Il sistema di controllo dell'airbrake

Per garantire che il nostro vettore raggiunga con precisione il target di 3000 metri, il team StarPi ha recentemente perfezionato un sistema di controllo dinamico degli airbrake, basato su un modello di simulazione predittiva sviluppato in ambiente Simulink.

A differenza di un controllo puramente reattivo, l'algoritmo simula in tempo reale il moto verticale del razzo, stimando l'apogeo raggiungibile a partire dalle condizioni di volo istantanee. Il modello tiene conto di variabili fondamentali come la massa del vettore, la spinta residua del motore e la resistenza aerodinamica complessiva.

La traiettoria futura viene calcolata integrando numericamente le equazioni del moto tramite il metodo di Eulero, passo dopo passo, fino all'annullamento della velocità verticale.

L'accuratezza della predizione dipende dalla qualità dei dati aerodinamici: il sistema utilizza i coefficienti di resistenza degli airbrake per le diverse configurazioni di apertura, permettendo di stimare in ogni istante la quota finale associata a una determinata configurazione.

Il controllo attivo è affidato a un regolatore PID, che minimizza lo scostamento tra l'apogeo stimato e l'obiettivo dei 3000 metri, modulando l'apertura degli airbrake per dissipare o preservare energia cinetica quando necessario.

L'integrazione di questo modello dinamico nel software di volo rappresenta un passo avanti significativo per il progetto, migliorando la precisione e l'affidabilità della fase di ascesa e contribuendo al rispetto dei requisiti di missione in ambito competitivo.