

Piano di Attività

Titolo del Progetto di Ricerca: Sperimentazione di leggi di controllo d'assetto per nanosatelliti

SSD: ING-IND/05 – Impianti e Sistemi Aerospaziali

Docente Responsabile: Ing. Dario Modenini

Sede di gestione amministrativa del progetto: Dipartimento di Ingegneria Industriale

Descrizione del Progetto di Ricerca e Piano di Attività:

Il Laboratorio di Microsatelliti e Microsistemi spaziali è impegnato in attività relative al progetto, sviluppo, e sperimentazione di vari sottosistemi per micro- e nano-satelliti.

Tra tali attività vi è lo sviluppo e validazione sperimentale di leggi di controllo d'assetto per piccoli satelliti tramite attuazione magnetica e/o meccanica. Questo è reso possibile grazie ad un banco prova dinamico, disponibile presso il laboratorio, che emula le dinamiche rotazionali a bassissimo attrito di piattaforme di classe CubeSat su cuscinetto sferico ad aria. Tale banco prova è completato da una gabbia di Helmholtz e da una sorgente di luce collimata per la simulazione, rispettivamente, di campo magnetico e sole.

L'obiettivo dell'attività di ricerca è l'implementazione su un prototipo di CubeSat 1U di una legge di controllo magnetico dell'assetto, e la sua verifica al banco prova, valutandone le prestazioni in ambiente rappresentativo.

Per raggiungere tale obiettivo sono state identificate le seguenti attività:

1. Sviluppo di una legge di controllo magnetico che combini caratteristiche di stabilità globale a robustezza ed ottimalità locali.
2. Messa a punto all'interno del banco prova della simulazione di campo magnetico rappresentativa di una missione in orbita bassa terrestre.
3. Verifica del bilanciamento del moto rotazionale al fine di minimizzare la coppia di disturbo agente durante i test.
4. Implementazione della legge di controllo sul prototipo di CubeSat 1U disponibile in laboratorio.
5. Regolazione dei parametri del controllore per la massimizzazione dell'accuratezza di puntamento.
6. Analisi di sensitività e robustezza delle prestazioni alla variazione dei parametri di test.
7. Pubblicazione dei risultati su riviste internazionali.

Descrizione Breve

Sperimentazione di leggi di controllo d'assetto per nanosatelliti

Il Laboratorio di Microsatelliti e Microsistemi spaziali è impegnato in attività relative al progetto, sviluppo, e sperimentazione di vari sottosistemi per micro- e nano-satelliti.

Tra tali attività vi è lo sviluppo e validazione sperimentale di leggi di controllo d'assetto per piccoli satelliti tramite attuazione magnetica e/o meccanica, resa possibile grazie ad un banco prova dinamico disponibile presso il laboratorio, che emula le dinamiche rotazionali a bassissimo attrito di un nanosatellite.

L'obiettivo dell'attività di ricerca è l'implementazione su un prototipo di CubeSat 1U di una legge di controllo magnetico dell'assetto, e la sua verifica al banco prova, valutandone le prestazioni in ambiente rappresentativo di orbita bassa terrestre.

Testing of attitude control laws for nanosatellites

The Microsatellites and Space Microsystems Laboratory is involved in activities related to the design, development and testing of several subsystems for micro- and nano-satellites.

Within this context, there is the development and experimental validation of attitude control laws based on mechanical and magnetic actuators, which is made possible thanks to a dynamic hardware-in-the-loop facility, available at the Lab, which emulates the almost-frictionless rotational dynamics of a nanosatellite.

The objective of the research activity is to implement and test a magnetic attitude control law onboard of a 1U CubeSat mock-up, tuning the control parameters for maximize its performance after setting up a realistic low-earth-orbit scenario in the aforementioned facility.