Avionics: dal progetto alla produzione

Come stiamo trasformando il computer di bordo StarPi in un sistema pronto a volare.

Dopo aver definito l'architettura del computer di bordo e della sensoristica, il reparto Avionics di StarPi è entrato in una fase decisiva del progetto: quella in cui le scelte teoriche iniziano a trasformarsi in soluzioni concrete, pensate per essere realmente prodotte, assemblate e testate.

In questo articolo raccontiamo come stiamo migliorando l'efficienza del sistema, strutturando la documentazione tecnica e avviando i contatti con aziende e sponsor per la realizzazione dell'hardware che volerà all'EuRoC.

Perché questa fase è cruciale

Progettare un sistema avionico non significa soltanto farlo funzionare su carta o in simulazione. Quando un progetto passa dalla fase concettuale alla produzione reale, emergono nuove sfide: la disponibilità dei componenti, i costi, l'affidabilità nel tempo, la ripetibilità dell'assemblaggio e la facilità di integrazione con il resto del veicolo.

Questa fase serve a rispondere a una domanda fondamentale: il nostro computer di bordo è davvero pronto per essere costruito e volare in sicurezza?

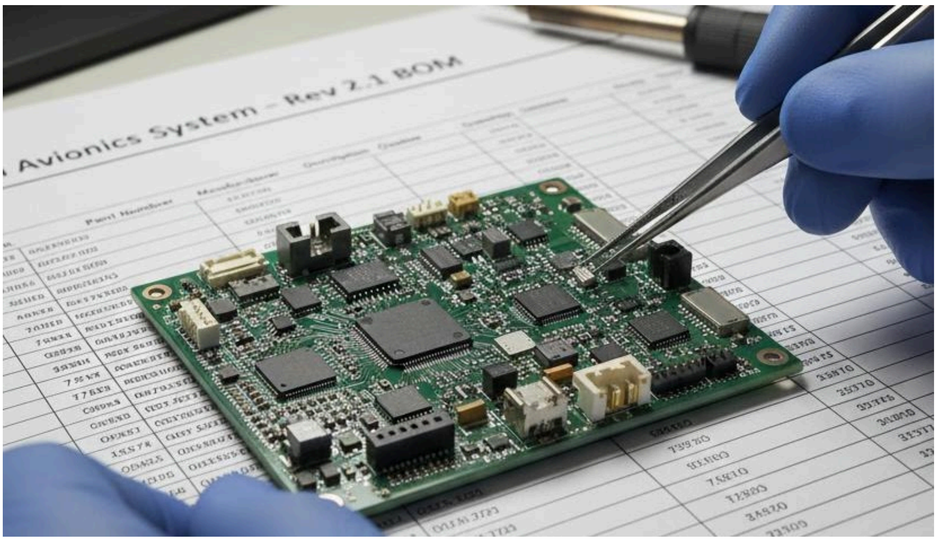
Come stiamo migliorando la soluzione StarPi

Negli ultimi mesi il lavoro del reparto Avionics si è concentrato sull'ottimizzazione del progetto esistente. L'obiettivo è stato rendere il sistema più efficiente dal punto di vista energetico, più robusto elettricamente e meccanicamente, e allo stesso tempo più semplice da produrre e assemblare.

Ogni scelta progettuale è stata rivalutata tenendo conto delle condizioni reali di volo e dei vincoli legati alla produzione, con uno sguardo anche alla scalabilità per futuri prototipi.

In particolare, sono state riviste diverse sezioni del circuito: alcune componenti non essenziali sono state eliminate, le linee di alimentazione sono state ottimizzate, i piani di massa riorganizzati e sono stati selezionati componenti più affidabili e facilmente reperibili. Tutto questo ha portato a un miglioramento dell'integrità del segnale sulle linee critiche e a una maggiore solidità complessiva del progetto.

Il PCB è stato quindi sottoposto a più cicli di revisione, confrontando soluzioni alternative e raccogliendo feedback anche da altri reparti. Questo processo iterativo ha permesso di individuare punti critici e di migliorare il layout prima di passare alla produzione.



Cosa abbiamo testato e cosa abbiamo imparato

Parallelamente all'ottimizzazione del design, sono stati svolti numerosi controlli e verifiche. Abbiamo testato la coerenza tra schematico, PCB e firmware, analizzato il comportamento elettrico dei sottosistemi e simulato i consumi in diversi scenari di missione.

Sono state inoltre effettuate verifiche di compatibilità tra sensori, microcontrollore e moduli radio, per garantire che l'intero sistema lavori in modo stabile e affidabile.

Uno dei risultati più significativi di questa fase è stata la riduzione del consumo complessivo del computer di bordo, ottenuta riorganizzando la distribuzione dell'alimentazione e semplificando alcune sezioni del circuito.

Dallo schema al banco prova

La compilazione della Bill of Materials (BOM) ha segnato un passaggio fondamentale nel percorso che porta il computer di bordo StarPi dal progetto alla realizzazione concreta. La selezione dei componenti elettronici, il confronto tra alternative equivalenti e la valutazione di costi, tempi di consegna e affidabilità hanno trasformato lo schema in un sistema realmente producibile.

Questo lavoro ha avuto un impatto diretto sulla qualità del progetto: un'architettura più ottimizzata riduce i rischi in fase di assemblaggio, migliora l'affidabilità del sistema finale e consente un controllo più accurato di costi e tempistiche. Allo stesso tempo, un progetto ben strutturato rafforza la credibilità tecnica del team in un contesto competitivo come l'EuRoC.

Il processo di revisione è stato portato avanti dal reparto Avionics in stretta collaborazione con gli altri team, a dimostrazione di quanto il confronto interno sia centrale nello sviluppo di sistemi complessi. Con la BOM completata, StarPi entra ora nella fase di produzione e test, in cui il computer di bordo passa definitivamente dalla progettazione al banco di prova.