

Traduzione dell'articolo "FUEL SYSTEM FOLLIES" di J. Mac McClellan tratto dalla rivista Sport Aviation di settembre 2016.

L'ALIMENTAZIONE DEL COMBUSTIBILE AL MOTORE NON È SEMPRE FACILE.

IMPIANTI COMBUSTIBILE IRRAZIONALI.

SOMMARIO.

L'autore riporta alcuni aspetti poco razionali di alcuni impianti combustibile mettendo in evidenza proprio quegli elementi che possono addirittura essere pericolosi per la condotta sicura del velivolo. Evidenza che nel corso degli anni è anche cambiata la posizione della FAA in merito per esempio al posizionamento del selettore dei serbatoi del combustibile rispetto al pilota che deve azionarlo senza difficoltà se non addirittura arrivare ad una completa automazione dei travasi dai serbatoi ausiliari al principale.

Tutti noi sappiamo che il motore ha tre esigenze fondamentali: aria, accensione e combustibile. Non c'è molto che il pilota possa fare per stabilire come l'aria debba fluire al motore o come eseguire l'accensione. Ma assicurare il flusso del combustibile può essere molto più complicato.

In effetti, gli errori di gestione dell'impianto sono talmente frequenti che gli investigatori di incidenti hanno coniato un termine apposito: mancanza di combustibile o fuel starvation. Ciò sta a dire che c'era del combustibile a bordo ma per qualche motivo, o forse per molti motivi, esso non continua a fluire al motore finché esso si ferma, comportando un atterraggio forzato o peggio.

Nei primi anni dell'aviazione, la gestione del combustibile non era troppo difficile. I primi velivoli avevano un unico serbatoio e i progettisti si servivano della buona vecchia gravità per trasferire la benzina dal serbatoio al motore.

Molti dei primi aeroplani avevano il serbatoio installato in fusoliera proprio dietro alla parafiamma. Il fluido percorreva un breve tratto verso il motore e, salvo che lo sfiato si otturasse, non c'era molto altro che potesse impedire al combustibile di scendere verso il carburatore.

I progettisti dei biplani di solito ponevano il serbatoio della benzina al centro dell'ala superiore. Questo fa sì che ci sia un buon dislivello affinché la gravità esegua il proprio lavoro.

Purtroppo questi impianti hanno almeno due maggiori limiti. Primo, è difficile mettere molto combustibile in un serbatoio al centro della fusoliera o dell'ala superiore. Secondo, il combustibile si trova proprio dove voi non vorreste che fosse in caso di incidente. Il serbatoio in fusoliera vi è proprio in braccio e quello centrale dell'ala superiore proprio sopra la vostra testa in caso di rovesciamento.

Perciò la posizione logica dei serbatoi è quella dentro le ali. C'è abbastanza spazio nella struttura alare per mettere dei serbatoi, la gravità agisce bene per quelli ad ala alta e in caso d'incidente il combustibile è lontano dalle persone. Ugualmente importante è che esso si trova in vicinanza del CG per cui l'equilibrio del velivolo varia di poco con il consumo di combustibile in volo.

Una volta che il combustibile è nelle ali o alle sue estremità, cominciano le difficoltà con le tubazioni. Dato che vorrete prelevare il combustibile da entrambi i lati, avete bisogno di una valvola di selezione dei serbatoi. Anche i velivoli ad ala alta con alimentazione a gravità devono poter isolare un serbatoio o l'altro di tanto in tanto perché il combustibile non si consuma nella stessa quantità, a meno che il velivolo sia sempre perfettamente trimmato. In quelli ad ala bassa, il combustibile deve essere pompato fino al motore per cui è ovvia la necessità di un selettore. E dopo un urto al suolo, bisogna essere in grado di interrompere il flusso e ciò richiede una valvola apposita.

Allora dove mettere le valvole? Da qualche parte sul pavimento di cabina. Le tubazioni del combustibile su molti velivoli si sviluppano sotto il pavimento, per cui è sensato disporre il selettore a pavimento. Ciò semplifica le linee dei tubi, ma il selettore sta sul pavimento dove il pilota non può vederlo senza guardare in basso. Piegarsi e guardare in basso non è consigliabile quando si deve stare attenti al traffico oppure mantenere bene il controllo di quota, assetto e velocità. Inoltre, è un modo per indurre un senso di vertigine, specialmente se si sta volando in nube.

Il risultato è che cerchiamo di "sentire" il selettore e allora infiliamo la mano per accertarci che il selettore sia dove pensiamo si trovi. Ma il bloccaggio si usura nel tempo e diventa meno sicuro. E se sbagliate il bloccaggio del selettore del serbatoio pieno, il flusso si arresta. Oppure potreste bloccare il selettore sul serbatoio vuoto. Entrambi i modi fanno arrestare il motore e, specialmente per quelli a iniezione, diventerebbe veramente lungo il ravviamento dopo avere capito il problema e iniziato a correggerlo.

Mi sorprendono veramente i sistemi di selezione dei serbatoi che la FAA ha certificato negli anni. Uno che salta veramente all'occhio oggi, ma sembrava perfettamente accettabile allora, è quello del Cherokee 6 in cui il selettore è stato montato sul longherone alare. Non solo dovete guardare in basso, ma anche indietro per cercare di dar un colpo d'occhio alla posizione della leva del selettore. E il velivolo ha quattro serbatoi più la posizione di chiuso. Avete una doppia possibilità di sbagliare rispetto alla maggior parte dei monomotori a pistoncini che hanno solo i serbatoi sinistro e destro. E dovete trovare quello pieno dei quattro serbatoi senza effettivamente vedere la valvola.

Ma le cose si sono veramente complicate quando le ditte aeronautiche hanno iniziato ad aggiungere dei serbatoi ausiliari. Quel che è normalmente avvenuto è che un modello di successo richiede maggiore combustibile. Quando il progetto di un velivolo evolve, la potenza aumenta quasi sempre e il pilota vuole volare per tratte più lunghe. Pertanto l'impianto combustibile originale, che può essere abbastanza semplice, ha dovuto essere ampliato. I serbatoi ausiliari costituiscono la risposta.

Gli ausiliari tendono a finire in zone differenti rispetto a quelle dei serbatoi originali e possono essere configurati con forme strane per adattarsi allo spazio disponibile. Significa che il combustibile non fluirà dagli ausiliari a quelli principali negli assetti possibili, come dev'essere per quelli principali. Perciò essi saranno utilizzati solo in volo livellato. Decollo, atterraggio e manovre in zona aeroporto sono autorizzate solo con i principali.

Con gli ausiliari, i piloti dovranno non solo conoscere in quale serbatoio c'è benzina, ma pure conservarne la giusta quantità nei principali per l'avvicinamento finale e l'atterraggio. Significa più valvole da manovrare e aumentare la probabilità dell'errore.

Uno dei più complicati compiti della gestione dei serbatoi principali e ausiliari è quello delle tip tanks del Cessna bimotore. L'impianto d'origine sul Cessna 310 era veramente semplice. I

grandi serbatoi d'estremità erano i principali, unici serbatoi, per cui tutti i piloti del 310 originale dovevano solo sapere che ci fosse benzina nei serbatoi.

Ma quando arrivarono dei motori più potenti fu necessaria più benzina, allora furono installati dei serbatoi nelle ali. Le tips rimasero i principali per la manovre. Non è complicato, vero? Bene, con i motori a iniezione c'è una linea di ritorno per il fatto che si invia al motore una quantità di combustibile maggiore di quella che si consuma. Ma questa linea di ritorno va solo alle tips. Quando si vola con gli ausiliari i serbatoi principali in realtà aumentano il livello di combustibile mentre gli ausiliari si abbassano. Se non c'è sufficiente spazio nei principali per il flusso in arrivo dagli ausiliari, il ritorno va fuori bordo ed è perduto. Capito?

Le cose diventano ancora più interessanti quando i piloti vollero ancora più benzina e installarono serbatoi ulteriori in vani alari speciali (wing lockers). Di solito c'è un solo serbatoio aggiunto e la benzina è pompata verso un solo lato. Per inviarla all'altro lato e all'altro motore, il pilota deve utilizzare il cross feed (*alimentazione incrociata, ndt*) per livellare il combustibile da entrambi i lati. Ora ci sono ulteriori diverse variabili per la gestione di selettori e di pompe che, se non correttamente considerate, possono comportare lo spegnimento del motore.

Molti piloti di Bonanza hanno una simile complessità quando installano i serbatoi d'estremità. La benzina non va direttamente dalle tips al motore ma dev'essere inviato ad un altro serbatoio. Le possibili combinazioni determinate dal numero di impianti approvati è troppo grande per essere discussa, ma potete immaginare cosa potrebbe succedere di grave in seguito a un errore di gestione non improbabile.

Una delle trappole ovvie più frequenti negli impianti del combustibile è la comunanza degli indicatori di livello. Molti velivoli hanno uno strumento indicatore di livello condiviso per i serbatoi ausiliari e principali e si aziona un interruttore sotto guardiola per vedere quanto combustibile c'è in ogni serbatoio. Potete ben accorgervi della trappola. State volando con l'interruttore dello strumento sull'ausiliare, per esempio, leggendo una notevole quantità di benzina, mentre il selettore dei serbatoi sta sul principale. Ecco qua.

Penso anche alle complicazioni degli impianti combustibile che tempo addietro sono stati approvati dalla FAA, perché il mio velivolo è appena uscito dall'ispezione annuale. E la sorpresa di quest'anno è stata che il serbatoio posto tra i longheroni dell'ala destra doveva essere sostituito, aumentando le spese di parecchio.

Uno dei motivi per cui la sostituzione, o forse anche degli altri due nel bordo d'entrata, è così complicata e dispendiosa è che tutti e tre sono collegati tra di loro. Ci sono tre serbatoi in ogni ala, ma un singolo punto di rifornimento e non devo mai azionare il selettore. Esso è lasciato semplicemente in posizione "on" e se c'è benzina a bordo, essa arriva al motore.

La Beech non ha mai seguito questa strada. I primi progetti presentavano un selettore rotante per il principale e l'ausiliario e gli indicatori di livello. Ma alla fine sia la FAA che il costruttore capirono e non lo fecero mai più. Il requisito divenne, infine, di incaricare il pilota del solo compito di accertarsi della presenza di combustibile a bordo. Quando la Cessna riprogettò la sua serie 400 di bimotori a pistoncini e rimosse i serbatoi d'estremità, fece la stessa cosa. Non più serbatoi o pompe o gingilli da selezionare. Il rubinetto stia aperto.

Sui monomotori ci sono ancora altre ragioni, come il bilanciamento del combustibile o l'isolamento di un serbatoio che perde o uno con benzina inquinata, per scegliere tra il destro e il sinistro. Ma le regole ora richiedono di chiudere il combustibile.

Sui monomotori a turbina dove il flusso è elevato, la selezione dei serbatoi dovrebbe essere frequente per bilanciare il combustibile per cui la selezione è automatizzata. Su alcuni, come la serie Daher TBM, il selettore ruota automaticamente per mantenere l'equilibrio dei serbatoi. Sul Piper Meridien una serie di pompe si accendono e si spengono per spostare il combustibile dall'ala più pesante. Ma in ogni progetto il pilota deve solo controllare lo stato del combustibile.

Noi tutti possiamo pensare che i requisiti di certificazione della FAA aumentino le seccature senza evidenti benefici sul velivolo completo. Ma quando si parla di impianti combustibile e della loro gestione, FAA e progettisti di velivoli effettivamente hanno fatto la cosa giusta. Il nostro compito di piloti dev'essere la sicurezza di avere il combustibile a bordo, non andare a caccia della benzina di cui disponiamo e collegarla al motore.

I piloti rimarranno ancora senza combustibile per molte altre ragioni, con l'ottimismo di essere i primi. Ma spero che alla fine la mancanza di combustibile che pianta un pilota in un campo con combustibile nei serbatoi diventi un ricordo del passato.