

Piano di Attività

Titolo del Progetto di Ricerca: Tecnologie di bordo ad elevata autonomia per la protezione delle risorse in orbita

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

Docente Responsabile: Dott. Dario Modenini

Sede di gestione amministrativa del progetto: CIRI Aerospace

Descrizione del Progetto di Ricerca e Piano di Attività:

Il Laboratorio di Microsatelliti e Microsistemi Spaziali (u3S Lab) è impegnato da anni in attività di ricerca su piattaforme micro/nano satellitari, occupandosi di tematiche relative alla navigazione, alla determinazione e controllo orbitale e d'assetto, e al controllo di missione.

L'avvento delle (mega-)costellazioni satellitari in particolare sta rendendo il controllo e la gestione del traffico orbitale estremamente onerosi dal punto di vista dell'impiego di risorse umane e strumentali a terra, necessarie al tracciamento dei satelliti, alla propagazione e predizione delle traiettorie degli oggetti nello spazio, alla valutazione e trasmissione a bordo di eventuali manovre orbitali. Pertanto, è altamente desiderabile poter disporre di un sistema di gestione e controllo che permetta una riduzione significativa dei costi operativi tramite l'automatizzazione a bordo satellite del processo di identificazione, monitoraggio, e riduzione del rischio di collisione.

Il progetto di ricerca si inserisce nell'ambito del progetto SpaceltUp, afferente alla tematica 15 del PNRR "Attività spaziali", e più in particolare all'interno del work package intitolato "Enabling technologies for in-orbit assets servicing and protection" dello Spoke 1. In questo contesto, le attività in capo al u3S Lab prendono spunto da un progetto precursore svolto denominato ABACO (Autonomous Board for Avoiding Collision), avente come obiettivo la realizzazione di un prototipo di sottosistema di navigazione e *collision avoidance* per satelliti, in grado di calcolare manovre di evasione in risposta a *warning* di impatto con detriti o altri satelliti. Volendo estendere le funzionalità ed il grado di autonomia di tale sistema, il progetto di ricerca mira a sviluppare un prototipo di sottosistema per il rilevamento autonomo, l'analisi, e la riduzione a bordo satellite delle congiunzioni tra oggetti orbitanti, facendo uso della navigazione GNSS e del tracciamento ottico di oggetti non cooperativi.

Coerentemente con queste premesse, il piano di attività del Progetto di Ricerca si articolerà nelle seguenti fasi:

1. Analisi dello stato dell'arte.
2. Definizione dei requisiti hardware e software del sottosistema e della sua architettura.
3. Progetto e sviluppo del software per il tracciamento e la determinazione orbitale a bordo di oggetti non-cooperativi tramite osservazioni ottiche.
4. Progetto e sviluppo di un prototipo hardware e di un banco prova di test per l'implementazione e la verifica delle funzionalità di tracciamento ottico e determinazione orbitale.
5. Progetto e sviluppo del software di bordo per l'identificazione e la valutazione, e la riduzione del rischio di collisione con l'oggetto tracciato.
6. Esecuzione di test e valutazione delle performance dell'intero software sviluppato in uno scenario d'uso rappresentativo.