

# Relazione semestrale delle attività

Daniele Serra

Agosto 2017 - Gennaio 2018

## Attività di ricerca

### Analisi dei dati Juno

La parte più consistente delle attività svolte dal 1 Agosto 2017 al 31 Gennaio 2018 è stata l'analisi dei dati della sonda spaziale Juno relativi ai tracking di gravità identificati come PJ08 e PJ10.

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 introdotto il calcolo delle derivate parziali dell'accelerazione mareale rispetto agli angoli di direzione dell'asse di rotazione di Giove; è stata introdotta la possibilità di risolvere per due fattori di scala della Pressione di Radiazione solare agente sullo spacecraft (uno in direzione del sole e uno nella direzione perpendicolare, contenuta nel piano Sole-Terra); sono stati introdotti diversi miglioramenti che hanno reso il software più versatile, per un utilizzo più semplice.

L'analisi dei dati di Juno è stata effettuata processando singolarmente gli archi osservativi, e in seguito è stata prodotta una soluzione multi-arco preliminare di PJ03, PJ06 e PJ08, con dati compressi a 60 secondi. È stato iniziato il processamento dei dati provenienti da stazioni diverse, lavoro ancora in fase di elaborazione.

In collaborazione con il Laboratorio di Radioscienza dell'Università di Roma La Sapienza e con il Laboratorio di Radio Scienza e Esplorazione Planetaria dell'Università di Bologna-Forlì, sono proseguiti i confronti dei due software ORBIT14 e MONTE, quest'ultimo sviluppato da NASA-JPL.

### Simulazioni dell'esperimento di congiunzione superiore di BepiColombo

In collaborazione con il Dott. Vincenzo Dipierrì (Università di Pisa) e la Dott.ssa Giulia Schettino (INAF-CNR, Firenze), è proseguito lo studio dell'esperimento di congiunzione superiore della missione BepiColombo, volto a determinare il parametro relativistico post-newtoniano  $\gamma$ , utilizzando il software di determinazione orbitale ORBIT14. È stata aggiunta la possibilità di risolvere per un parametro locale cinematico, atto ad assorbire eventuali errori di calibrazione dell'osservabile di tipo range. Le simulazioni dell'esperimento sono ancora in corso e verranno completate nel semestre successivo.

### Determinazione orbitale caotica

In collaborazione con la Dott.ssa Federica Spoto (Observatoire de la Côte d'Azur, Nizza) è stato completato lo studio del problema della determinazione orbitale caotica nel caso della mappa standard. È stato utilizzato il software scritto ad hoc per portare avanti simulazioni numeriche nel caso ordinato e nel caso caotico. Oltre allo studio della dipendenza della soluzione dall'incertezza a priori sui vincoli tra gli archi introdotti dal metodo multi-arco vincolato, è stata ricercata la relazione con lo Shadowing Lemma.

## Articoli pubblicati/sottomessi

- (1) G. Schettino, S. Cicaló, D. Serra, G. Tommei, A. Milani, **The Mercury Orbiter Radio Science Experiment (MORE) on-board the ESA/JAXA BepiColombo mission to Mercury**, Proceedings of 68th International Astronautical Conference 2017

- (2) 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**, submitted to Nature, accepted with minor revisions
- (3) G. Schettino, D. Serra, G. Tommei, A. Milani, **Addressing some critical aspects of the BepiColombo MORE relativity experiment**, submitted to Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy
- (4) D. Serra, F. Spoto, A. Milani, **A multi-arc approach for chaotic orbit determination problems**, submitted to Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy

## Missioni

- *Satellite Dynamics and Space Missions 2017* (summer school), 28 Agosto-2 Settembre 2017, San Martino al Cimino (VT)
- *CELMEC VII - Celestial Mechanics Conference*, 4-8 Settembre 2017, San Martino al Cimino (VT)
- *EPSC 2017 - European Planetary Science Conference 2017*, 18-22 Settembre 2017, Riga, Lettonia
- *Juno Science Team Meeting*, 9-10 Dicembre 2017, New Orleans, Louisiana, USA



Firma del responsabile del progetto

Firma del titolare dell'assegno



Allegato n. 13  
Pag. n. 1  
Verbale del 23-02-2018