

Le riprese aereo-fotogrammetriche diventano completamente digitali



Il nuovo sensore digitale aviotrasportato ADS40 della LH Systems è stato presentato, come previsto, in tempo per il Diciannovesimo Congresso dell'ISPRS tenutosi ad Amsterdam lo scorso luglio. I visitatori sono stati attirati dallo stand della LH Systems, sopra il quale era sospeso un modello gonfiabile del nuovo sistema, che completava poi la sua esposizione distribuendo numerosi supporti tecnici, tutti focalizzati sul nuovo sistema ADS40. A seguire, poi, un party e una conferenza stampa hanno dato la possibilità ai giornalisti di ottenere alcune importanti risposte alle loro domande. Le parole di benvenuto del presidente della LH Systems, Bruce Wald, includevano anche l'annuncio riguardante la prima vendita dell'ADS40, prevista già agli inizi del 2001.

LH Systems SOCET SET® Digital Photogrammetry for Professionals



La possibilità che il progetto ADS40 potesse essere una collaborazione tra la LH Systems e il Centro Aerospaziale Tedesco (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt) era stata ventilata ad ogni livello del congresso, soprattutto dal momento in cui i responsabili dello stand con i loro messaggi introduttivi, assegnavano un merito significativo alla DLR.

Il sistema ADS40 è molto diverso dall'altro sistema LH, la camera RC30; il sistema ADS40, dotato di uno scanner a tre sensori lineari è stato già testato più volte, essendo comunque già stato impiegato con successo dalla DLR in numerosi voli spaziali e terrestri.

Le bande spettrali e la risoluzione al suolo

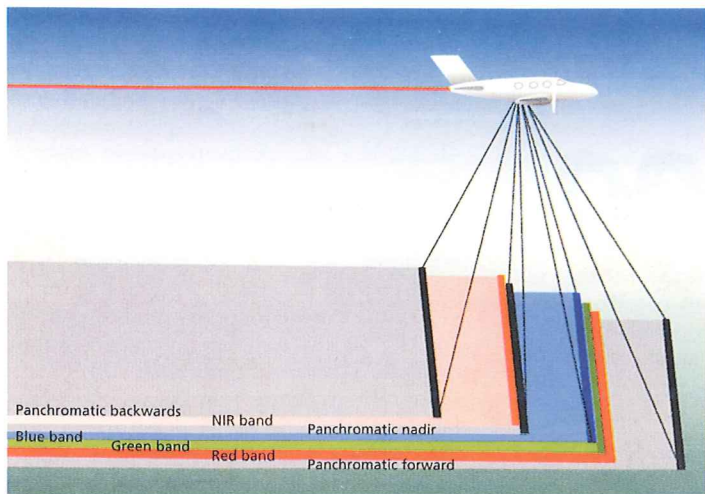
Sistematiche sul piano focale, ci sono tre bande di CCD lineari che catturano informazioni pancromatiche con vista in avanti, al nadir e indietro rispetto all'aeroplano; queste tre viste si sono dimostrate sufficientemente esaurienti a livello di restituzione fotogrammetrica. Nella soluzione adottata specificatamente per l'ADS40, ogni sensore pancromatico è risultato essere una doppia banda di CCD lineari, ognuna composta da 12.000 cellule sfalsate di mezzo pixel l'una dall'altra. Sul piano focale vi sono, inoltre, quattro ulteriori sensori, ognuno ancora di 12.000 cellule, per l'acquisizione di informazioni multispettrali; i filtri presenti sull'ADS40 provvedono a regolare la sensibilità di queste bande multispettrali. Queste ultime, congiunte con i 24.000 pixels delle bande pancromatiche, hanno permesso alla LH Systems di annunciare, per la prima volta, la possibilità di combinare la precisione della fotogrammetria con i dati sensibili del telerilevamento. L'ampio angolo di apertura di 64° perpendicolare alla direzione di volo garantisce delle prestazioni estese a tutta la superficie, come quelle delle macchine per le riprese aeree a cui sono abituati i fotogrammetrici. Il limite di un sensore di questo tipo risulta essere il tempo di lettura delle bande, che nell'ADS40 si aggira intorno agli 800Hz. In un volo normale a 200 nodi (370Km/h) la risoluzione massima è migliore di 15 cm al suolo, mentre l'ampia copertura equivale ad una continuità della ripresa, compatibile con i nuovi sistemi ad alte prestazioni LIDAR.

La correzione dell'immagine

L'immagine in output dello scanner in linea ha un caratteristico aspetto "disordinato", come se le tracce ottenute da terra non fossero parallele l'una con l'altra, il che è da attribuire esclusivamente al continuo movimento dell'aereo durante il volo. L'immagine grezza, o "livello 0", può essere rettificata usando i dati sulla posizione e l'orientamento dell'aereo; questa operazione viene supportata da uno speciale sistema POS (Position and Orientation System) della Applanix Corporation. A conclusione di questa operazione si ottiene il "livello 1", che risulta monoscopicamente e stereoscopicamente visibile dall'uomo e dai software relativi, in modo da poter impiegare le procedure di triangolazione usando una variante del sistema ORIMA della stessa LH. Nonostante il "livello 1" sia utilizzato per inizializzare quest'ultima operazione, i risultati della triangolazione finale vengono applicati sui dati del "livello 0" in modo che vengano perdute meno informazioni possibili durante la rettificazione. Successivamente a tali correzioni i dati possono essere processati mediante le procedure fotogrammetriche digitali convenzionali ("livello 2").

Le componenti tecnologiche della camera

L'elegante alloggiamento della camera protegge i complessi componenti che circondano il piano focale. Una elettronica sofisticata permette il trasporto dei dati compressi da tutti i



canali sino al computer di bordo. L'unità inerziale di misurazione del POS è saldamente montata sul piano focale. Sotto il piano focale, poi, sono montate le lenti dell'ADS40 dotate di un nuovo design caratterizzato dalle sue proprietà telecentriche. Le componenti multiple del gruppo ottico sono situate in modo che i raggi luminosi emergano da esse e si intersechino col piano focale al giusto angolo, assicurando una ottima performance dei filtri. Le lenti dell'ADS40, così come l'ultima



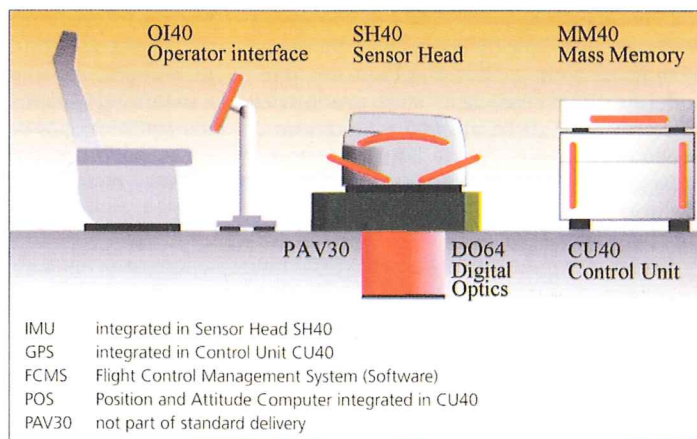
generazione di lenti della camera RC30, offrono prestazioni dell'ordine dei 150 lp/mm anche alla massima apertura focale. Un ingegnoso dispositivo a tricoide divide invece la luce incidente nelle sue componenti verde, blu e rosso, impiegando appositi divisori dicroitici dei raggi, in maniera da ridurre al minimo la perdita di energia. Altre componenti innovative, poi, assicurano che i risultati dell'ADS40 vengano

no mantenuti costanti anche in relazione alle variazioni di temperatura e pressione. Tutte queste componenti risultano comunque parte di un sistema più complesso, gestito attraverso un computer di bordo, che comprende una buona memoria di massa rimovibile, necessaria per immagazzinare grosse quantità di dati stimati attorno ai 100Gb per ogni ora di volo! Il sistema comprende poi un touchscreen per controllare le complesse funzioni durante il volo. Il funzionamento del tutto è reso poi possibile attraverso il *Flight and Sensor Control Management System*, basato sull'avanzamento del sistema ASCOT della stessa LH.

L'archiviazione dei flussi digitali

L'ambiente fotogrammetrico ha atteso i sensori digitali ad alte prestazioni per molto tempo; i vantaggi rispetto ai normali sistemi a pellicola sono facilmente immaginabili anche se

ci sono alcune componenti ancora da ottimizzare. Con tali sistemi infatti, quando una ripresa fallisce bisogna ricominciare da capo, inoltre sembra impossibile evitare una modalità di immagazzinamento dei dati e dei metadati che non sia sistematica. Secondariamente, tali sistemi non sono ancora familiari agli operatori del settore, così da obbligare gli utenti a fare propri molti concetti prima di un uso produttivo del sistema. Inoltre c'è un rilevante spostamento intorno al centro di ogni striscia, ma, nel caso del sensore del nadir, non vi è traccia di ciò. Nel caso dei sensori posteriori e avanzati, il dislocamento è costante per un oggetto di cui sia conosciuta l'altezza e che non cambia posizione sulla strisciata. Non esiste un angolo di parallasse che sia controllato da terra o da una distanza principale nel vero senso della parola; gli angoli stereo sono funzioni della distanza principale e del layout del piano focale, e gli stessi non possono essere variati in sede di pianificazione del progetto. Nelle immagini riprese con una sovrapposizione longitudinale del 60%, il 60% del terreno appare in tre differenti immagini, mentre con lo scanner a tre linee, ogni punto appare in tre immagini; questo significa che la tripla immagine può essere utilizzata per la triangolazione aerea e per la generazione del DTM, aggiungendo robustezza ma anche uno sforzo elaborativo.



Posizione nel mercato

Il successo dell'ADS40 sembra assicurato trovando già crescenti interessi addirittura negli stessi passati acquirenti della RC20/30; il prezzo del prodotto, comunque dipenderà da diversi fattori, uno dei quali è relativo al periodo che la LH Systems deciderà di sfruttare prima di dichiarare obsoleta la RC30. Un altro fattore rilevante sarà che, con il nuovo sistema, la LH Systems si troverà ad affrontare nuovi mercati a lei non del tutto familiari; Oltretutto, bisognerà tenere in considerazione la sicura concorrenza che le società in competizione alla LH Systems dispiegheranno. La nuova era della fotogrammetria è cominciata; la nuova sfida della LH Systems sarà ora quella di supportare l'ADS40 con la stessa competenza e professionalità con cui si è cimentata nelle precedenti avventure.