INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
OSSERVATORIO ASTROFISICO DI TORINO

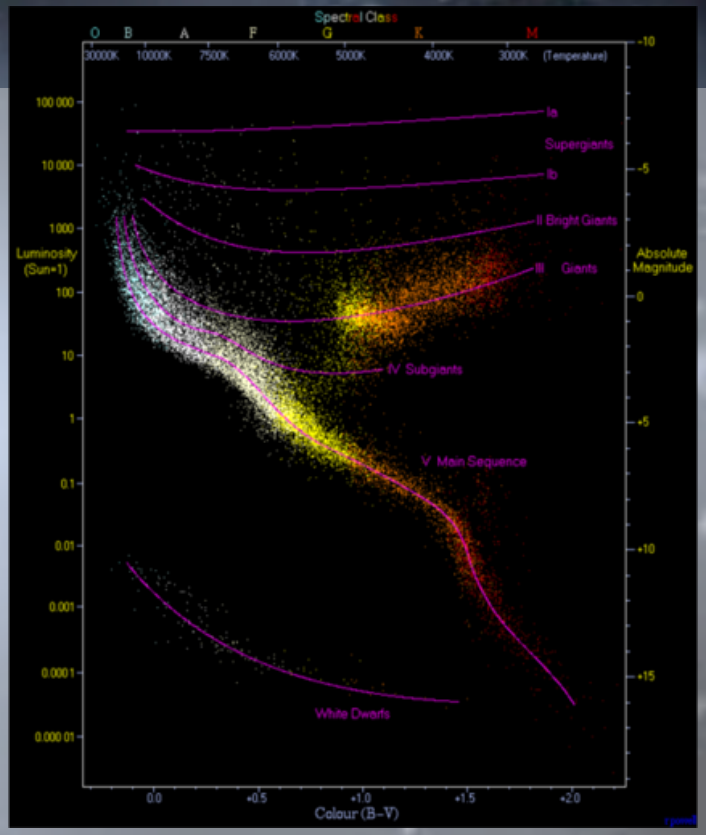
Cosmologia Locale-Astrofisica della Galassia
Possibilità di tesi triennali e magistrali

Beatrice Bucciarelli
beatrice.bucciarelli@inaf.it

Corso di riferimento consigliato (https://www.fisicamagistrale.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=2708): ***Metodi di Astrometria per Astrofisica*** (MFN 1513, Drs. B. Bucciarelli, M.G. Lattanzi).
(Si veda anche https://www.oato.inaf.it/ricerca/aree-di-ricerca/cosmologia-locale/

Projects in stellar populations: Low Mass Stars

- Reduction pipeline improvement
  - Analysis + Programming
- LTY parallax catalogue
  - Statistics, literature search
- Volume complete catalogs
  - Cataloging, using Gaia
- Exploitation of the L-Y dataset
  - Mass/luminosity function



ref: richard.smart@inaf.it

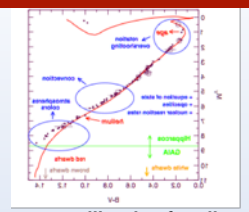
What is there to do?

- Improvement of reduction pipeline
  - Analysis + Programming
- Homogenisation of published parallaxes
  - Basic statistics, cataloging, literature search
- Production of volume complete catalogs
  - Cataloging, using Gaia
- Exploitation of the L-Y dataset
  - Science, mass/luminosity function

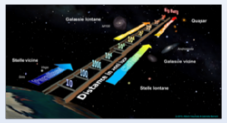
Progetti in Astrometria Gravitazionale e Relativistica

Interpretazione dei dati, impatto dei modelli di GR per la Fisica Fondamentale/ Cosmologia Locale

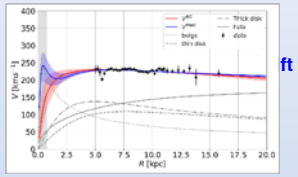
RELATIVISTIC MODELOF THE OBSERVER AND THE OBSERVABLES



High accurate calibration for all spectral classes the most important of the HR diagram; tens thousands of brown and white dwarfs

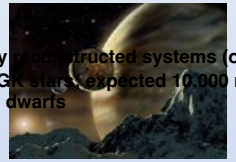


Distance scale

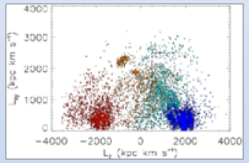


ft

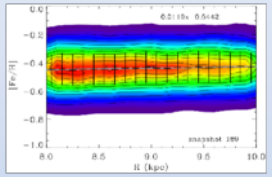
The origin of the MW rotation curve



2,000 fully reconstructed systems (orbits and masses) around FGK stars; expected 10,000 new planets around M dwarfs



The structure of the halo



Gradients of cosmological origin in the thick disk

< 650 ly

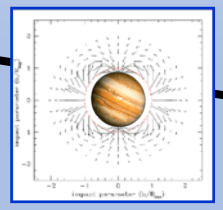
< 70 UA

Comparison of simulations (L) CDM on the scale of the Milky Way with the data of Gaia

Distance from the Sun

<33,000 ly

Testing light bending properties of matter



Challenge to Einstein's theory and the standard cosmological model

Beyond General Relativity

Tests di GR dal Sistema Solare fino alle scale dell'universo Vicino

Descrizione della Via Lattea in GR = laboratorio coerente per test di cosmologia locale

In questo ambito, proposte di **tesi magistrali** (ref. mariateresa.crosta@inaf.it)

1. *Rivisitazione di alcuni parametri astrometrici*, esempio le velocità e le distanze, *nell'ambito dei modelli GR* già sviluppati per l'analisi dei dati astronomici

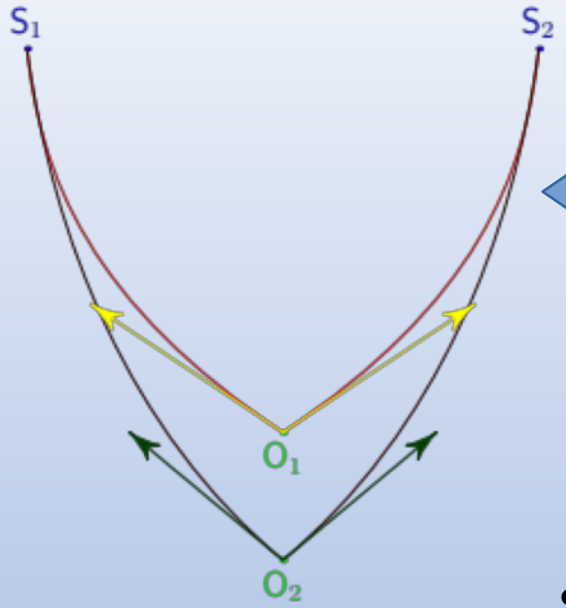
2. Applicazione dei parametri astrometrici relativistici ad alcuni casi scientifici, ad esempio *ulteriore caratterizzazione*:

   A. della cinematica/dinamica *di oggetti stellari (clusters, exopianeti, buchi neri stellari)*
   B. delle *scala delle distanze cosmiche nell'ambito della tensione* esistente tra le stime della costante *di Hubble* locale e quelle relative all'Universo primordiale
   C. di *effetti di lensing/GWs*, sinergie tra i dati dei satelliti *Gaia* e *Euclid*

3. Utilizzo di un codice Phyton (già sviluppato per valutare un ampio spettro di effetti gravitazionali sulle traiettorie di luce stellare) per *simulare l'entità di tali contributi GR* o *applicazione* ad un set selezionato di *dati Gaia* come primo prototipo di *astronavigazione*

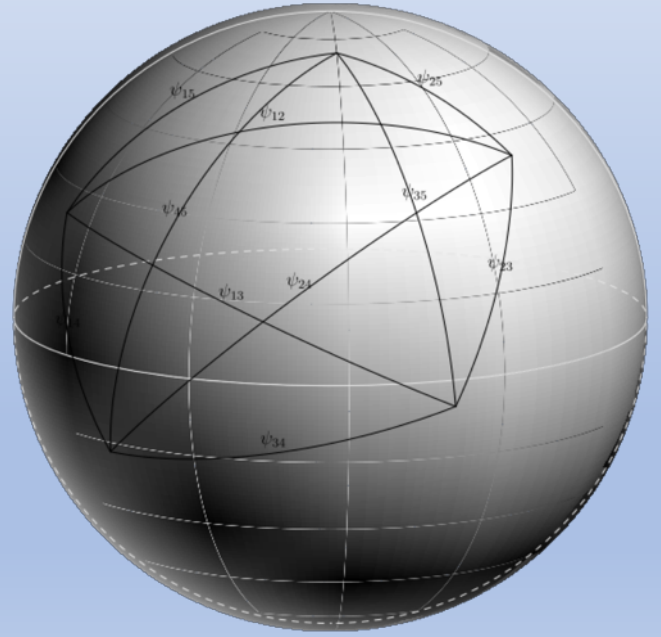
Astrometria globale dallo spazio

ref. alberto.vecchiato@inaf.it (011-8101941)



- Test di teorie della gravità da misure di astrometria globale

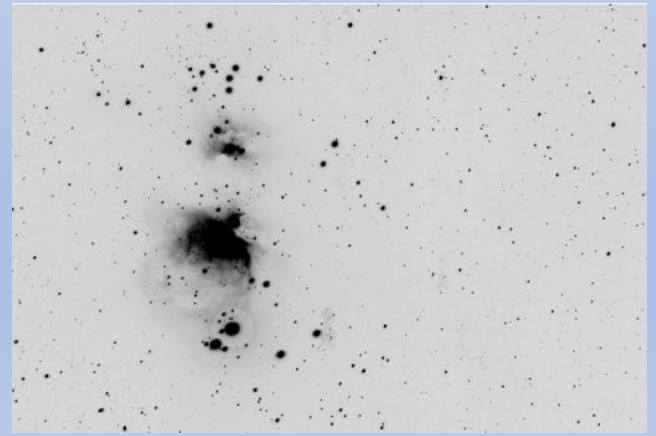
- Modelli arc-based per la ricostruzione della sfera globale



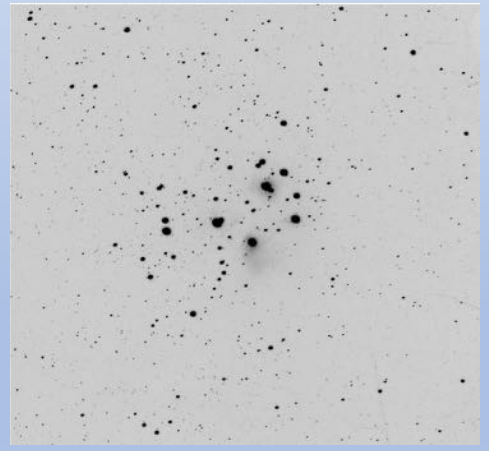
TESI TRIENNALE: SFRUTTAMENTO SCIENTIFICO DI OSSERVAZIONI FOTOGRAFICHE NELL'ERA DI GAIA

Progetto FOTOSS: Valorizzazione scientifica dell'archivio di osservazioni FOTOgrafiche del Secolo Scorso di patrimonio dell'OATo. Astrometria globale dallo spazio

ref. beatrice.bucciarelli@inaf.it



1927 Nebulosa di Orione



1930 Ammasso delle Pleiadi

- Obbiettivi generali in cui si inserirebbe il lavoro di tesi:
  - Analisi della potenziale valenza astrofisica dell'archivio OATo nell'era di Gaia
    - Generazione di un database interrogabile a partire dai dati di archivio
    - Confronto con dati di letteratura
    - Selezione di set di osservazioni per esperimenti pilota di sfruttamento scientifico dell'archivio
  - Confronto delle prestazioni di s/w esistenti per l'estrazione di parametri astronomici applicati ad immagini fotografiche (vs CCD)
    - Object detection
    - Astrometria
    - Fotometria
  - Applicazioni scientifiche nel contesto di Gaia
    - Modellizzazione di un problema astronomico concreto (es. determinazione di parallasse)
    - Estrazione ed analisi dei dati fotografici a disposizione
    - Riduzione delle osservazioni al sistema di riferimento di Gaia
    - Confronto dei risultati con dati di letteratura ed eventuale loro integrazione, includendo il modello di errore

TESI TRIENNALE di STORIA DELL'ASTRONOMIA/ASTRONOMIA E SOCIETA'

WINGs, Women IN Gravities: un database della partecipazione femminile nell'ambito della fisica della gravitazione

Ref. Mariateresa Crosta (mariateresa.crosta@inaf.it)