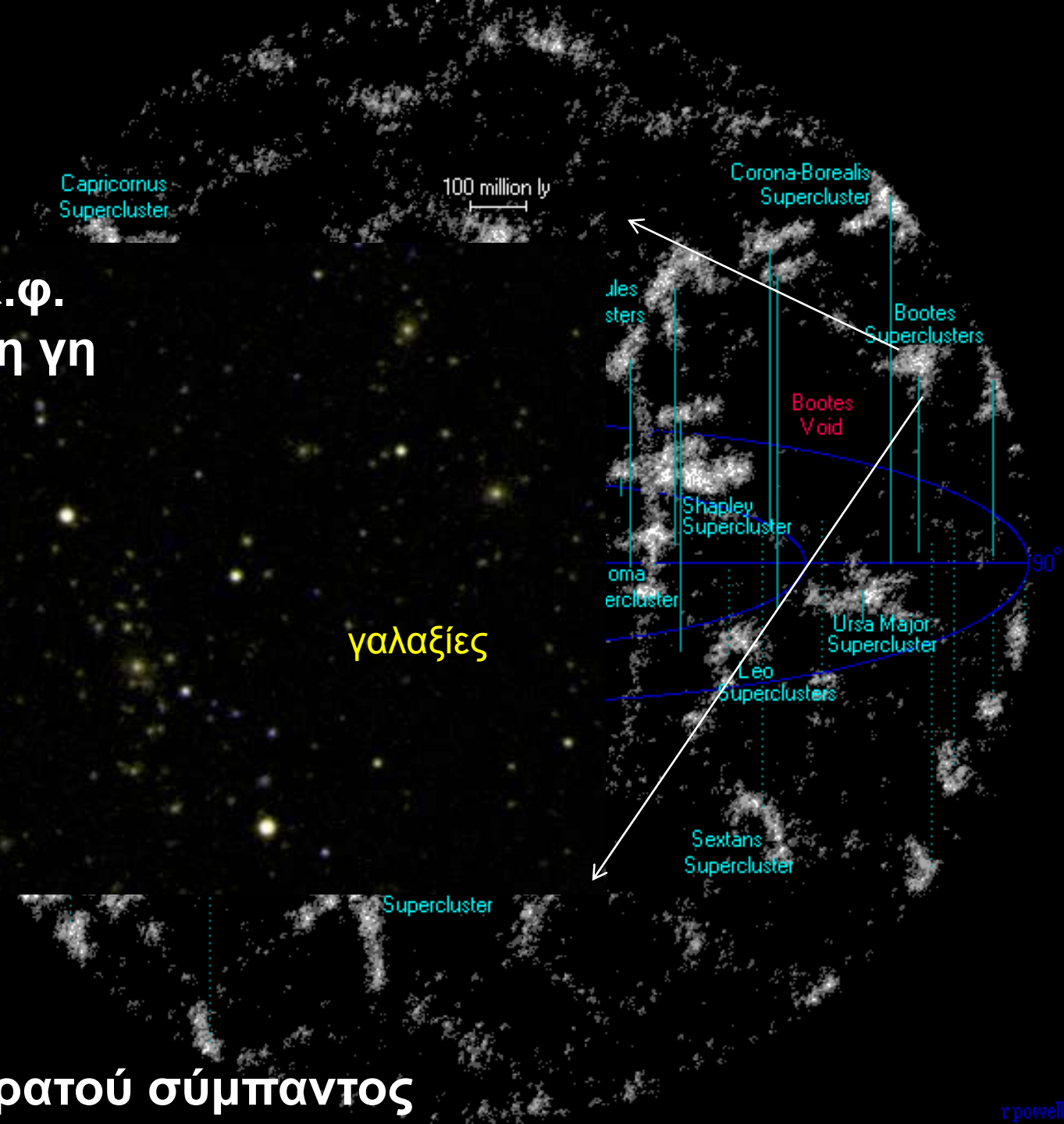
Τα
γειτονικά

υπερσμή-
νη

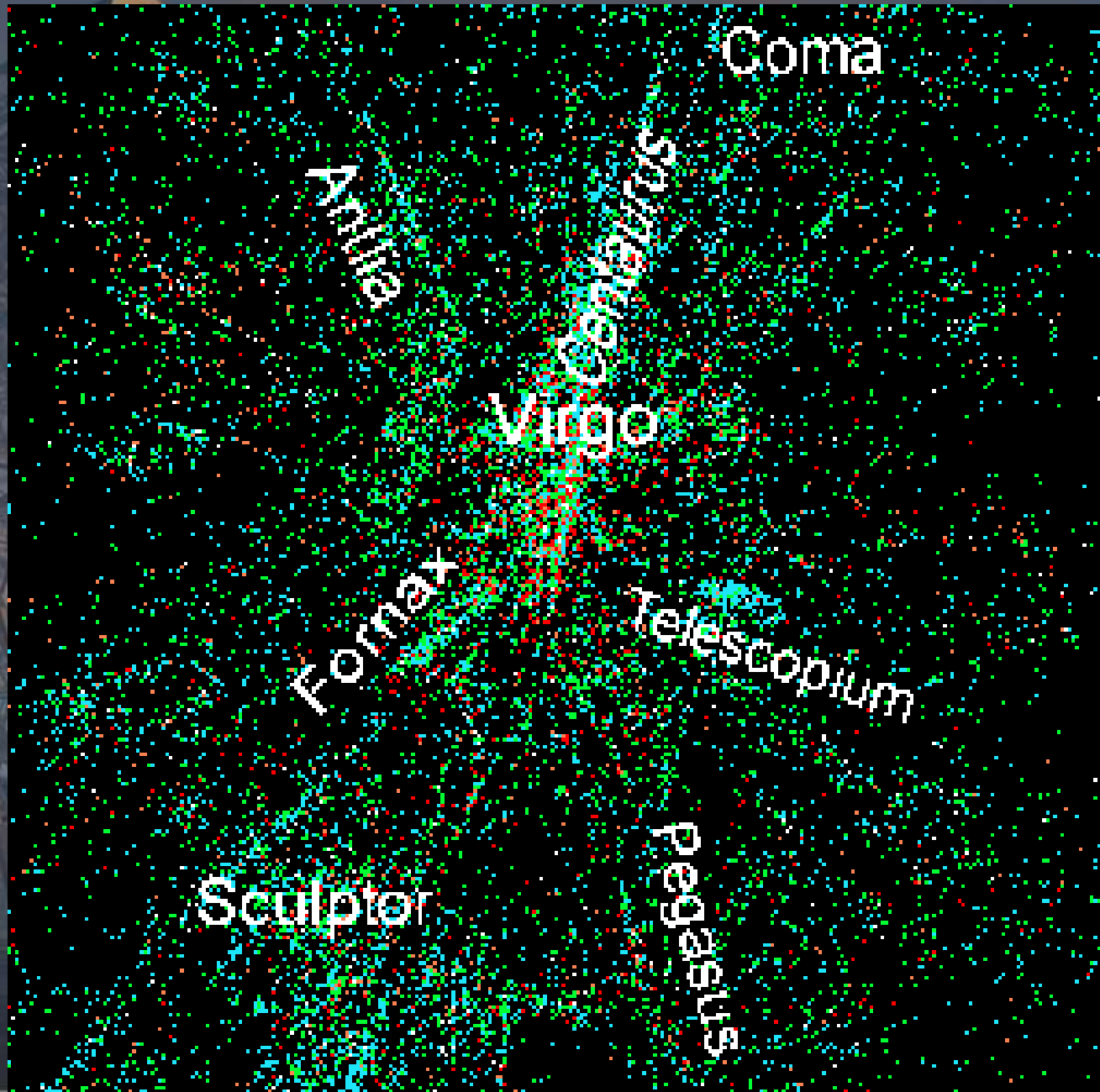
3 δισε.φ.
Από τη γη

γαλαξίες

0.07×διάμετρο ορατού σύμπαντος



Δε φαίνονται πια γαλαξίες





Κενά

Νήματα

Σε 1 δισεκατομμ. ε.φ.

Αριθμός υπερσημών ≈ 100

Αριθμός ομάδων γαλαξιών $\approx 240\ 000$

Αριθμός μεγάλων γαλαξιών ≈ 3 τρις

Αριθμός νάνων γαλαξιών ≈ 60 εκατομ

Αριθμός αστεριών $\approx 250\ 000$ τρις

14 δις έτη φωτός Το ορατό σύμπαν



Αρκετή ομοιογένεια

14 δις έτη φωτός Το ορατό σύμπαν

Αριθμός υπερσημηνών ≈ 10 εκατομμ.

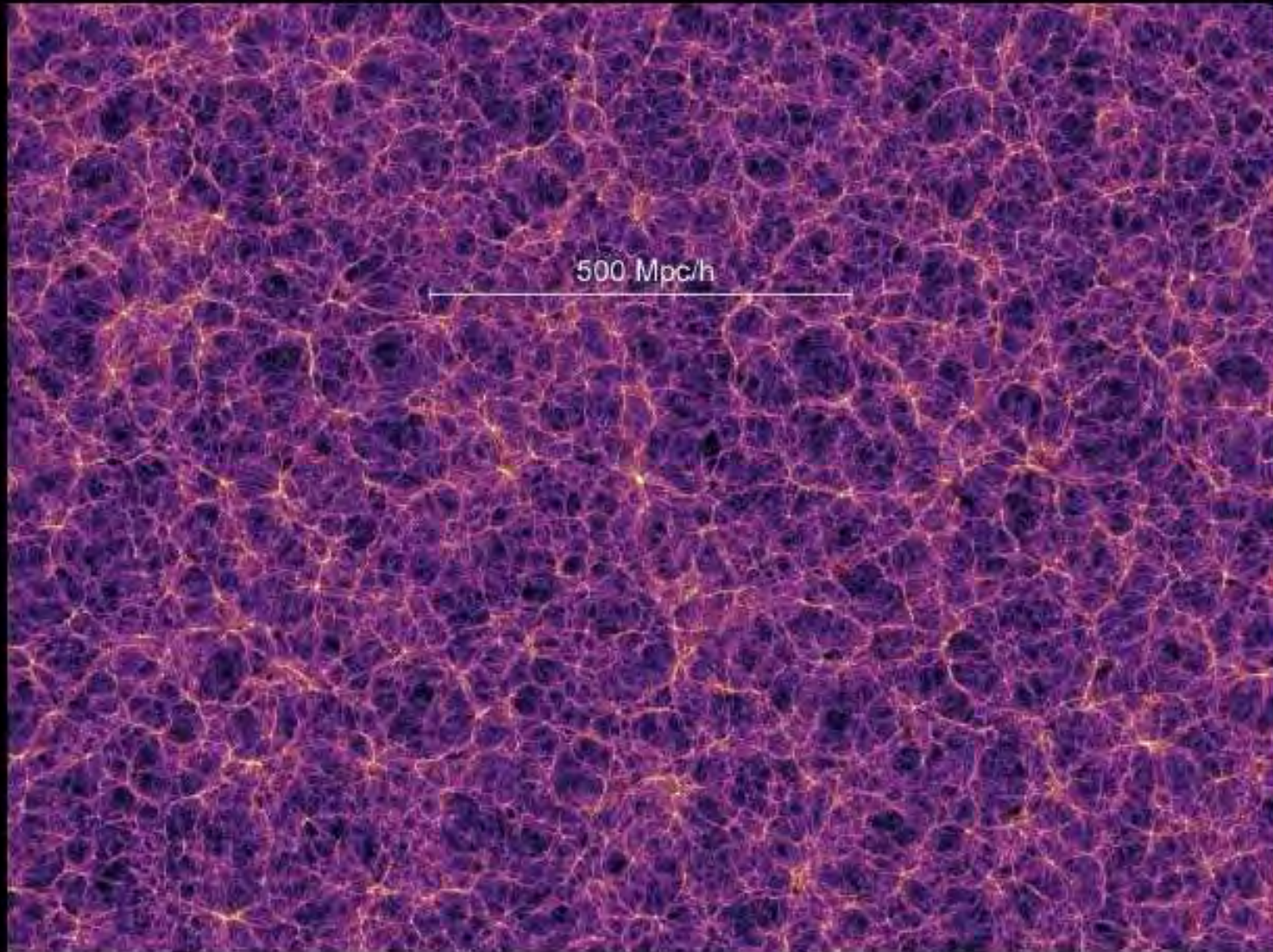
Αριθμός ομάδων γαλαξιών ≈ 25 δισεκατομμ.

Αριθμός μεγάλων γαλαξιών ≈ 350 δισεκατομμ

Αριθμός νάνων γαλαξιών ≈ 7 τρισεκατομμ.

Αριθμός αστεριών $\approx 3 \times 10^{22}$

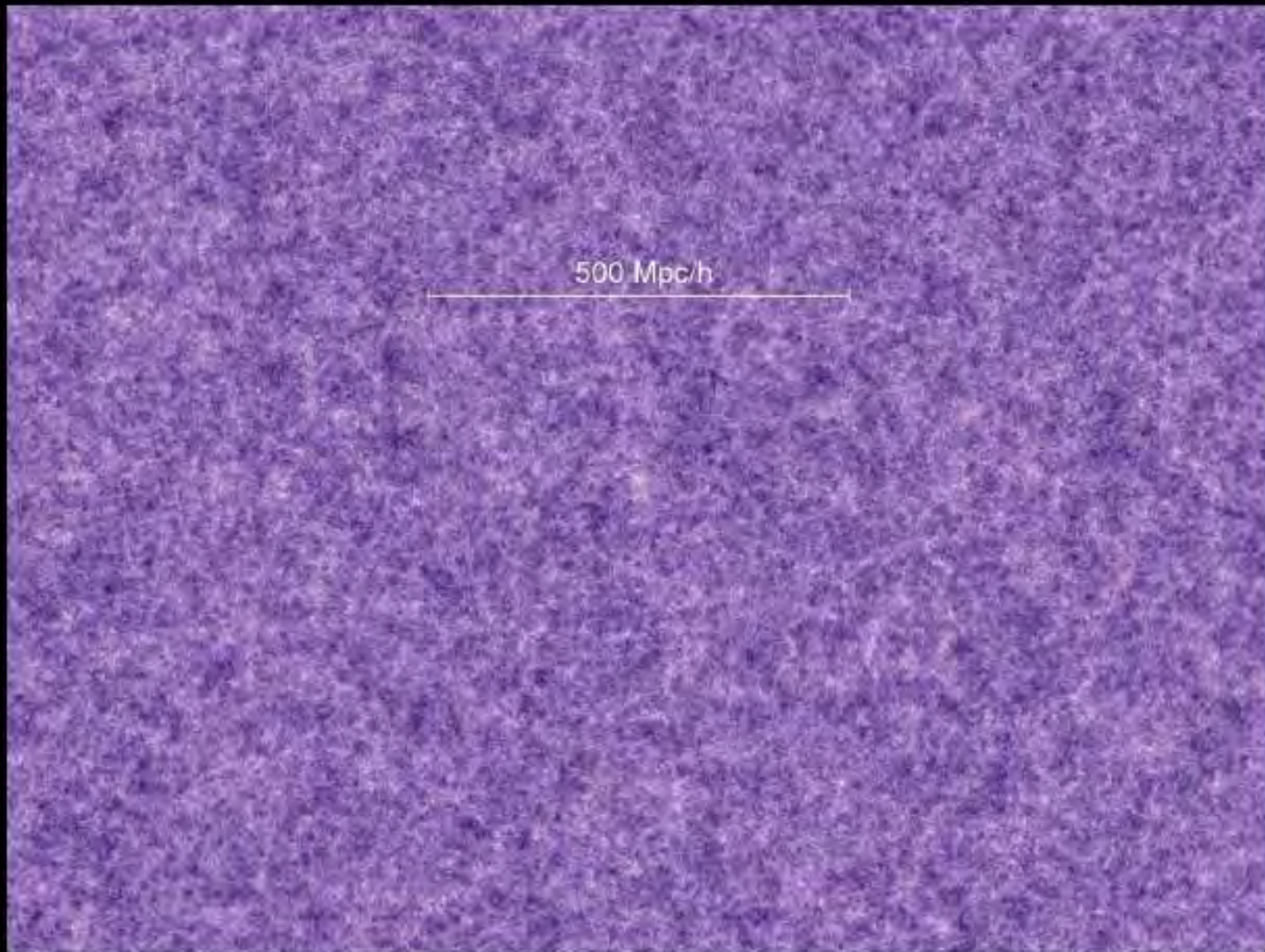
Ιεραρχικό Σύμπαν



Μαθηματική μοντελοποίηση

$z = 0$

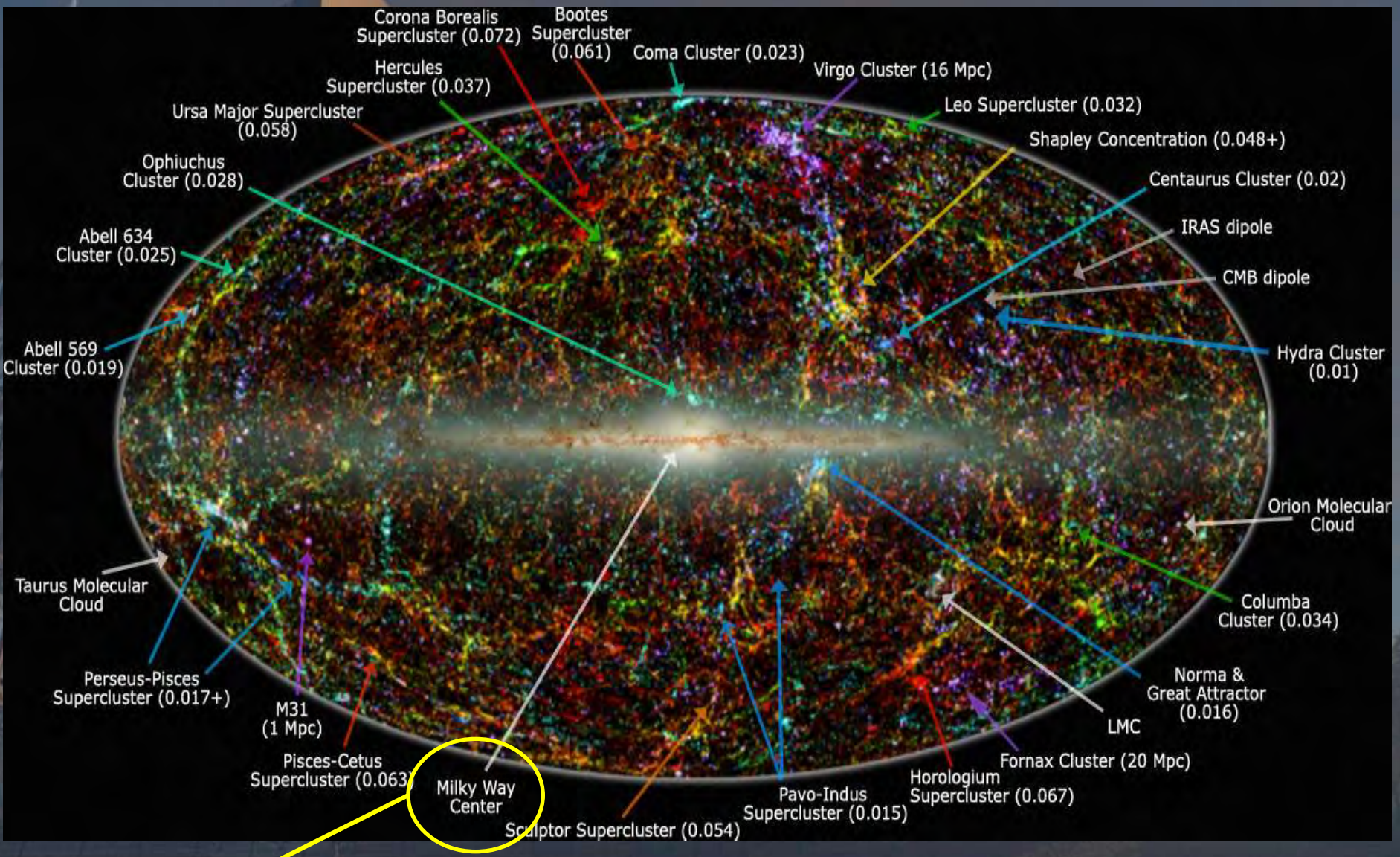
Ομογενές & Ισότροπο



Κοσμικός Ιστός

$z = 18$

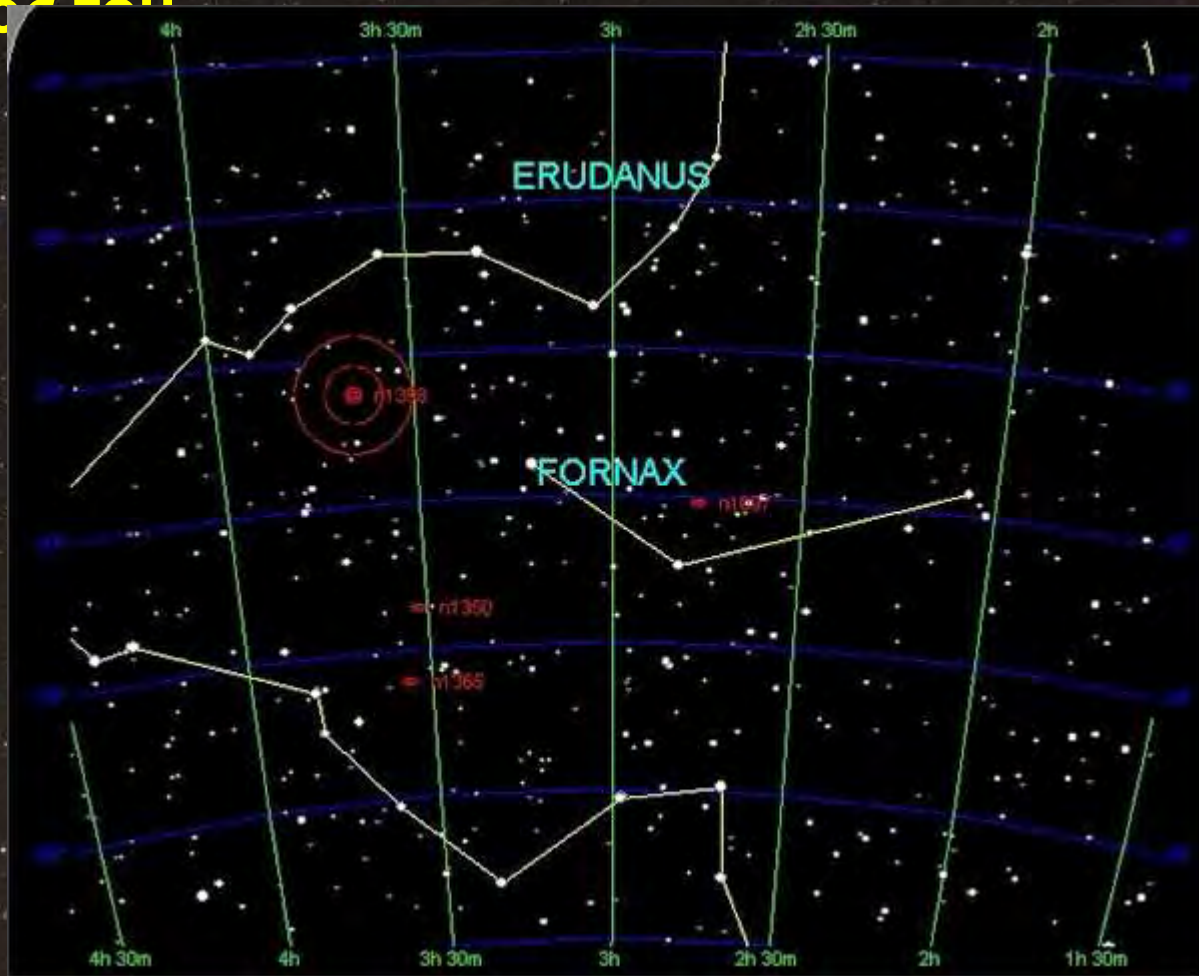
Χάρτης όλου του ουρανού: ~ 60 000 λαμπροί γαλαξίες



Αέριο, σκόνη, αστέρια → εμποδίζουν να δούμε μακρινούς γαλαξίες

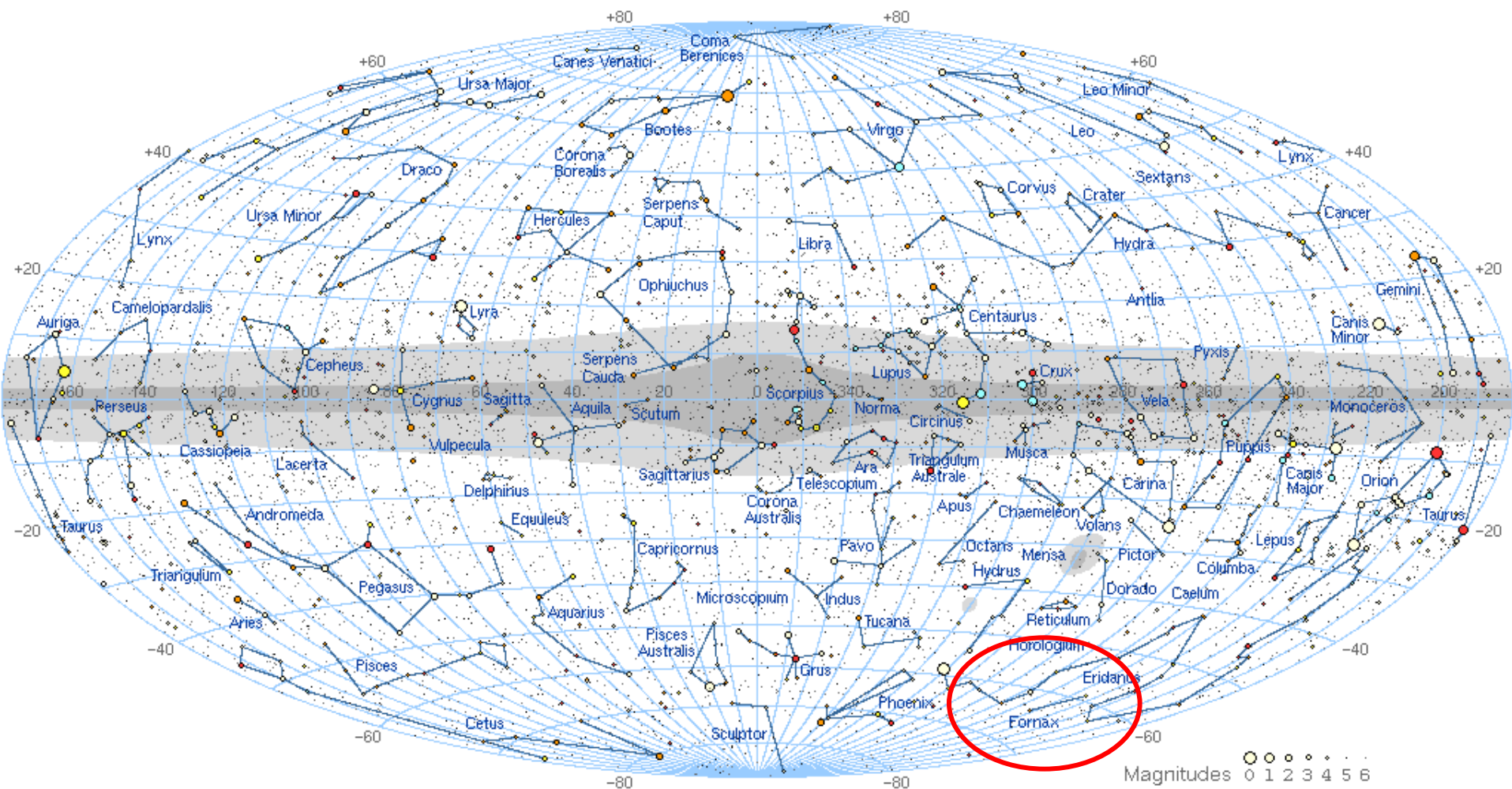


Αστερισμός του Fornax



η εικόνα
τού
τος:
γαλαξίες
big

ορατοί



Δρ. Νεκταρία Α. Β. Γκιζάνη, Απρίλιος 2011

Πληροφορίες για τον Milky Way (προσεγγιστικά)

Διάμετρος 90 000 ε.φ.

Τύπος σπειροειδούς SBbc

Αριθμός άστρων 200 δις

Μάζα Γαλαξία 1 τρισεκατομ. M_{\odot}

Μήκος δίσκου 25 000 ε.φ.

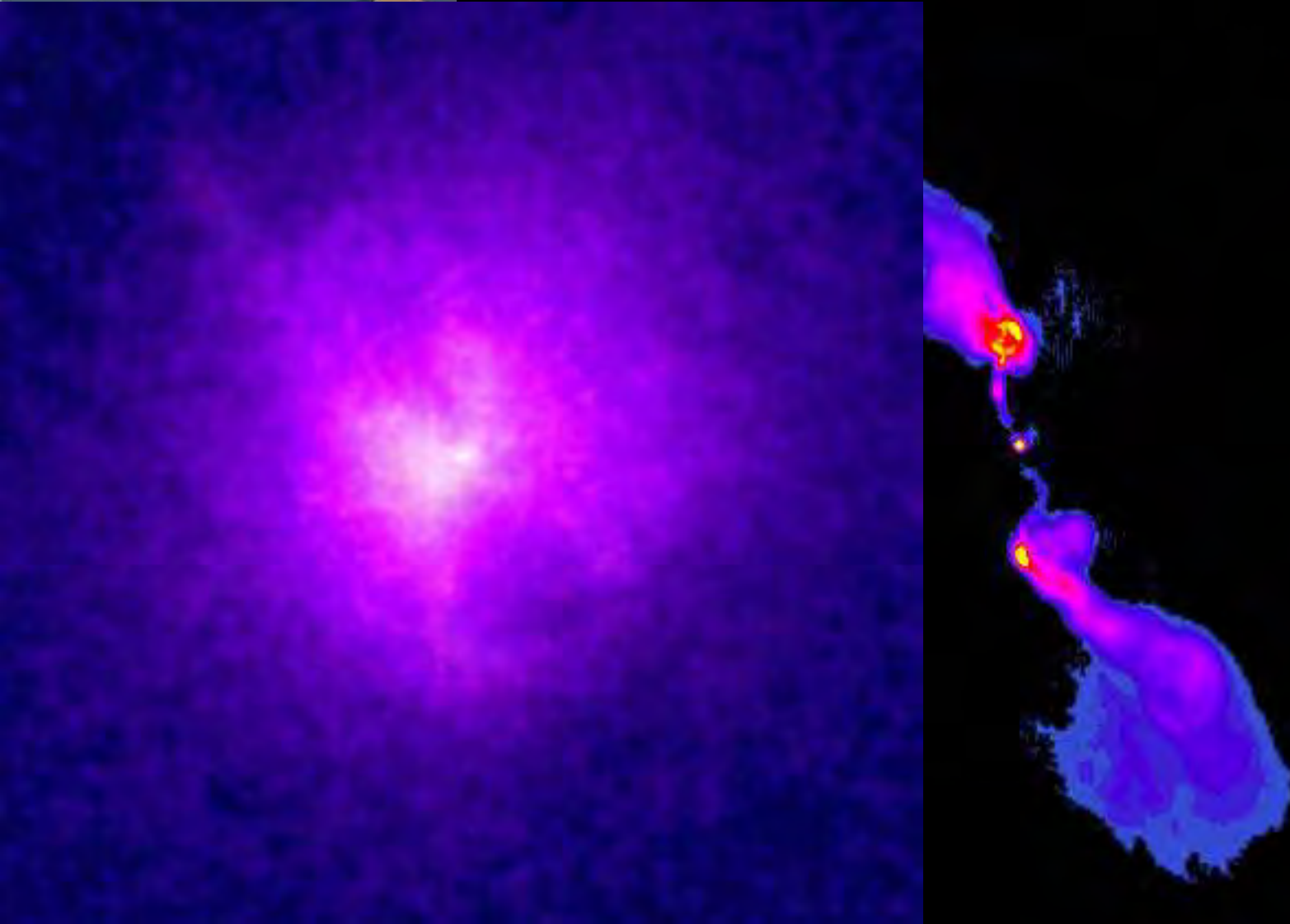
Απόστασή μας από το κέντρο 26 000 ε.φ.

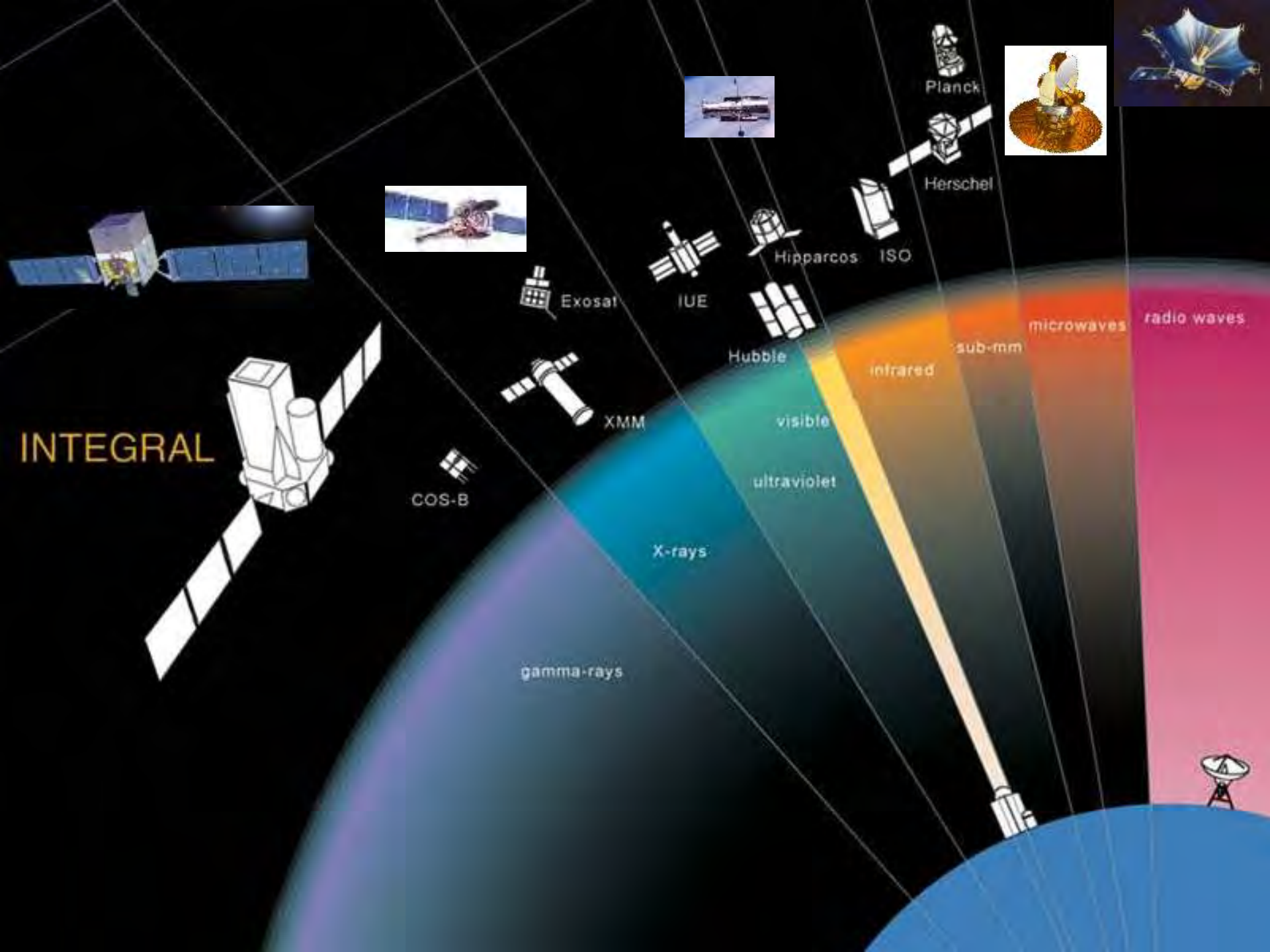
Πάχος γαλαξία εδώ που είμαστε 2000 ε.φ.

Ταχύτητα που γυρνάμε γύρω από τον πυρήνα 220 km/s

Περίοδος περιστροφής μας γύρω από τον πυρήνα 225 εκατομ. χρόνια

6. Πληροφορίες για το γαλαξία μας σε άλλες συχνότητες





INTEGRAL

COS-B

gamma-rays

X-rays

ultraviolet

visible

infrared

sub-mm

microwaves

radio waves

Planck

Herschel

Hipparcos

ISO

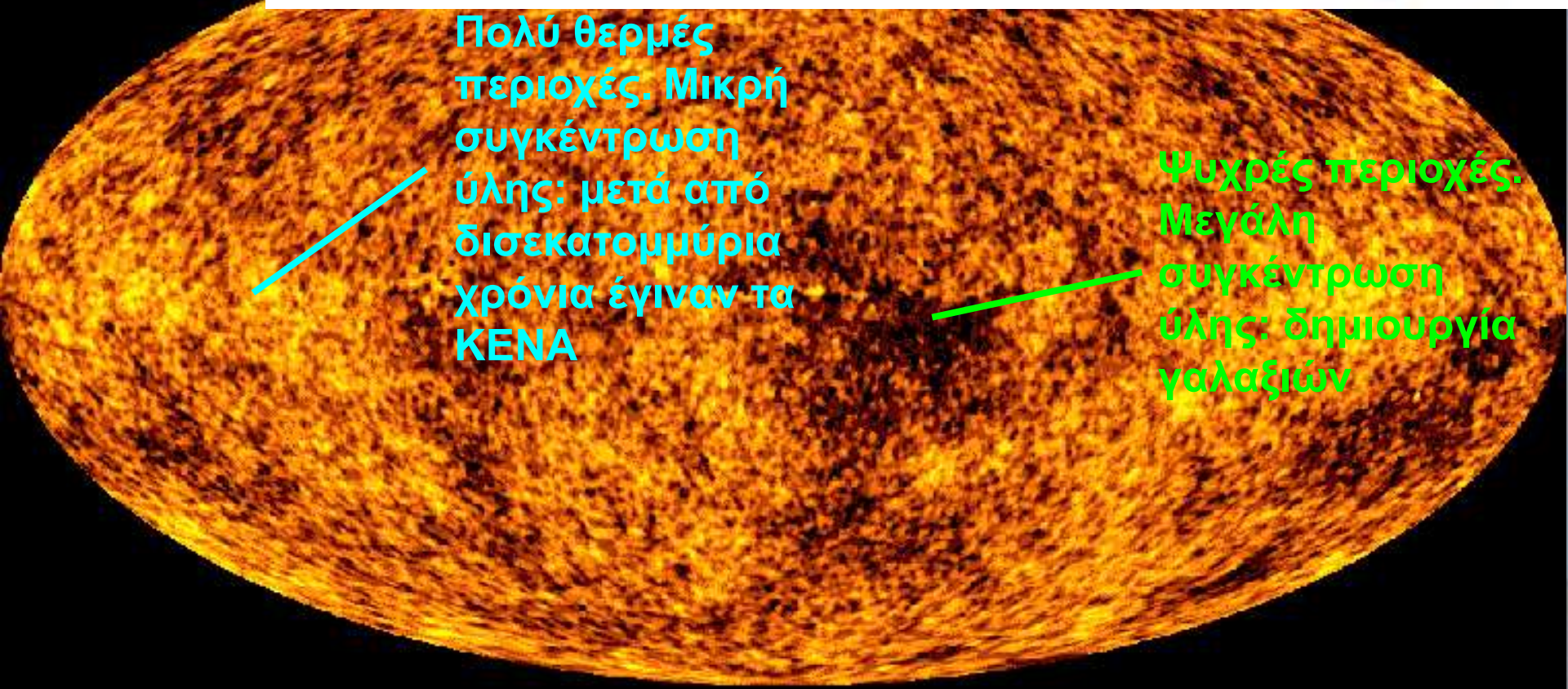
IUE

Exosat

XMM

Hubble

Μικροκυ- Μεταβολές

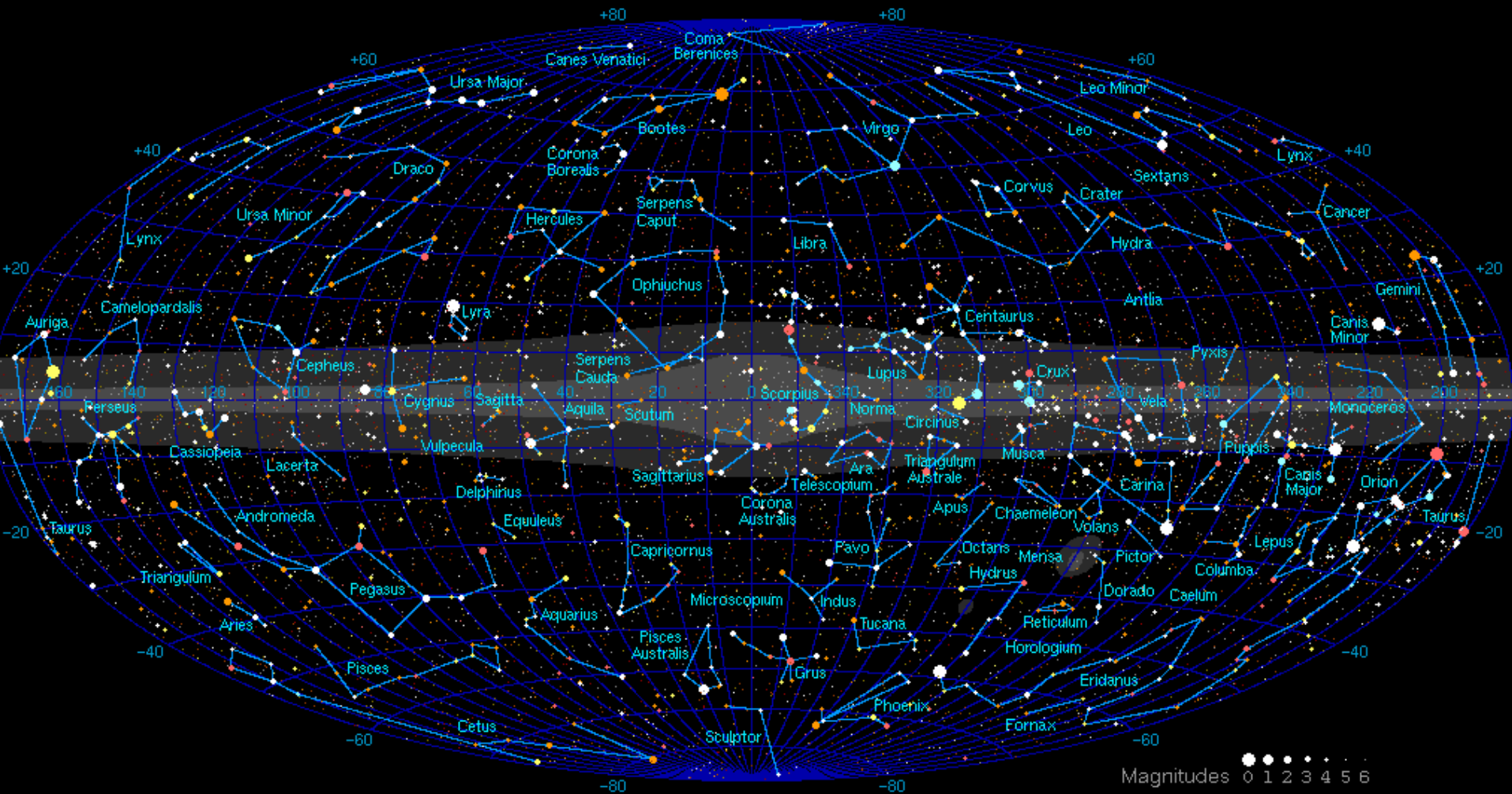


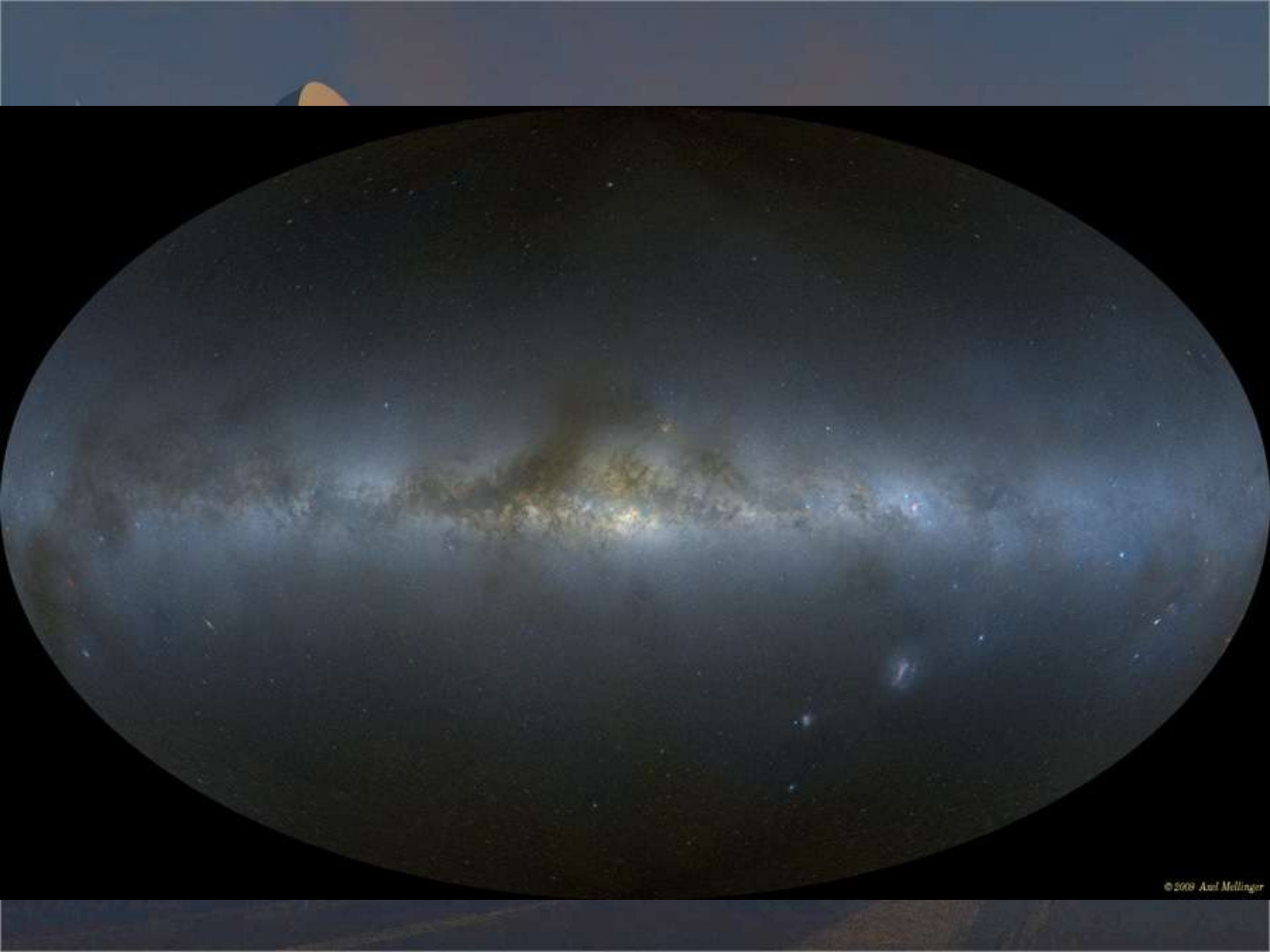
Πολύ θερμές
περιοχές. Μικρή
συγκέντρωση
ύλης: μετά από
δισεκατομμύρια
χρόνια έγιναν τα
ΚΕΝΑ

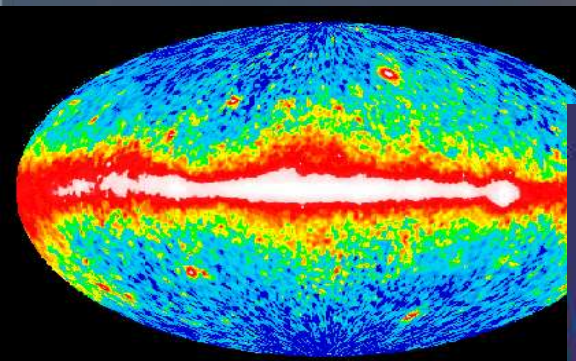
Ψυχρές περιοχές.
Μεγάλη
συγκέντρωση
ύλης: δημιουργία
γαλαξιών

Πώς ήταν ο κόσμος σε ηλικία ~ 400 000 χρόνια. 14 δισεκατομμ.
χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη. $\langle T_{\text{σύμπαντος}} \rangle \approx 3000 \text{ C}$.
Ανομοιόμορφα κατανεμημένη ύλη

9 000 αστέρια ορατά με γυμνό μάτι

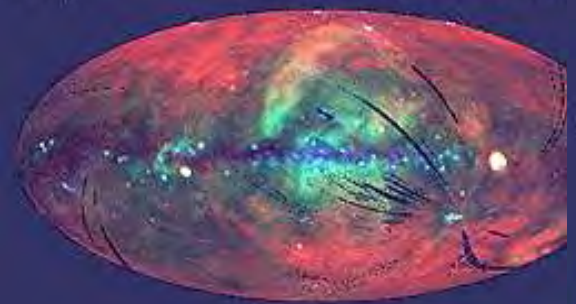




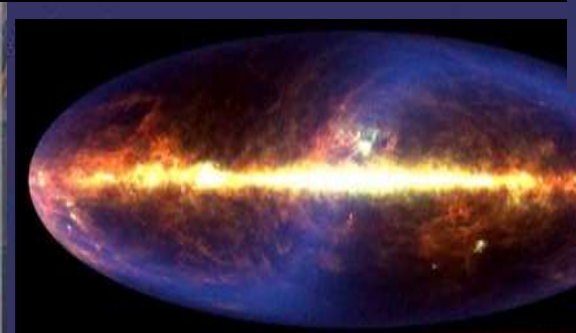


Ακτίνες-γ, CGRO, $E > 100$ MeV

X-Ray 0.25, 0.75, 1.5 KeV ROSAT



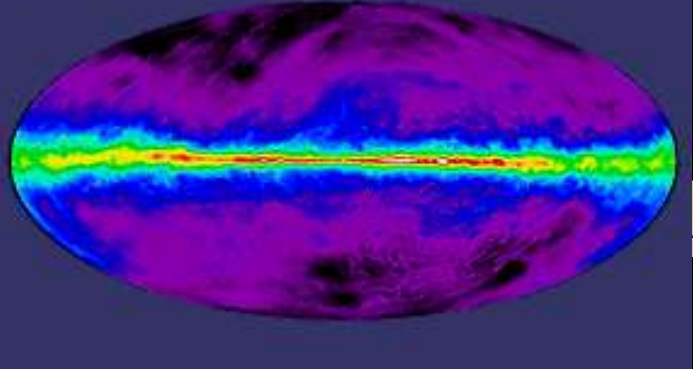
Ακτίνες Χ



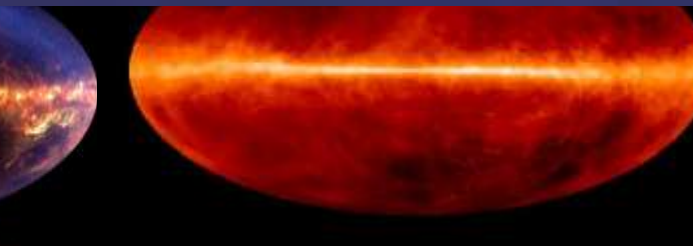
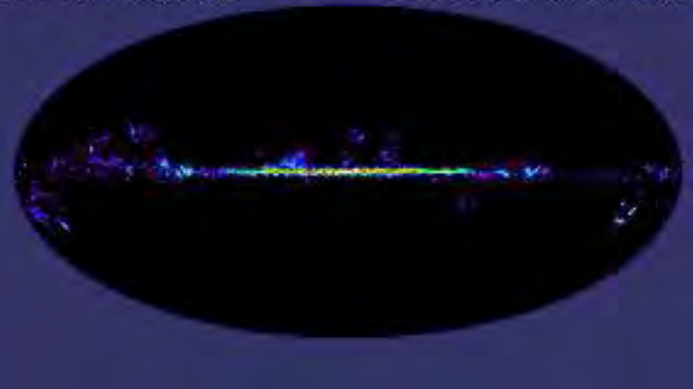
Υπέρουθρο, COBE



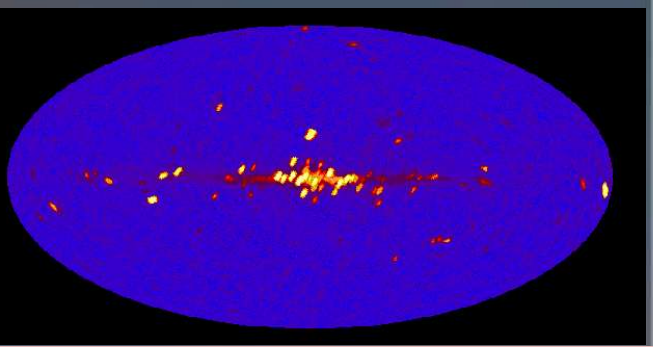
Atomic Hydrogen 21 cm Dickey-Lockman



Molecular Hydrogen 115 GHz Columbia-GISS

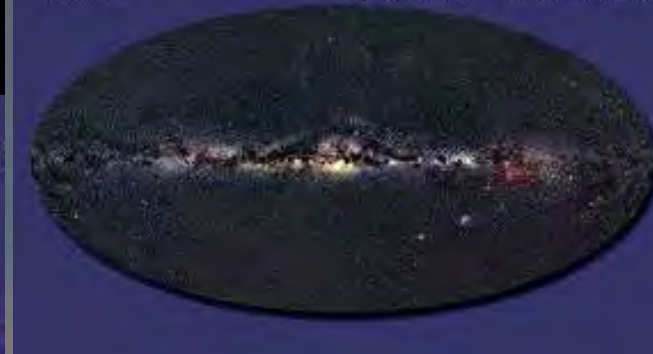


Ράδιο, 1420 MHz

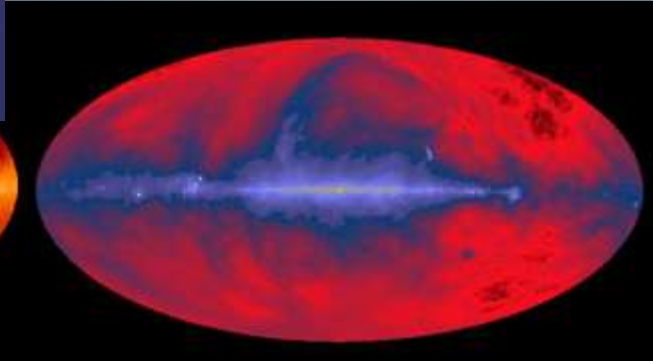


Ακτίνες-Χ, HEAO-1, 2-10 keV

Optical A. Mellinger Photomosaic



Ορατό



Ράδιο, 408 MHz

Το Milky Way σ' όλο το φάσμα

*Multiwavelength
Milky Way*

Optical



Laustsen et al. Photomosaic





+40
+20
0
-20
-40
1

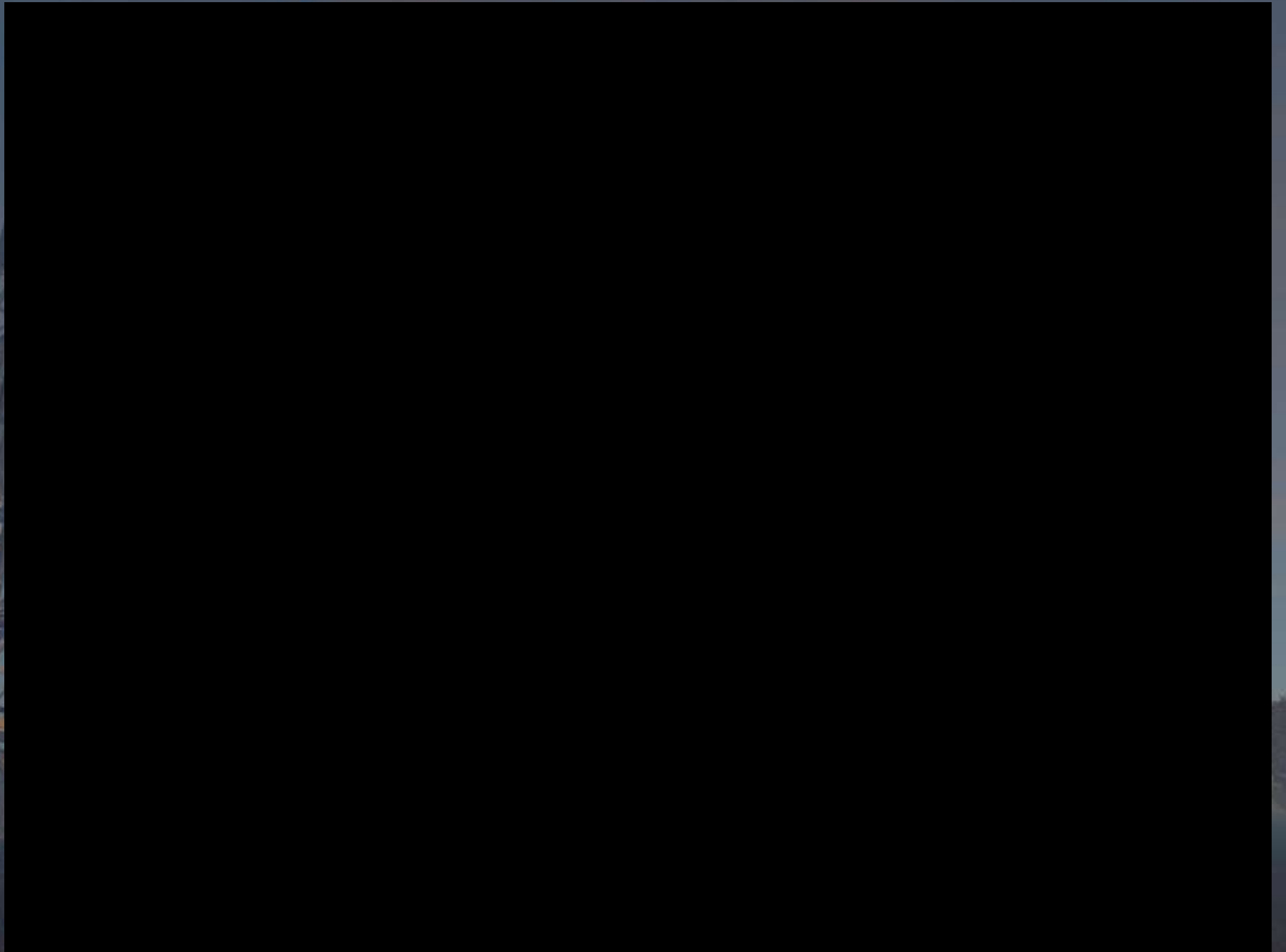


180°

owell

D
N

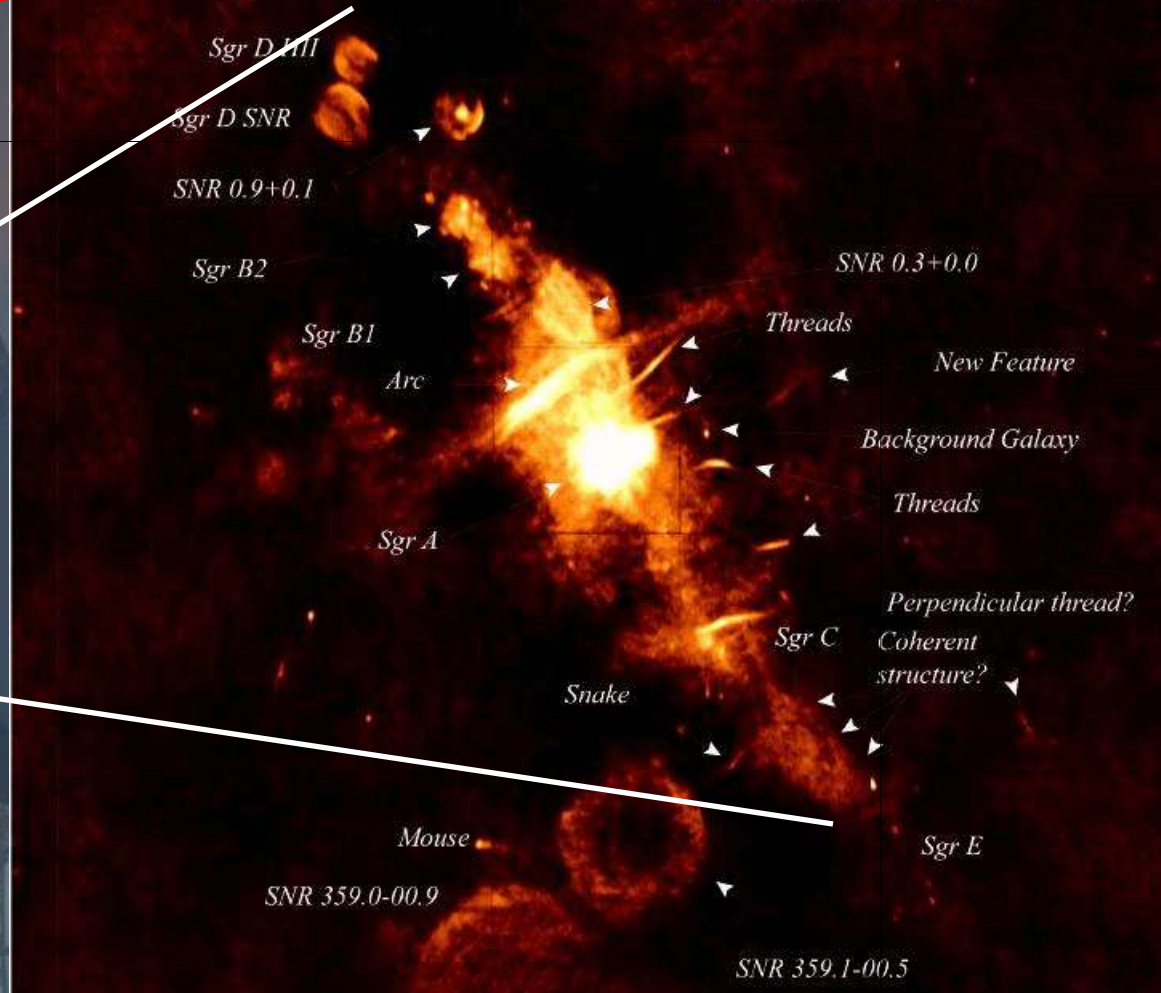
Γιατί είναι σημαντικά τα μοριακά νέφη



Το κέντρο του Γαλαξία μας



*Wide-Field Radio Image of the
Galactic Center*



$$M > 10^6 M_{\odot}$$

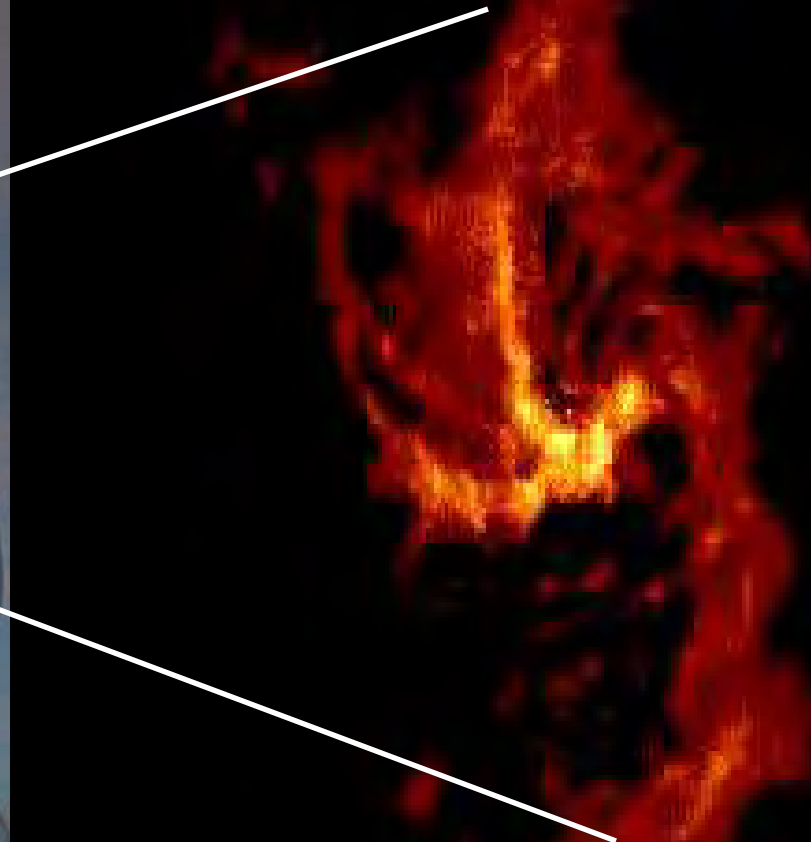
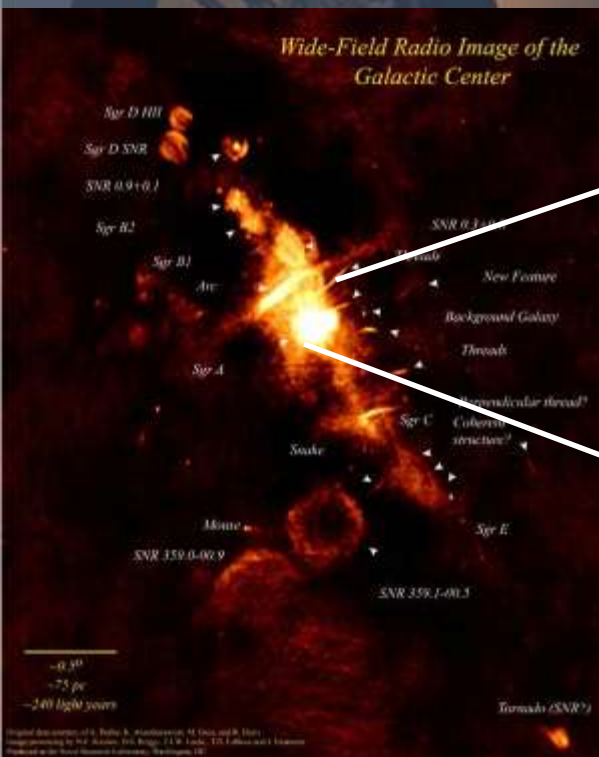
$$R \sim 215 R_{\odot}$$

~0.5°
~75 pc
~240 light years

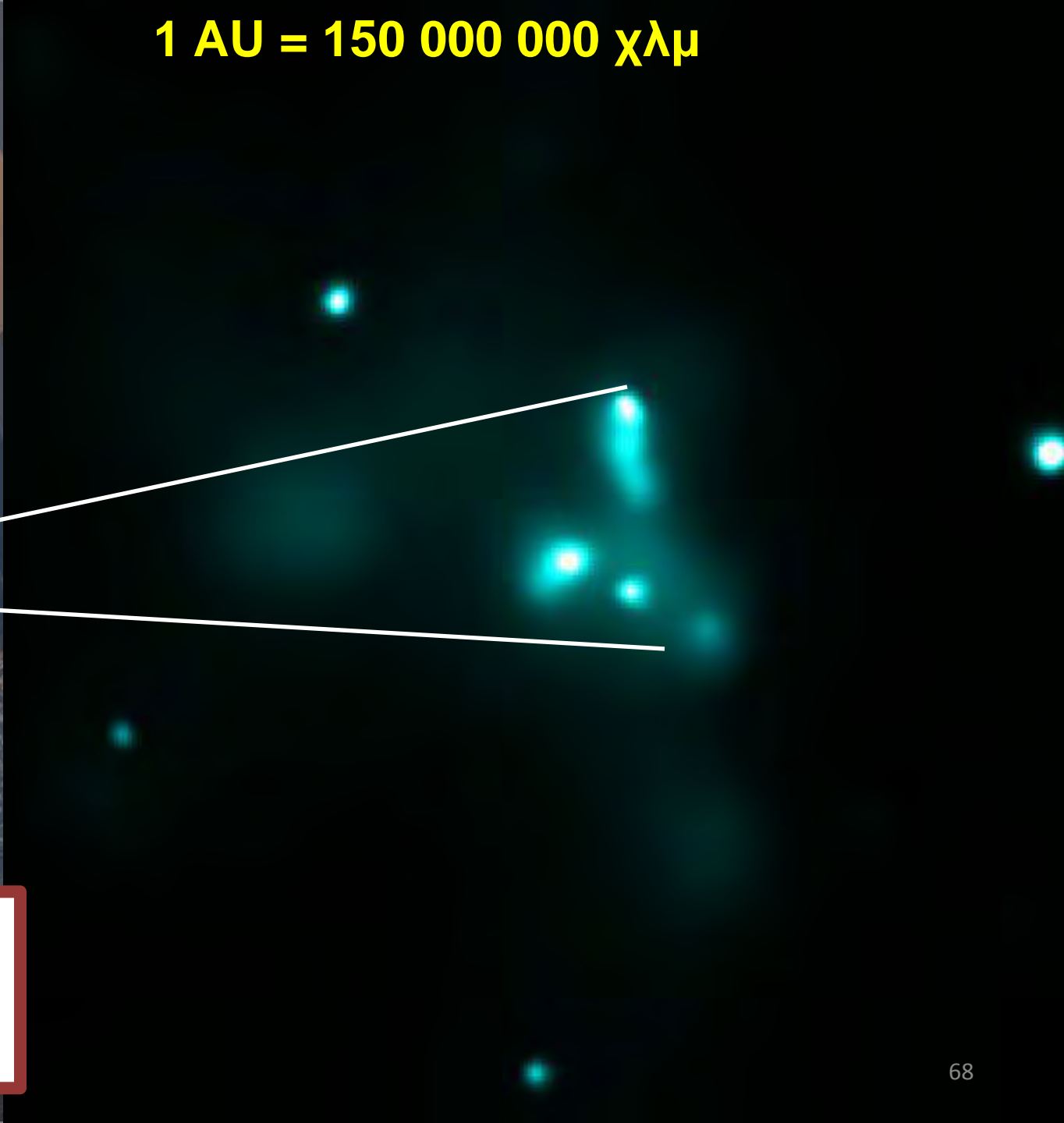
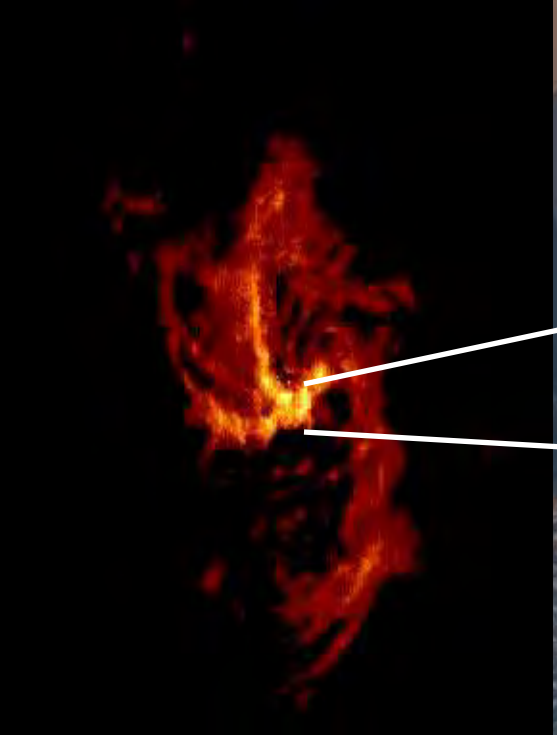
Original data courtesy of A. Pedlar, K. Anantharamiah, M. Goss, and R. Ekers
Image processing by N.E. Kassim, D.S. Briggs, T.J.W. Lazio, T.N. LaRosa and J. Imamura
Produced at the Naval Research Laboratory, Washington, DC

Tornado (SNR?)

Πυρήνας



1 AU = 150 000 000 χλμ

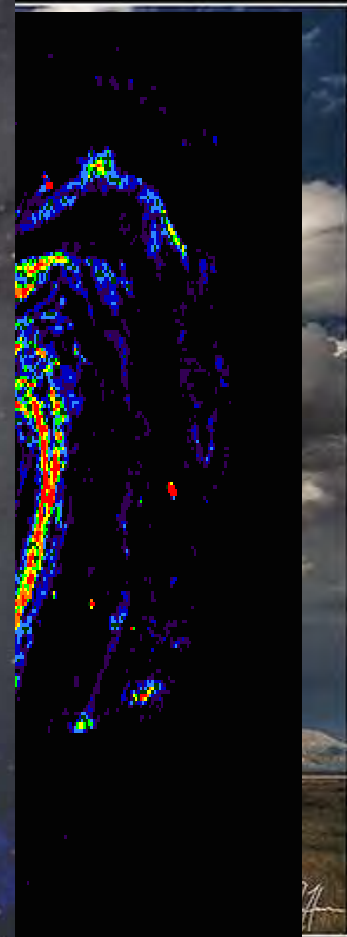


$$M \approx 5 \cdot 10^6 M_{\square}$$

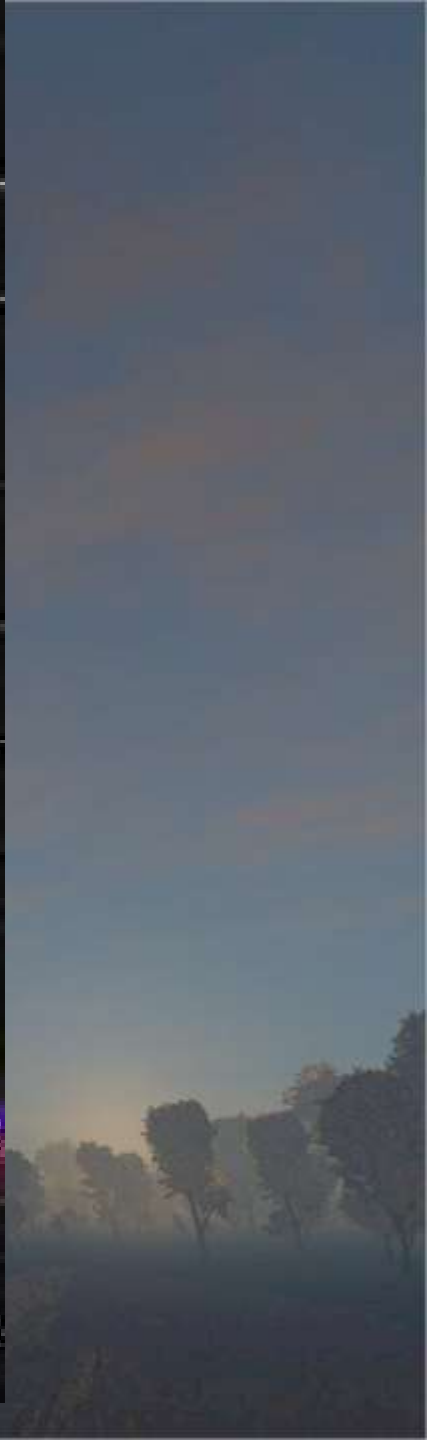
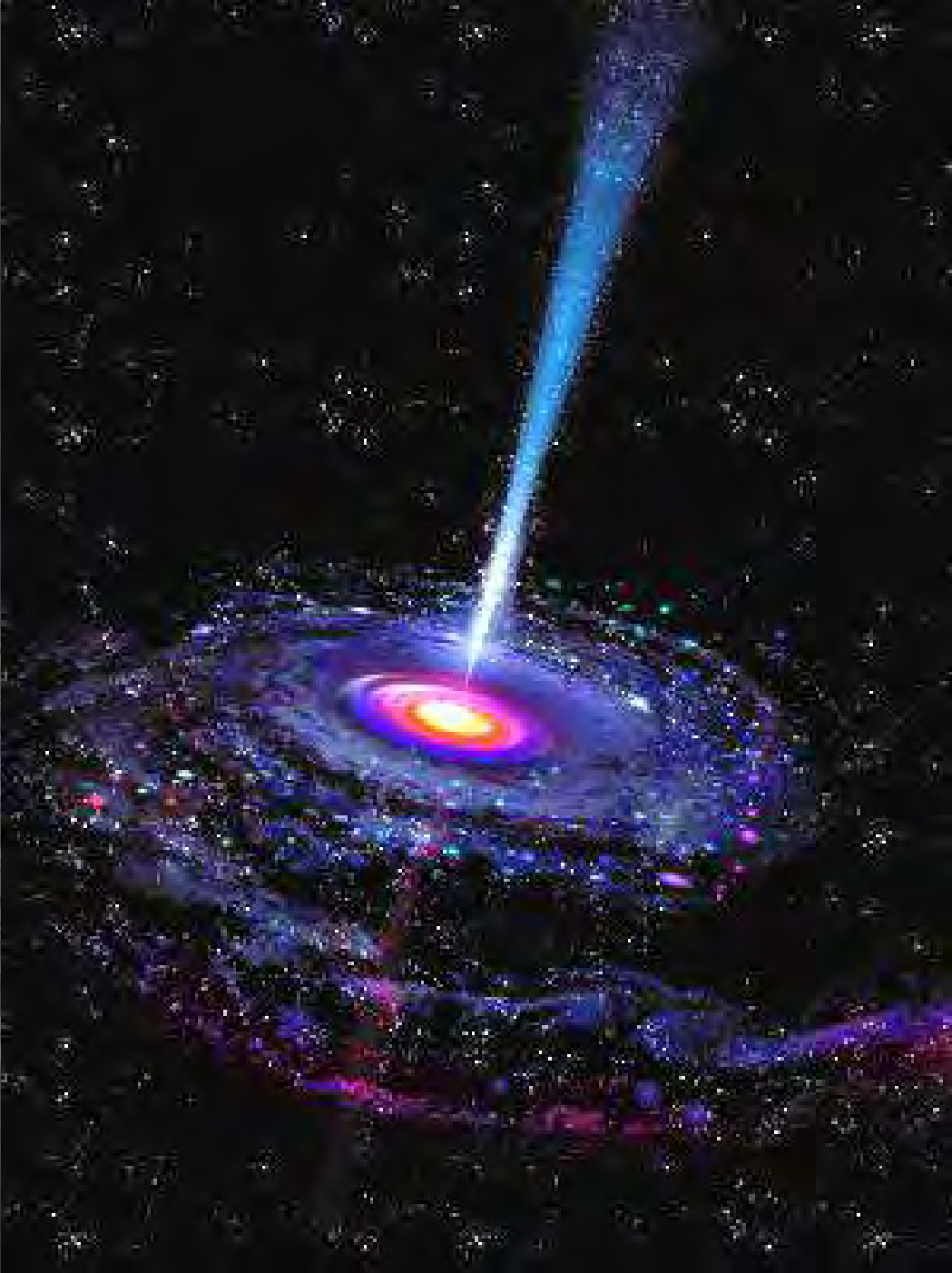
$$R \sim 10 AU$$



AGN



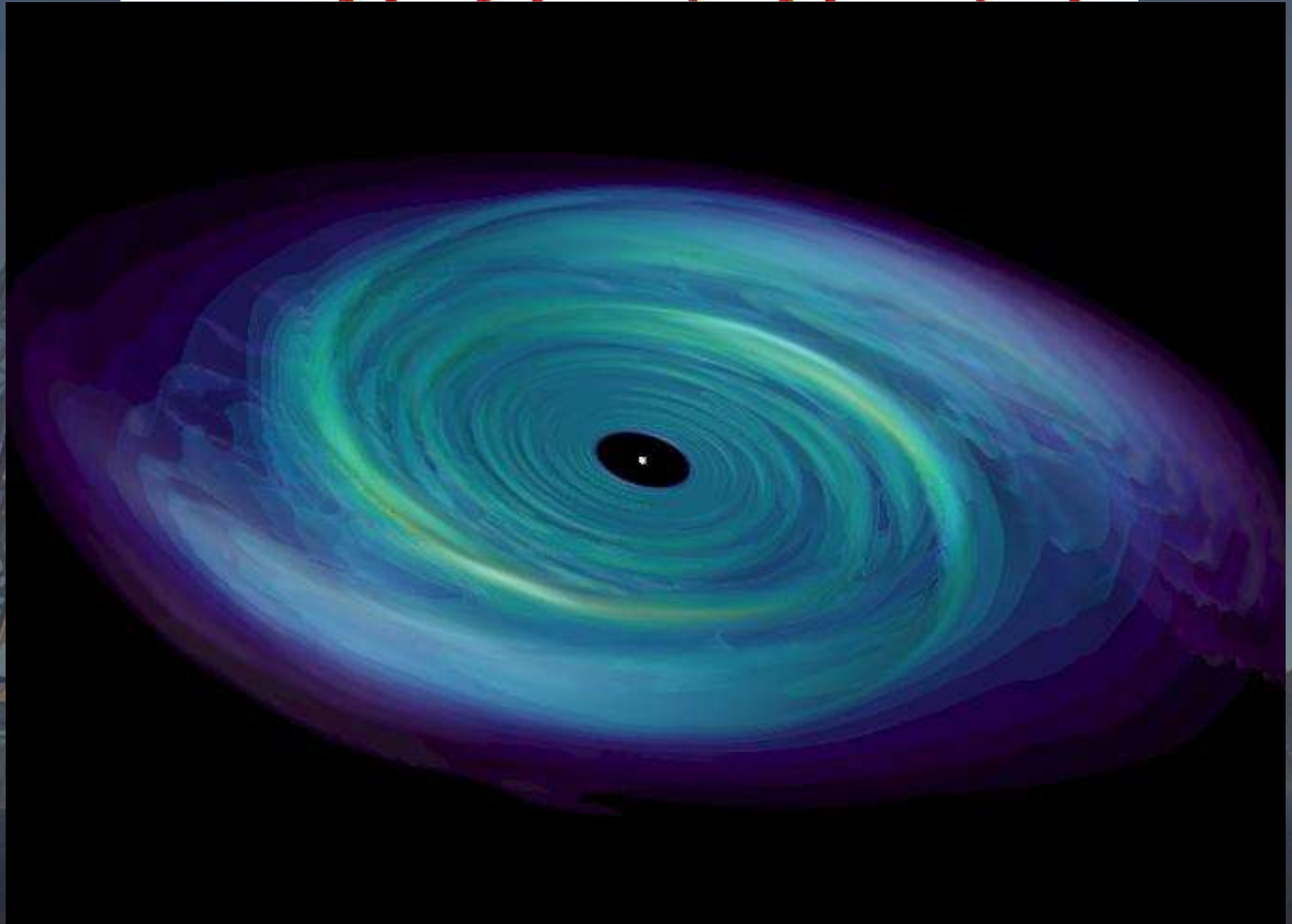
7



Ενεργος Γαλαξίας

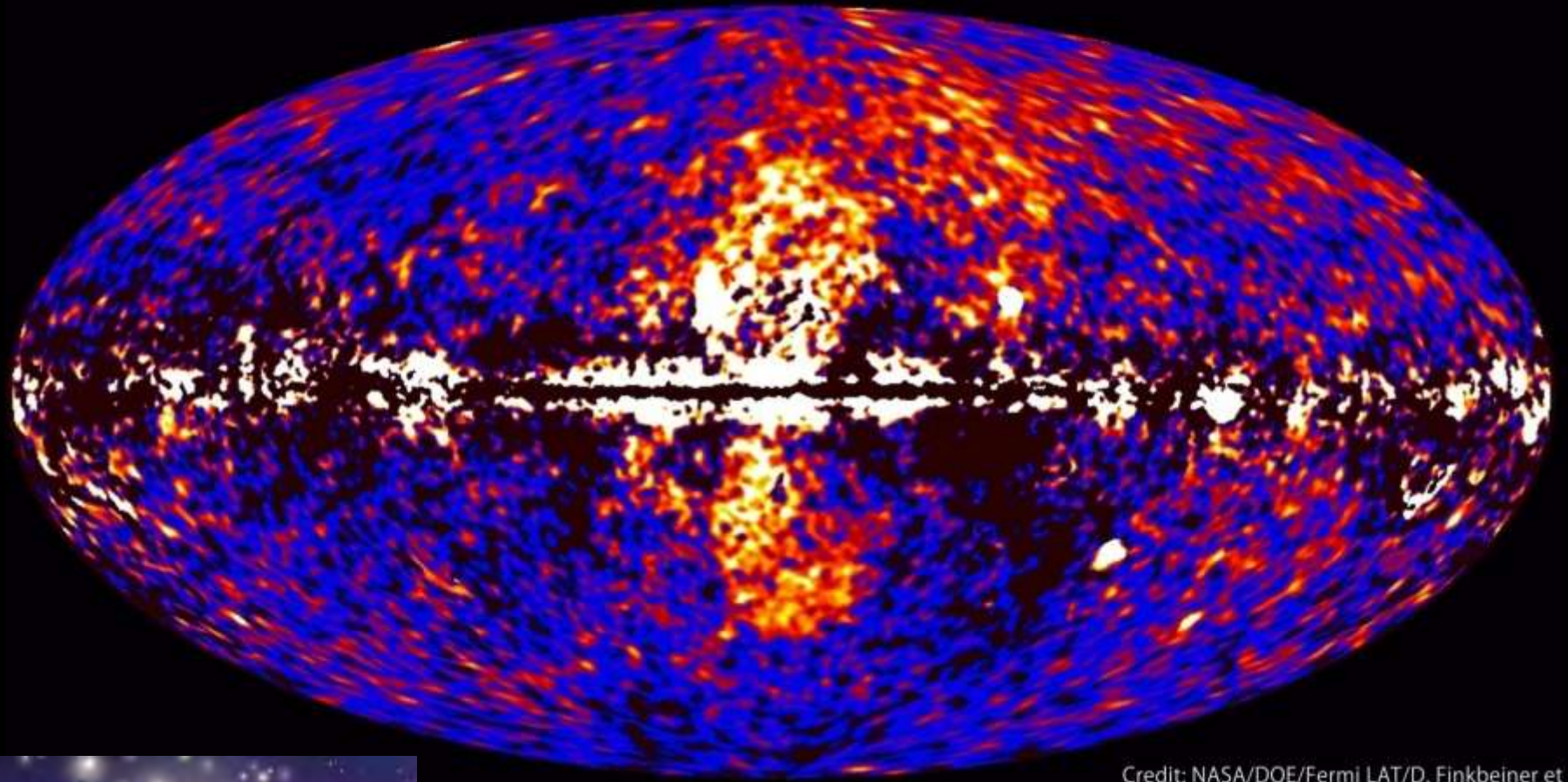


Ο δικός μας γαλαξίας μοιάζει με





Fermi data reveal giant gamma-ray bubbles



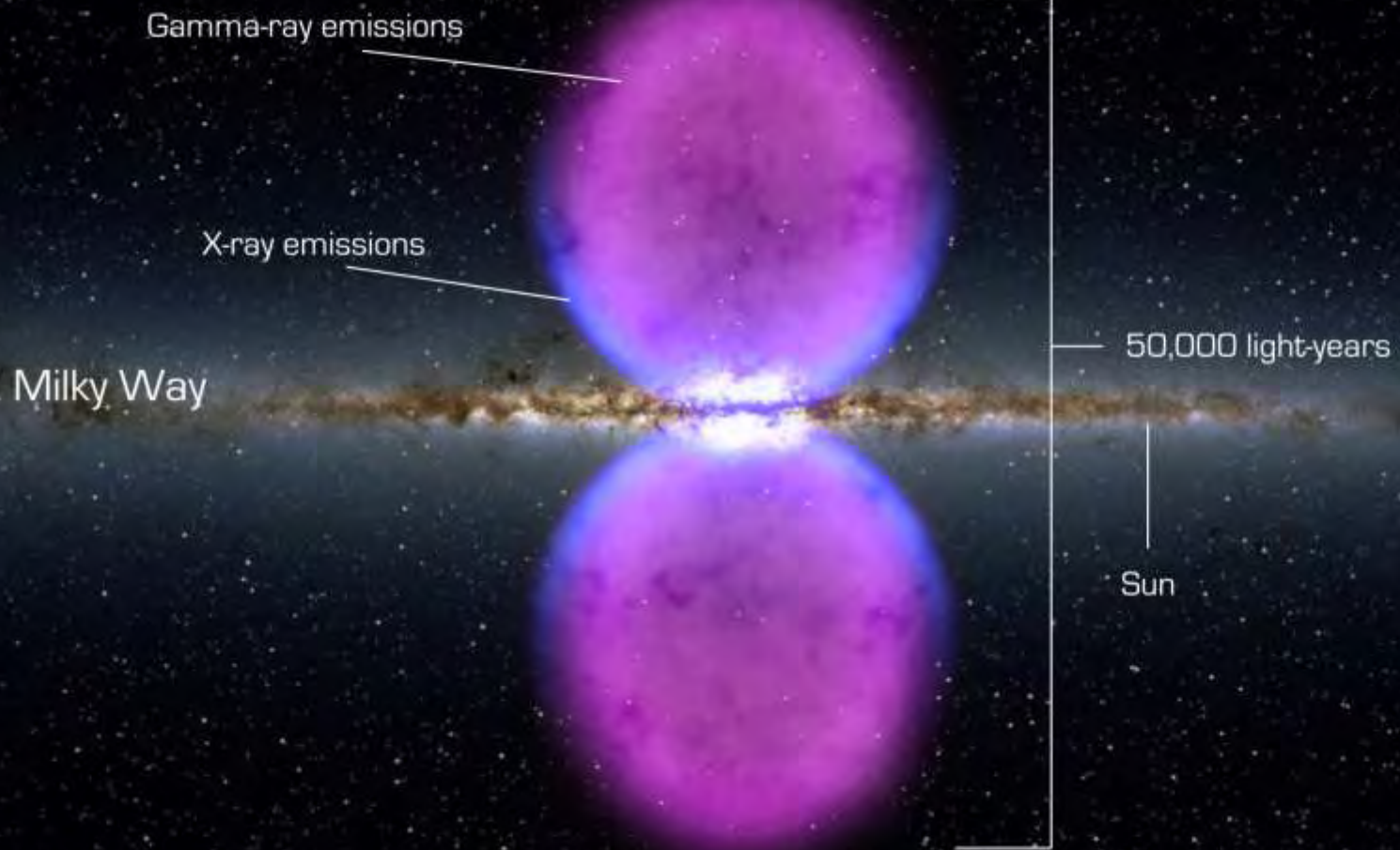
Credit: NASA/DOE/Fermi LAT/D. Finkbeiner et al.



Gamma-ray Large Area Space Telescope



Δρ. Νεκταρία Α. Β. Γκιζάνη, Απρίλιος 2011



Η θέση του ανθρώπου στο σύμπαν

Το αστέρι μας είναι πολύ συνηθισμένο, όλα είναι πολύ συνηθισμένα σε σχέση με το τι συμβαίνει στο σύμπαν. Κι όμως κάποιος λόγος θα υπάρχει που είναι έτσι η ζωή....

Ατενίζουμε τον ουρανό τη μέρα. Βλέπουμε σχεδόν ενιαίο χρώμα. Δε θα φανταζόμασταν τι υπάρχει εκεί, αν δε νύκτωνε...

Κοιτάμε με δέος τον ουρανό τη νύκτα. Μπορούμε να μετρήσουμε κάποια αστέρια με το μάτι. Κι όμως υπάρχουν αναρίθμητα ακόμα...

Στείλαμε τηλεσκόπια έξω από τη γη. Είδαμε μακρινούς γαλαξίες...

Βελτιώσαμε τα όργανά τους, είδαμε ασύγκριτα περισσότερα ουράνια σώματα... Κάποια όμως είναι υπό γωνία, άρα δε μπορούμε να δούμε πώς είναι... Τα φανταζόμαστε...

Διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν τόσα, μα τόσα, μα τόσα άλλα ουράνια σώματα...

Συνειδητοποιούμε ότι υπάρχει κι άλλος κόσμος εκτός από αυτόν που βλέπουν τα μάτια μας (ορατό).

Είδαμε στα ραδιοκύματα, στις ακτίνες Χ, κλπ....

Τόσοι κόσμοι κρυμμένοι από το ανθρώπινο μάτι... Ο καθένας μας λέει κάτι διαφορετικό. Χρειάζομαστε όλα τα κομμάτια του πάζλ...

Συνειδητοποιούμε ότι επειδή κάτι δεν το βλέπουμε, δε σημαίνει ότι δεν υπάρχει....

Άρα υπάρχουν πολύ περισσότερα από αυτά που βλέπουμε...

Αυτό που γνωρίζουμε είναι απειροελάχιστο σε σχέση με αυτό που πραγματικά υπάρχει

Συνειδητοποιούμε ότι η αλήθεια αυτή δεν ισχύει μόνο στην επιστήμη, αλλά σ' όλους τους τομείς της ζωής μας....

Άρα δεν μπορούμε να βλέπουμε μόνο ορθολογιστικά τη ζωή.

Μην έχουμε την αίσθηση ότι γνωρίζουμε!!!
Υπάρχουν πολλές παράμετροι... Ποτέ δεν είναι μόνο μία...

Και φυσικά όταν δεν μπορούμε να αποδείξουμε κάτι δε σημαίνει ότι δεν υπάρχει....

Και ... τίποτα δεν είναι στάσιμο... Όλα εξελίσσονται!!!!
Δεν μπορούμε να συλλάβουμε το όλο...

Και από που ξεκίνησαν όλα; ; ;

!!! ΙΔΕΑ !!!

Από το Φαντάζομαι που είναι η πηγή έμπνευσης, πηγή της συνειδητοποίησης → Ιδεαλισμός, Υπέρβαση...

Γνωρίζουμε, ναι,
αλλά....

Τι γνωρίζουμε σε σχέση με αυτά που δε γνωρίζουμε;;;

A large satellite dish antenna is the central focus, mounted on a complex metal lattice structure. The dish is dark with a lighter-colored center. The background shows a twilight sky with a crescent moon in the upper left and a line of trees in the distance. The overall scene is dimly lit, suggesting dusk or dawn.

Σας Ευχαριστώ

6. Πληροφορίες για το γαλαξία μας σε άλλες συχνότητες

