

Paolo Pari
progettista – CFM



Electronic Flight Information System per velivoli leggeri

Il gruppo CFM ha realizzato un sistema completamente elettronico (EFIS) per l'assistenza al pilota nella condotta di velivoli leggeri con l'obiettivo di controllare continuamente e automaticamente le condizioni di volo e le eventuali anomalie relative ai sistemi avionici. Per mantenere un profilo di costo compatibile con il mercato dei velivoli leggeri è stato utilizzato un PC industriale compatto con sistema operativo Windows, abbinato a un display LCD ad altissima luminosità per realizzare un "glass cockpit". L'interfaccia pilota-macchina è stata sviluppata utilizzando un ambiente grafico di sviluppo sinottico

L'applicazione DigiSky nasce per soddisfare l'esigenza del pilota di velivoli leggeri (categoria di aeroplani ed elicotteri prevalentemente monotori con peso al decollo dell'ordine dei cinque quintali) di avere il completo controllo dei parametri di volo, del propulsore e degli impianti, senza compromettere il piacere di un volo condotto in libertà e nella massima sicurezza. La filosofia adottata è quella di trasferire al pilota solo le informazioni indispensabili per la condotta affidando al sistema automatico la verifica di ogni altro parametro che, in condizioni normali, non influisce

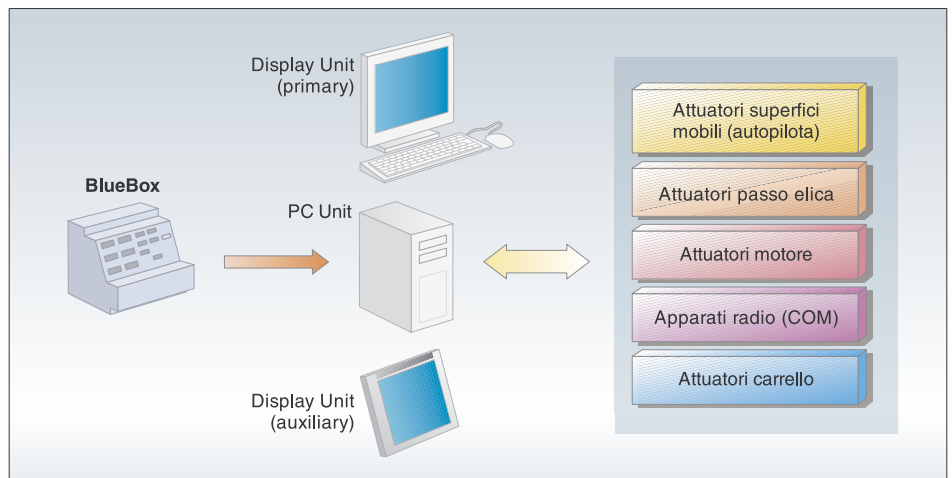


Fig. 1 - Architettura hardware del sistema EFIS

sulle manovre di pilotaggio. L'attenzione del pilota viene richiamata solo in presenza di anomalia; in tal caso è suggerita una procedura di verifica e/o di correzione.

L'architettura hardware è stata disegnata in collaborazione con Sistemi Avanzati Elettronici che ha selezionato e fornito un sistema di elaborazione basato su PC industriale compatto, con sistema operativo Windows XP abbinato a un display LCD industriale da 10,4" ad altissima luminosità (1600 cd/mq) che garantisce un'ottima resa visiva anche in condizioni di luce solare piena incidente sul display (Fig. 1).

I dati sono acquisiti da un'interfaccia dedicata denominata BlueBox, progettata e realizzata da Biofly, che consente di misurare tutti i parametri relativi alle condizioni di volo e dell'avionica, trasferendoli all'unità PC tramite comunicazione seriale ad alta velocità con protocollo NMEA.

L'interfaccia sinottica è sviluppata utilizzando l'ambiente di sviluppo LabWindows CVI di National Instruments integrato con una libreria di oggetti ActiveX distribuita da Iocomp.

La grafica è stata progettata in forma mista analogico/digitale per sfruttare l'immediatezza visiva delle rappresentazioni a barra/indice che riproducono gli strumenti tradizionali, abbinata all'indicazione numerica che ottimizza la precisione di lettura (Fig. 2).

Per rendere intuitivo il controllo del propulsore e dei principali impianti la grafica propone alcune rappresentazioni sinottiche richiamabili con apertura di finestre in sovrapposizione.

L'interfaccia comandi è realizzata con una tastiera dedicata a cinque tasti posizionata a bordo schermo le cui funzioni sono riprogrammate dalle etichette rappresentate a video oltre due tasti programmabili sulla cloche per il richiamo delle funzioni di utilizzo più frequente in volo.

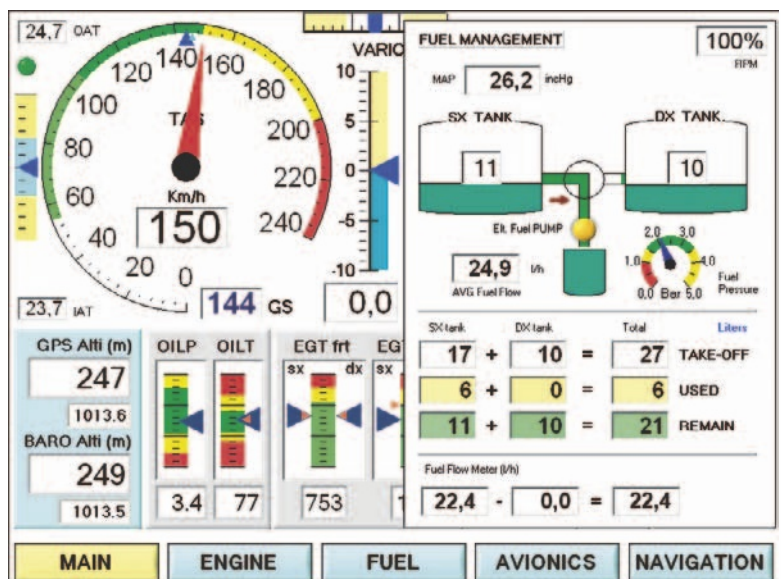
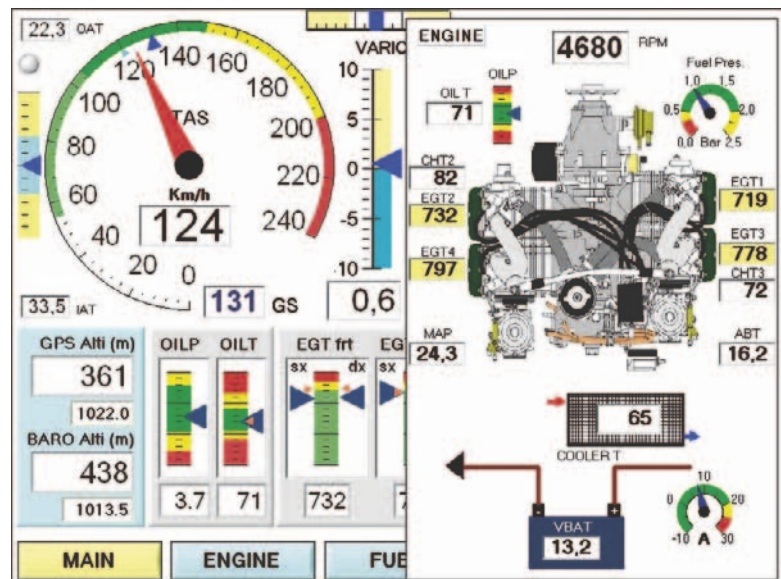
I gruppi di informazioni visualizzate sul display sono:

- informazioni riguardanti la condotta (velocità, altitudine, quota, posizione, assetto e così via);
- informazioni riguardanti la rotta;



Fig. 2 - Per la grafica si è deciso di sfruttare una rappresentazione mista analogico/digitale

Fig. 3 - 4 - Il controllo del propulsore e dei principali impianti è molto intuitivo grazie alle rappresentazioni sinottiche richiamabili con apertura di finestre in sovrapposizione



- misura delle temperature e delle pressioni di esercizio motore (Fig. 3);
- controllo di stato dei principali apparati (superfici mobili, utenze elettriche e così via);
- misura del carburante imbarcato e consumato, controllo dello stato pompe e selettori, gestione delle riserve, calcolo dell'autonomia residua (Fig. 4).

Il sistema DigiSky garantisce la gestione avanzata delle segnalazioni di anomalia ottenuta implementando un sistema decisionale multicriterio in grado di "incrociare" più informazioni per fornire sempre indicazioni attendibili in ogni condizione di volo. Il sistema ricalcola continuamente i limiti di normale funzionamento rispetto alla temperatura e alla pressione dell'aria esterna. In caso di anomalia il sistema valuta la gravità del problema e suggerisce anche una procedura di controllo affinché il pilota non incorra nella "catena degli errori".

L'applicazione gestisce anche un'interfaccia vocale con oltre duecento messaggi multilingua per informare il pilota degli eventi rilevanti per la condotta del velivolo o per seguire una



Fig. 5 - EFIS integrato sul velivolo Master - Millenium


qualunque check-list, anche in volo, senza necessità di lettura da testo.

DigiSky è stato scelto per l'allestimento del velivolo leggero Master della linea Millenium, prodotto da CFM (foto apertura e Fig. 5).

Tutti i parametri misurati con una frequenza variabile da 5 a 0,5 volte al secondo vengono registrati su disco allo stato solido svolgendo la funzione di "scatola nera" dal momento della messa in moto fino all'atterraggio.

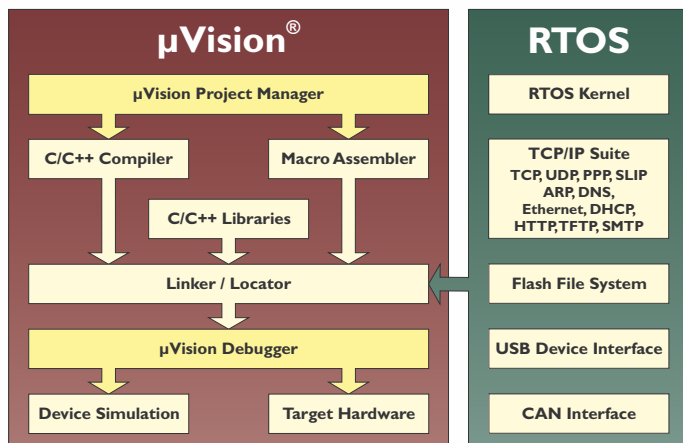
Sono state inoltre implementate in forma automatica sia la gestione del libretto di volo con registrazione dell'ora di decollo, atterraggi e dei dati riepilogativi del volo tra cui la distanza percorsa, massima quota raggiunta, carburante impiegato, temperatura dell'aria al decollo e atterraggio, sia la compilazione del Quaderno Tecnico di Bordo (QTB) con registrazione degli eventi anomali riferiti a ogni volo, indicando il dettaglio dell'ora e del valore dei parametri. Questa funzione è particolarmente utile per analizzare a terra gli eventi minori senza dover rivedere tutta la registrazione del volo e decidere eventuali interventi di manutenzione.

Il sistema ha già totalizzato alcune centinaia di ore di volo con risultati eccellenti e verrà presentato nelle prossime manifestazioni aeronautiche come prodotto destinato ai velivoli di nuova produzione.

DigiSky ha inoltre in corso di integrazione al sistema EFIS Standard, un sofisticato ActiveX grafico proprietario di Biofly in grado di riprodurre la visione sintetica dell'ambiente circostante basandosi sul modello matematico del terreno. Questa funzionalità permette un ulteriore miglioramento della sicurezza nella navigazione offrendo al pilota la visibilità del territorio anche in condizioni meteorologiche marginali. 



Microcontroller Tools



Tools professionali per oltre 1000 Dispositivi

- 8-bit: 8051 e derivati
- 16-bit: C166, XCI166 ed ST10
- 32-bit: ARM7, ARM9 e Cortex-M3

readerservice.it n.15648

**NOVITA': RealView®
ARM® Compiler**

TECNOLOGIX
Engineering and Automation

Tel. +39 02 48954230

www.tecnologix.it

Sistemi Avanzati Elettronici

readerservice.it n. 26