

**Presentazione della Dott.ssa Eloisa Poggio  
Dottorato di Ricerca in Fisica - XXX Ciclo  
Università degli Studi di Torino**

Dottorando: Eloisa Poggio

Relatore: Alessandro Spagna

Titolo della tesi:

*Kinematics of the disk stellar populations  
for the study of the Galactic warp based on the Gaia catalogue*

Durante il triennio di dottorato la Dott.ssa Eloisa Poggio ha seguito e sostenuto l'esame relativo ai seguenti corsi della Scuola:

- *Astrophysical signals of particle Dark Matter*. Teachers: Cuoco, For-nengo. Hours: 20.
- *Galactic Astronomy with Gaia*. Teachers: Spagna, Drimmel. Hours: 24.
- *High energy Astrophysics*. Teachers: Massaro, Ferrari. Hours: 24.
- *Data Analysis Techniques*. Teacher: Ramello. Hours: 24.
- *Bayesian Statistics*. Teacher: Andreon. Hours: 15.
- *Metodi di Astrometria per Astrofisica* (Undergraduate course). Teachers: Bucciarelli, Lattanzi. Hours: 48.

L'attività di ricerca della Dott.ssa Eloisa Poggio ha riguardato lo studio del *Warp Galattico* che è una struttura osservata nel disco di molte galassie a spirale, compresa la nostra Galassia, la Via Lattea. I processi dinamici di formazione dei Warp galattici non sono ancor oggi noti, nonostante vari modelli siano stati proposti nel corso degli anni. Grazie alla disponibilità di cataloghi astrometrici prodotti da missioni spaziali, come Hipparcos e Gaia, in grado di fornire moti propri e parallassi di alta precisione, è diventato oggi possibile studiare in dettaglio le proprietà *cinematiche* delle stelle associate al Warp della Via Lattea e capire se esse costituiscono una struttura spaziale stabile

o transiente, così da determinare importanti vincoli sui processi dinamici di formazione.

Questo è stato il principale oggetto di ricerca della Dott.ssa Poggio che ha selezionato e analizzato quasi un migliaio di stelle OB presenti nella nuova versione del Catalogo Hipparcos (van Leeuwen, 2017) e nel catalogo TGAS contenuto nella prima data release (DR1) del catalogo Gaia rilasciato dall'ESA il 16/09/2016. La scelta delle stelle OB è motivata dal fatto che si tratta di sorgenti molto brillanti, misurabili a grandi distanze (diversi kiloparsec) dal Sole. A questo scopo la Dott.ssa Poggio ha sviluppato un nuovo modello della distribuzione spaziale e cinematica delle stelle OB nel disco della nostra Galassia, aggiungendo numerosi miglioramenti rispetto ai modelli precedentemente utilizzati da Smart et al. (1998, Nature) e Drimmel et al. (2000, A&A). In particolare, la candidata ha implementato un modello di errore sulle osservazioni più accurato e una nuova calibrazione della magnitudine assoluta delle stelle traccianti, basata su Martins (2006A&A) e Humphreys (1984, ApJ) rispettivamente per le stelle O e B.

La candidata ha successivamente confrontato il modello di Warp Galattico con i dati osservativi estratti dai cataloghi Hipparcos e Gaia DR1 (TGAS), evidenziando come i moti propri verticali in funzione della longitudine galattica,  $\mu_b$  vs.  $l$ , non siano compatibili con lo scenario di una distorsione del disco galattico stabile e senza precessione. Restano aperte le possibilità che il Warp Galattico sia un fenomeno transiente oppure che sia associato ad altre strutture locali, come le onde di oscillazioni verticali che si propagano lungo il piano del disco e prodotte, ad esempio, dall'impatto di galassie satelliti (Laporte et al. 2016).

Inoltre non è possibile escludere che il segnale del Warp Galattico sia mascherato dalla presenza di errori sistematici nei parametri astrometrici osservati. Questa possibilità verrà chiarita nell'ultima parte del progetto di ricerca della candidata, la quale ha già selezionato un campione più grande di stelle traccianti (oltre tremila stelle OB candidate) e al momento sta analizzando in anteprima i dati della seconda versione del catalogo Gaia (DR2) che verrà rilasciato pubblicamente dall'ESA il 25 aprile 2018.

Il lavoro di ricerca sopra descritto è svolto presso l'INAF-Osservatorio Astrofisico di Torino, in collaborazione con Dott. Ronald Drimmel (responsabile scientifico del progetto), Dott. Mario G. Lattanzi, Dott. Richard L. Smart e il sottoscritto. Una parte dell'implementazione del modello statistico è stata realizzata dalla Dott.ssa Poggio in collaborazione con il gruppo di astrostatistica del Dott. Coryn Bailer-Jones, in occasione di un soggiorno di un mese presso Max Planck Institute for Astronomy di Heidelberg.

Nel corso della sua attività di ricerca la Dott.ssa Elisa Poggio ha dimostrato grande passione per il lavoro, mostrando buone conoscenze di base e grande capacità di sviluppare in maniera autonoma ed equilibrata sia lo studio concettuale che la successiva realizzazione pratica. Inoltre la candidata ha dimostrato una elevata predisposizione a collaborare con i colleghi del gruppo di ricerca di cui fa parte, nonché un'ottima capacità di presentare il suo lavoro sia in riunioni interne che in conferenze internazionali.

Pertanto si esprime grande apprezzamento per il lavoro svolto dalla Dott.ssa Eloisa Poggio durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Pino Torinese, 28 February 2018

Il tutore

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alessandro L. Spina', written in a cursive style.

### Partecipazione a scuole e conferenze

- *School of Astrophysics Francesco Lucchin*. Populonia (Piombino, LI), May 25-29, 2015. **Talk**
- *Summer School in Statistics for Astronomers*. State College (Pennsylvania, USA), June 1-5, 2015
- *EWASS 2015*. La Laguna (Tenerife, Spain), June 22-26, 2015. **poster**
- *IMPRS Summer School 2016: Astrostatistics and Data Mining*. Heidelberg (Germany), September 12-16, 2016
- *Galactic Surveys: new results on formation, evolution, structure and chemical evolution of the Milky Way*. Sexten (Italy), 25-29 January 2016. **Talk**.
- *EWASS 2016*. Athens (Greece), 4-8 July 2016. **talk**.
- *Gaia Sprints*. New York (USA), 17-21 October 2016. **Talk**
- IAU Symposium 330: *Astrometry and Astrophysics in the Gaia sky*. Nice (France), April 24-28, 2017. **Talk**
- *The scientific exploitation of the Gaia data*. Paris (France), 26 February-2 March 2018

### Visite e stages

- MPIA, Heidelberg, 13 March- 7 April 2017

### Elenco delle pubblicazioni

- **Poggio, E.**, Drimmel, R., Smart, R. L., Spagna, A. & Lattanzi, M. G., *The kinematic signature of the Galactic warp in Gaia DR1 - I. The Hipparcos subsample*, 2017, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 601, A115, 14 pp, DOI: 10.1051/0004-6361/201629916
- **Poggio, E.**; Drimmel, R.; Smart, R. L.; Spagna, A.; Lattanzi, M. G., 2017, *Search for Galactic warp signal in Gaia DR1 proper motions*. Proceedings of IAU Symposium 330: Astrometry and Astrophysics in the Gaia Sky, Nice (France), April 24-28, 2017. Eprint arXiv:1707.05226

- Katz, D., Antoja, T., Romero-Gomez, M., Drimmel, R., Reyl̄©, C., Seabroke, G., Soubiran, C., Babusiaux, C., Di Matteo, P., Figueras, F., **Poggio, E.**, Robin, A.C., Evans, D.W., and DPAC co-authors, 2018, *Gaia Data Release 2: Mapping the Milky Way disc kinematics*, submitted to *Astronomy & Astrophysics*

