

# AMMASSI DI GALASSIE

Myriam Gitti

[myriam.gitti@unibo.it](mailto:myriam.gitti@unibo.it)

# Ammassi di galassie

- **≈ 100-1000 galassie** [~5%]  
(principalmente ellittiche)  
le galassie sono concentrate intorno a una galassia gigante centrale, spesso attiva (**AGN**)  
diametro ammasso ~alcuni Mpc
- ✧ **gas caldo tra le galassie** [~15%]  
**(intra-cluster medium, ICM)**  
emette nei raggi X  
legato gravitazionalmente all'ammasso → evidenza di DM
- **materia oscura** [~80%]  
**(dark matter, DM)**  
mappata da lensing grav. e dinamica

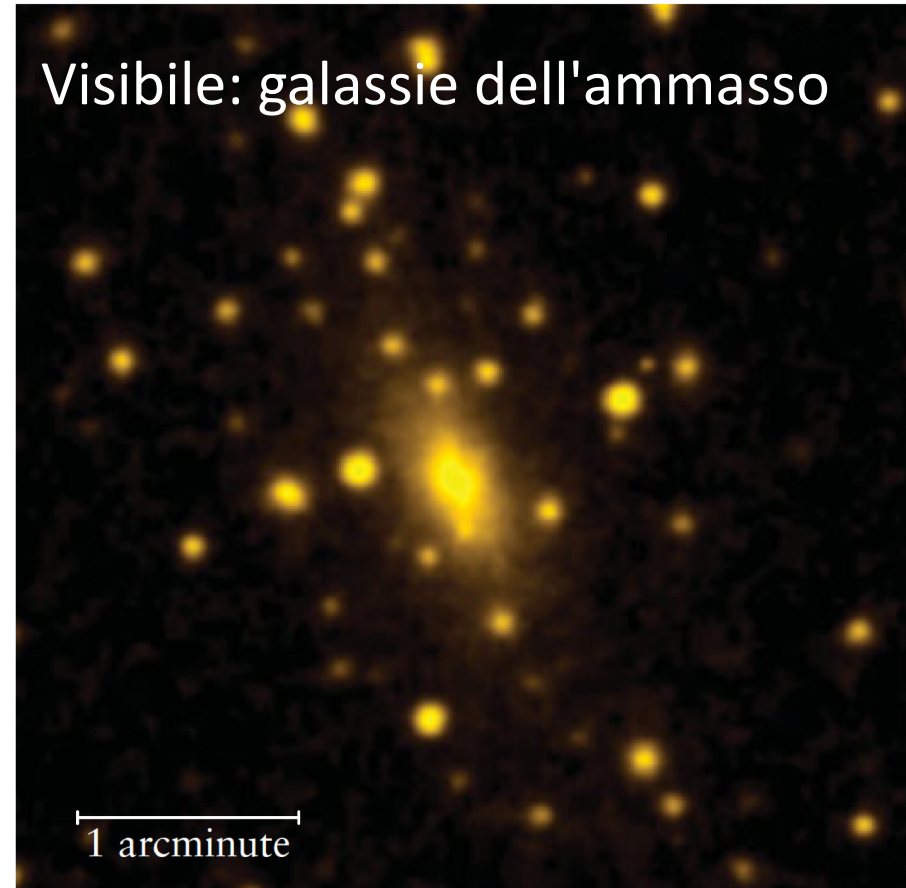


# Gas caldo negli ammassi di galassie (ICM)

Raggi X: gas caldo diffuso



Visibile: galassie dell'ammasso



ICM in equilibrio idrostatico nella buca di potenziale dell'ammasso  
→ stima massa totale gravitazionale ( $M_{\text{tot}} \sim 10^{15} M_{\odot}$ )

# Componenti termiche e non termiche

100-1000 galassie + **ICM caldo** + DM + **componenti non termiche**

**Barioni** sono principalmente nella forma di gas caldo, diffuso, arricchito di metalli, che emette nei raggi X per **bremsstrahlung**

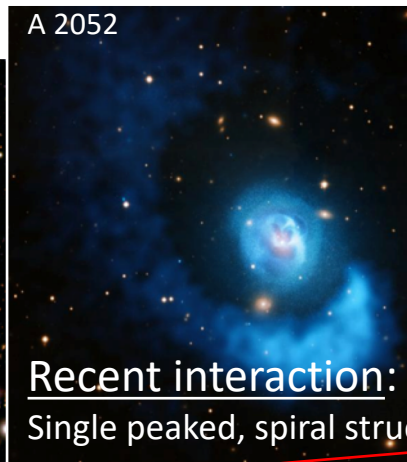
- **temperatura**  $T \sim 10^{7-8}$  K ( $kT \sim 0.5-15$  keV)
- **densità**  $n_e \sim 10^{-4} - 10^{-2}$  cm<sup>-3</sup>
- **metallicità**  $Z \sim 0.3$  solare
- **luminosità**  $L_x \sim 10^{43-46}$  erg s<sup>-1</sup>
- **massa**  $M_{\text{gas}} \sim 10^{14} M_{\odot}$

**Campi magnetici e particelle relativistiche** emettono in radio per **radiazione di sincrotrone**

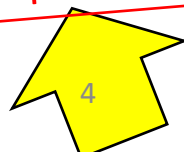
→ radio sorgenti diffuse su scala dell'ammasso ( $\approx$  Mpc)



AA 2022/2023



**Morfologia X : mantiene "l'impronta" degli eventi passati**



# Interazione AGN / ICM



Hydra A: banda visibile → galassie

# Interazione AGN / ICM

Hydra A: banda dei raggi X  $\rightarrow$  gas caldo (ICM)

# Interazione AGN / ICM



Hydra A: banda radio → radiogalassia (radio AGN)

# Interazione AGN / ICM

Hydra A: visibile + raggi X + radio



# Possibili progetti di tesi su ammassi di galassie

## Tesi compilative (esempi) :

Proprietà generali degli ammassi di galassie

Modelli idrostatici di distribuzione del gas ICM e stima massa

Processi di emissione: bremsstrahlung e sincrotrone

Interazione plasma termico – non termico in campioni di ammassi

## Tesi di ricerca "osservative" su casi astrofisici (esempi) :

Osservazioni X (Chandra) di un ammasso

Osservazioni radio (VLA) di un ammasso

Studio morfologico radio – X di un ammasso



<mailto:myriam.gitti@unibo.it>