Relazione semestrale delle attività

Daniele Serra

Febbraio 2018 - Luglio 2018

Attività di ricerca

Analisi dei dati Juno
La parte più consistente delle attività svolte nel quarto semestre di assegno di ricerca è stata l'analisi dei dati della sonda spaziale Juno.
A tal fine è proseguito il lavoro di revisione, modifica e miglioramento del software ORBIT14 sviluppato presso il Dipartimento di Matematica per il trattamento di dati delle sonde spaziali Juno e BepiColombo. Nello specifico, è stato completato il modello dinamico della sonda in orbita giovicentrica con l'aggiunta della precessione di De Sitter, dell'*indirect oblateness* dei satelliti galileiani, del modello di precessione dell'asse di rotazione di Giove (a scelta tra IAU2010 e Jacobson JUP310), delle perturbazioni non-gravitazionali dovute all'emissione termica e all'albedo di Giove. Inoltre, il software è stato automatizzato, permettendo una più semplice gestione dei file contenenti i dati, le condizioni iniziali, le calibrazioni.
L'analisi dei dati è stata effettuata processando singolarmente gli archi osservativi, ottenendo dei risultati compatibili con quelli ottenuti dal software MONTE utilizzato dal gruppo dell'Università di Roma "La Sapienza" e di Bologna-Forlì. In seguito è stata prodotta una soluzione multi-arco PJ03-PJ06 per confronto con i risultati pubblicati in (1), che risultano essere compatibili entro i 2 sigma. Infine, abbiamo prodotto una soluzione multiarco di PJ03, PJ06, PJ08 e PJ10, che dà risultati compatibili con i precedenti. Il processamento dei dati provenienti da stazioni diverse è ancora in fase di sviluppo.

Simulazioni dell'esperimento di congiunzione superiore di BepiColombo
In collaborazione con il Dott. Vincenzo Di Pierri (Università di Pisa), il Prof. Giacomo Tommei (Università di Pisa) e la Dott.ssa Giulia Schettino (INAF-CNR, Firenze), è terminato lo studio dell'esperimento di congiunzione superiore della missione BepiColombo, volto a determinare il parametro relativistico post-newtoniano γ, utilizzando il software di determinazione orbitale ORBIT14. È stata studiata l'incertezza formale ottenibile sul parametro in oggetto in un setup di riferimento, in modo da confrontare i risultati ottenuti con quelli pubblicati dai nostri collaboratori dell'Università di Roma "La Sapienza". I risultati sono in eccellente accordo. Abbiamo quindi studiato l'andamento dell'incertezza formale di γ al variare della durata dell'arco osservativo. Infine, abbiamo indagato l'effetto sulla stima di γ della presenza di eventuali effetti sistematici sulle osservabili di range. Il lavoro è stato sottomesso alla rivista Physical Review D e presentato alla conferenza "Marcel Grossmann XV".

Articoli pubblicati/sottomessi

(1) L. Iess, W.M. Folkner, D. Durante, M. Parisi, Y. Kaspi, E. Galanti, T. Guillot, W. B. Hubbard, D.J. Stevenson, J.D. Anderson, D.R. Buccino, L. Casajus, A. Milani, R. Park, P. Racioppa, D. Serra, P. Tortora, M. Zannoni, H. Cao, R. Helled, J.I. Lunine, Y. Miguel, B. Militzer, S. Wahl, J.E.P. Connerney, S.M. Levin, S.J. Bolton, **The asymmetric gravity field of Jupiter**, *Nature*, 555, 220-222 (2018)

(2) D. Serra, V. Dipierri, G. Schettino, G. Tommei, **A test of General Relativity during the BepiColombo interplanetary cruise to Mercury**, submitted to Physical Review D
(3) G. Schettino, D. Serra, G. Tommei, A. Milani, **Addressing some critical aspects of the BepiColombo MORE relativity experiment**, re-submitted after revisions to *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*
(4) D. Serra, F. Spoto, A. Milani, **A multi-arc approach for chaotic orbit determination problems**, re-submitted after revisions to *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*

Missioni

- *Juno Science Team Meeting*, 26-28 Febbraio 2018, Boulder, Colorado, USA
- Conferenza *CHAOS2018*, 5-8 Giugno 2018, Roma, Italia
- Conferenza *Marcel Grossmann XV*, 1-7 Luglio 2018, Roma, Italia

Firma del responsabile del progetto

Firma del titolare dell'assegno

Allegato n. 25
Pag. n. 2
Verbale del 25-03-2018

Relazione semestrale - Aleks Jevnikar

Nell'ambito dell'assegno di ricerca sono state svolte le seguenti attività:

1. Continuato la collaborazione con il gruppo di Roma Tor Vergata, portando a termine due articoli:

- D. Bartolucci, A. Jevnikar, Y. Lee, W. Yang, *Local uniqueness of m-bubbling sequences for the Gel'fand equation*, Preprint (2018) (https://arxiv.org/abs/1804.03376v2)

- D. Bartolucci, A. Jevnikar, C.S. Lin, *Non-degeneracy and uniqueness of solutions to singular mean field equations on bounded domains*, Preprint (2018) (https://arxiv.org/abs/1804.07009).

2. Ripreso la collaborazione con il Prof. A. Malchiodi e lo studio del sistema di Toda, un sistema di equazioni di tipo Liouville.

3. Iniziato una collaborazione con il Prof. A. Malchiodi e il Prof. M. Novaga nell'ambito dei networks su superfici compatte.

4. Partecipato a varie conferenze e scuole, in particolare:

- tenuto un seminario al BIRS Workshop – Physical, Geometrical and Analytical Aspects of Mean Field Systems of Liouville Type, Banff, Canada (Aprile 2018)

- tenuto un mini-corso al International Workshop on Mean Field Equations and Systems, Central South University, Changsha, China (Giugno 2018)

Allegato n. 26
Pag. n. 1
Verbale del 25-08-2018