

# TESI DI ASTROFISICA

15/11/2023

- 16:00** Esopianeti (**Brogi** – UniTo e INAF)
- 16:15** Fisica solare (**Bemporad** – INAF)
- 16:30** Astrofisica della Via Lattea (**Bucciarelli** – INAF)
- 16:45** Strutture cosmiche su grande scala (**Camera/Pace** – UniTo)
- 17:00** Teorie di gravita' sulla scala delle galassie (**Diaferio** – UniTo)
- 17:15** Astrofisica sperimentale (**Busonero** – INAF)
- 17:30** Astronomia gamma – CTA/SGWO (**Chiavassa** – UniTo)
- 17:45** Meteore e asteroidi (**Gardiol** – INAF)
- 18:00** Ulteriori filoni di ricerca

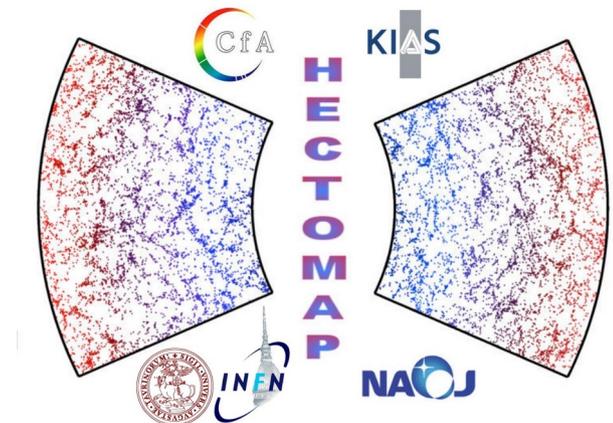
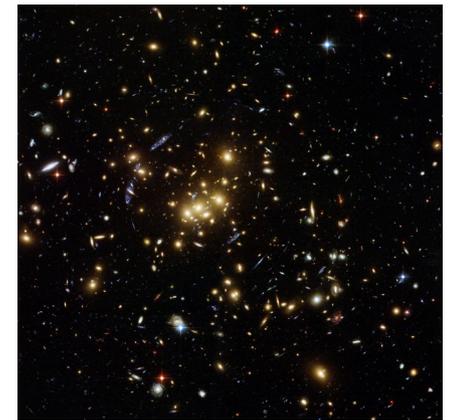
# TEORIE DI GRAVITÀ MODIFICATA

Diaferio, Ostorero, Pace – *Dip. di Fisica e INFN*

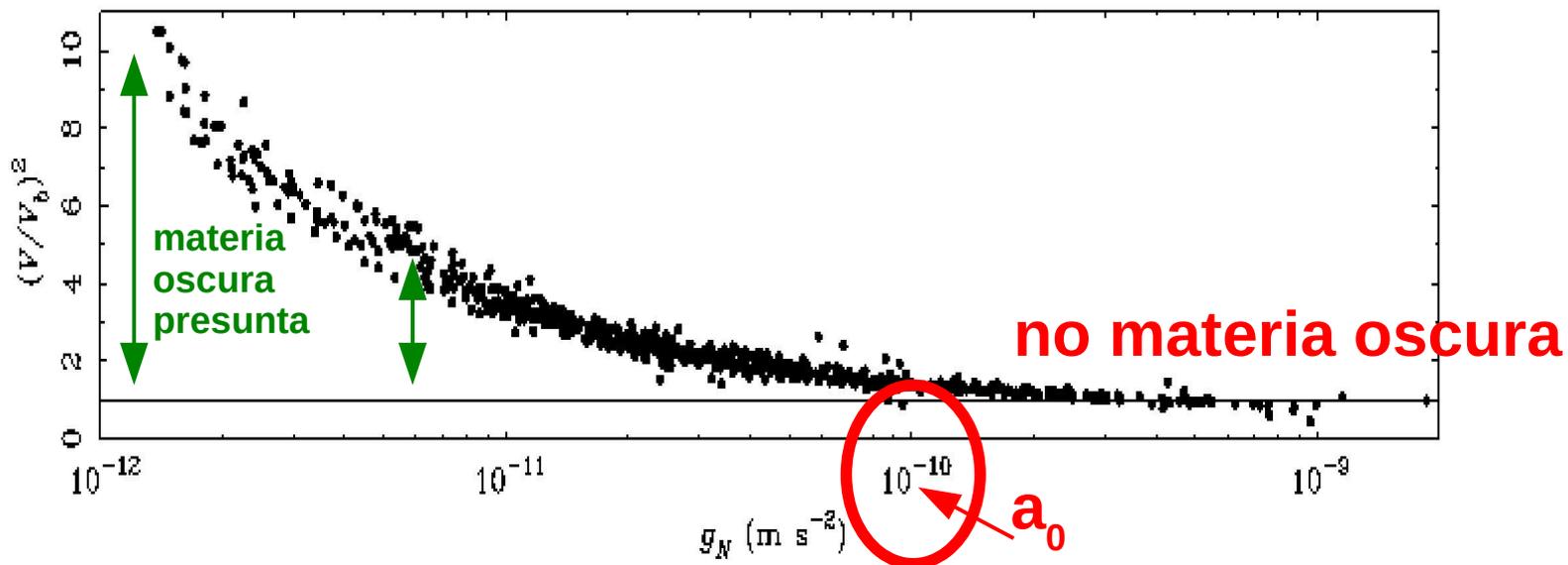
Teorie di gravità oltre la Relatività Generale per una cosmologia  
senza materia oscura e senza energia oscura.

- Modified Newtonian Dynamics (MOND)
- Gravità Rifratta

1. Ammassi di galassie
2. Galassie a disco
3. Galassie ellittiche
4. Galassie nane
5. Cinematica di stelle nell'alone della Via Lattea (stelle iperveloci)



Rapporto materia oscura/materia luminosa



Accelerazione dovuta alla materia luminosa

galassia ellittica



NGC4150

accelerazione  $> a_0$

galassia a spirale

NGC628



accelerazione  
 $\sim a_0$

galassia nana



Fornax  
accelerazione  
 $\ll a_0$



**Telescopio spaziale Fermi**

# *Dinamica della Via Lattea e teorie di gravità*

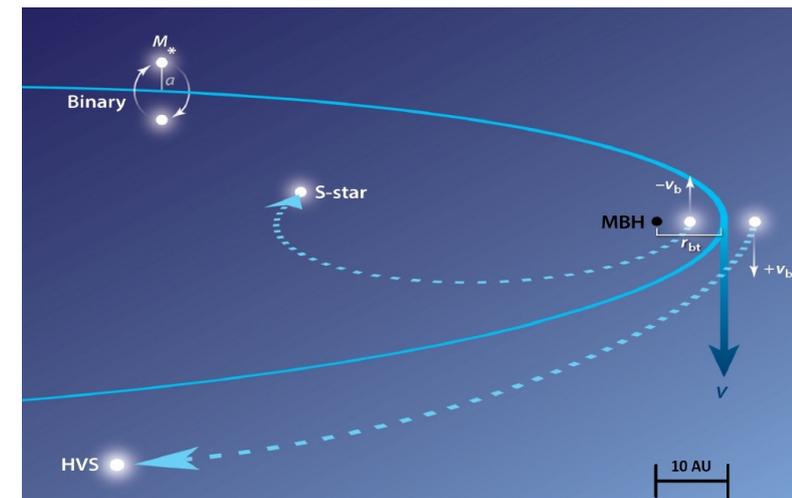
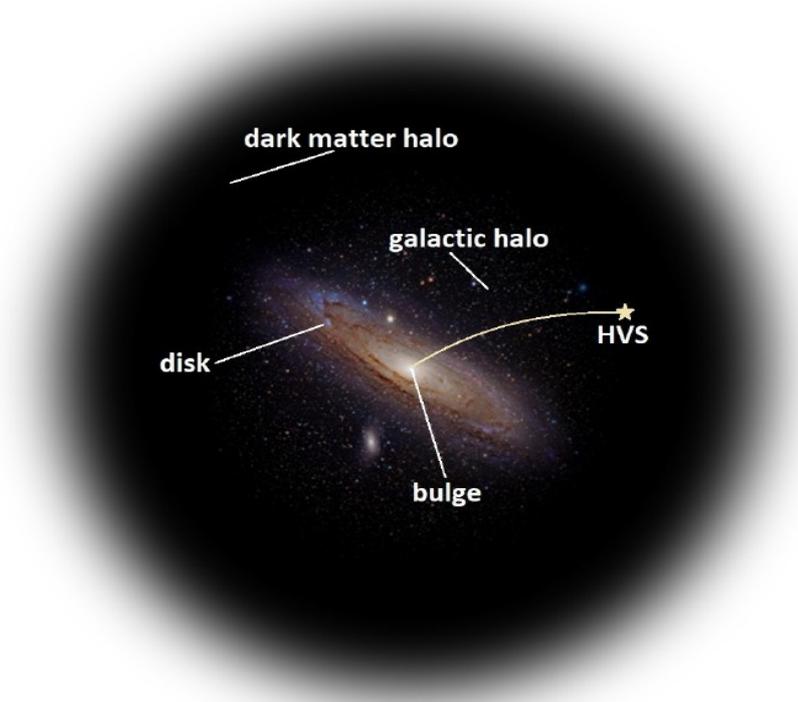
## Le stelle iperveloci (Hyper-Velocity Stars, HVS) : la nostra “sonda”

### Caratteristiche:

- Previste da Hills (1988): espulsione di stella con  $v > v_{\text{esc}}$  dal Centro Galattico in seguito ad interazione di stella binaria con SMBH
- Confermate da Brown (2005)
- Diversi possibili meccanismi di espulsione
- Campione odierno: ~ 80 stelle ( $d_{\text{GC}}=5\text{-}110$  kpc;  $v_{\text{GC}}=85\text{-}1755$  km/s)

### Utilizzo:

- Sonda del potenziale gravitazionale Galattico su un ampio intervallo di distanze (10-100 kpc)



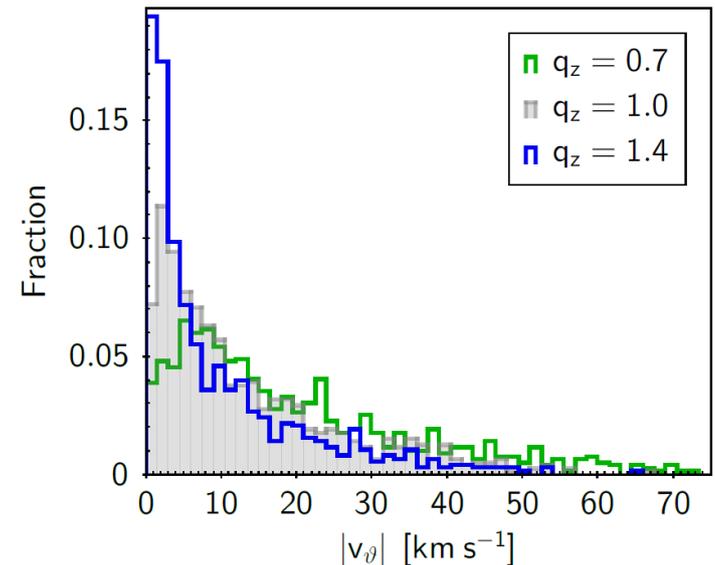
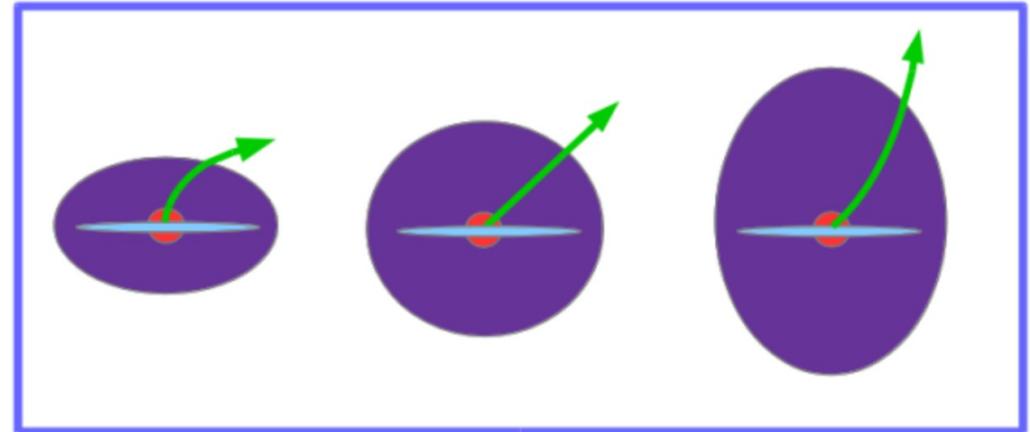
# Dinamica della Via Lattea e teorie di gravità

## Le stelle iperveloci (Hyper-Velocity Stars, HVS) : la nostra “sonda”

### Vincolo alla forma dell’alone oscuro

- Simulazione di espulsione di HVS dal Centro Galattico e calcolo delle loro traiettorie in aloni di diversa forma → diversa distribuzione di velocità tangenziali
- Elaborazione di un metodo statistico per vincolare la forma dell’alone a partire dalla distribuzione delle velocità tangenziali di un campione di HVS [Gallo et al. 2022]

→ *Studi preparatori per la futura missione astrometrica Theia, con precisione del microarcosecondo ( $\mu\text{as}$ ) sulle posizioni delle stelle.*



**Gallo, Ostorero et al. 2021**

# ***Dinamica della Via Lattea e teorie di gravità***

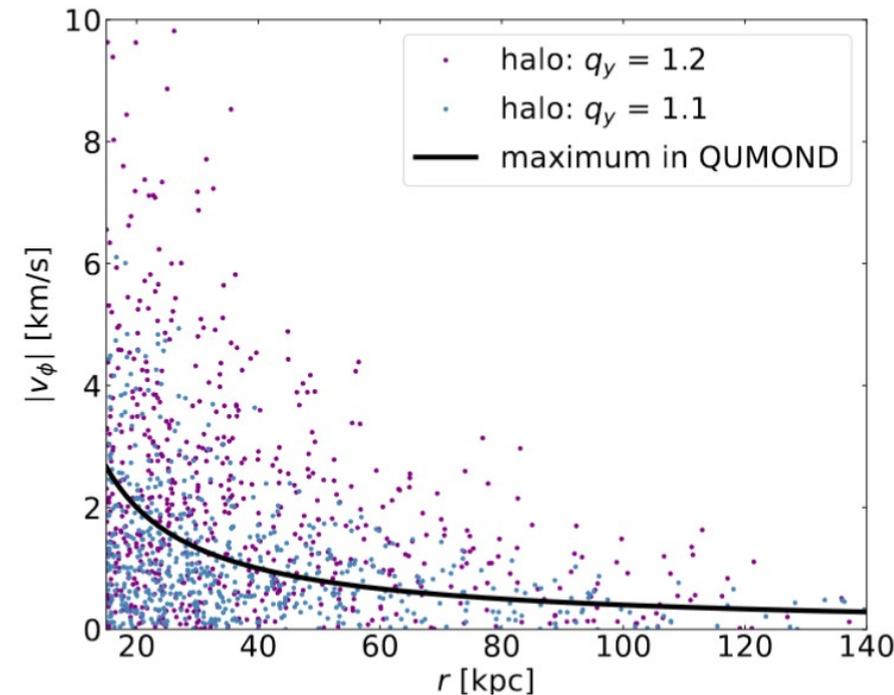
## **Le stelle iperveloci (Hyper-Velocity Stars, HVS) : la nostra “sonda”**

### **Test di validità di teorie di gravità non Newtoniane**

**Es. Modified Newtonian Dynamics  
(MOND; Milgrom 1983)  $\rightarrow a_0$**

**-Calcolo delle traiettorie di campioni  
di HVS simulate in MOND  
 $\rightarrow$  limite superiore alle velocità  
azimutali delle HVS in MOND**

**-Elaborazione di un test per distinguere  
MOND dal modello Newtoniano con alone  
di materia oscura [Chakrabarty et al. 2022]**



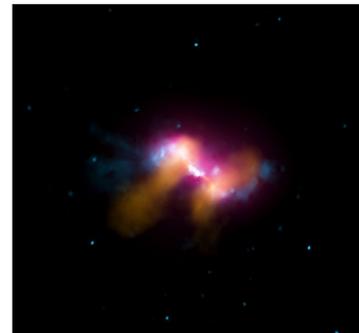
***Chakrabarty, Ostorero et al. 2022***

***$\rightarrow$  Studi preparatori per la futura missione astrometrica  
Theia, con precisione del microarcosecondo ( $\mu\text{as}$ ) sulle  
posizioni delle stelle.***

# ASTROFISICA DELLE ALTE ENERGIE: NUCLEI GALATTICI ATTIVI

Capetti, Balmaverde, Raiteri – *INAF*  
Massaro - *UniTo*

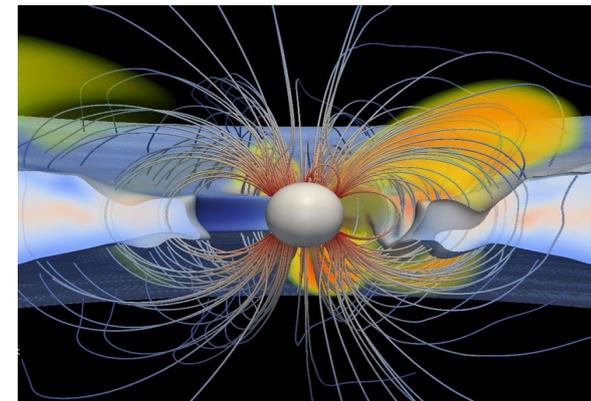
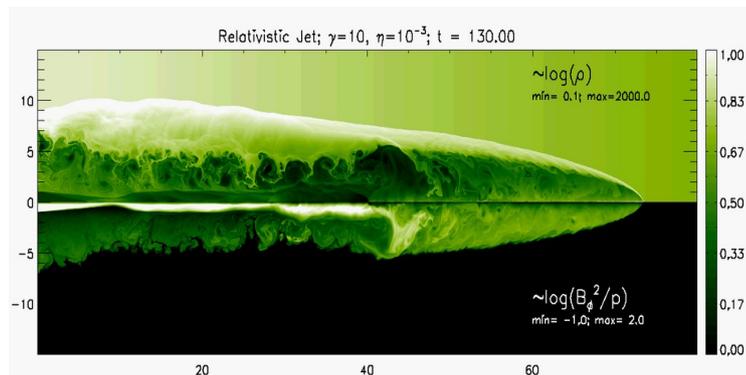
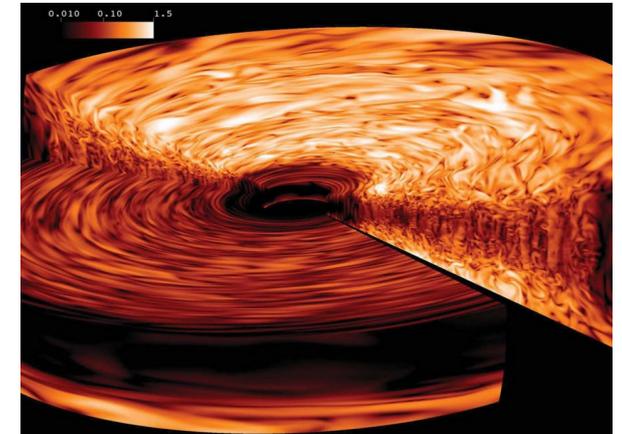
Studio dei processi fisici in atto nelle regioni centrali delle galassie attive e studio della loro connessione con la fisica delle galassie e con la struttura su grande scala dell'Universo.



# PLASMI ASTROFISICI: GETTI E FENOMENI DI ACCRESCIMENTO

Mignone – *Dip. di Fisica e INFN*  
Rossi – *INAF*

Lo studio della dinamica dei plasmi astrofisici si occupa di interpretare, attraverso modelli teorici, la grande maggioranza (oltre il 90%) dei fenomeni attualmente osservati. Le simulazioni numeriche sono il principale strumento di indagine.



# ASTROFISICA NUCLEARE

Travaglio – *INAF*

Nucleosintesi degli elementi chimici durante tutte le fasi evolutive delle stelle.

