

7. LA GESTIONE DEL MOTORE

(Sintesi di interventi su diversi forum, integrati da Osservazioni personali, a cura di EAF51_Bear)

La gestione efficiente del motore (temperatura e alimentazione) è un fattore cruciale per entrare in combattimento con l'aereo nelle migliori condizioni.

Sulla temperatura del motore si può agire attraverso:

- l'apertura dei flabelli del radiatore
- la regolazione del regime di rotazione del motore
- la regolazione del passo delle eliche (propeller pitch).

Sulla alimentazione si può agire attraverso

- La regolazione della miscela
- L'inserimento del Supercharger/Turbocharger
- L'inserimento del Boost/WEP

Forgotten Battles consente una gestione completa del motore, con le stesse variabili presenti nella realtà. Non solo della temperatura, ma anche dell'alimentazione (supercharger, miscela, sovralimentazione di emergenza, etc.).

In questo capitolo cercheremo di analizzare le possibili regolazioni di gestione del motore presenti in IL-2 (FB, AEP, PF)

7.1. CONTROLLO REGIME MOTORE (Trottles)

In IL-2 e derivati, il controllo della manetta funziona come quello di qualsiasi altro simulatore, con una scala che va da 0 a 110. Il livello 100 corrisponde al regime massimo di rotazione senza sovralimentazione ("full military power")

Il 50% corrisponde al regime "Idle", mentre il 110% corrisponde alla sovralimentazione tramite WEP, ("War Emergency Power").

Volare con manette sempre a full military power potrebbe danneggiare il motore di alcuni aerei molto sensibili alla temperatura di esercizio. Trovare il regime di crociera ("Best Cruise Speed") ti aiuterà a mantenere il motore sempre affidabile, anche quando fossi in condizione di doverlo "strapazzare" un po' mentre sei in combattimento.

La "Economy Cruise" è quella che ti dà la migliore efficienza del carburante con una velocità inferiore alla Best Cruise Speed. Per ottenerla devi regolare il prop pitch, la miscela, l'apertura dei flabelli del radiatore, il supercharger ed il trim.

Cerca sempre di volare con manetta inferiore o uguale a 100% (tra 80 e 100%), conservando potenze maggiori per quando dovrai ingaggiare in combattimento. Mantieni sempre sotto controllo la temperatura del motore, ed agisci di conseguenza, regolando il numero di giri, il passo dell'elica, l'apertura del radiatore.

7.2. RAFFREDDAMENTO E RADIATORE

Mantenere una temperatura di esercizio corretta consente al motore di lavorare con il massimo della efficienza. Il raffreddamento del motore può essere ottenuto aprendo i flabelli del radiatore. Tale operazione, però, sottrae velocità al velivolo: con quanto più apri il radiatore, tanto più attrito sarà prodotto, e quindi tanto minore sarà la tua velocità. A questo si aggiunge il fatto che l'impatto della apertura dei radiatori sulla velocità è molto più forte ad alta velocità, in quanto un raddoppio della velocità comporta un raddoppio di resistenza del vento. Raffreddamento ottimale e velocità massima sono quindi frutto di un continuo trade-off da parte del pilota

A parità di giri motore e passo elica, il raffreddamento del motore si può controllare attraverso la regolazione del radiatore. Nella maggior parte degli aerei presenti in FB, AEP e PF, il radiatore può essere regolato in 5 posizioni fisse tramite un comando di toggle. Tali regolazioni possono essere portate a 11 se mappate sulla tastiera (cosa che francamente non credo sia così necessaria, in quanto le 5 previste dal toggle sono più che sufficienti alla bisogna). In alcuni aerei, inoltre, la funzione radiatore è automatica.

Ricordati di aprire il radiatore nelle fasi di crociera, in modo da arrivare sul luogo dell'ingaggio con motore non surriscaldato. Se il motore va in overheating, apri il radiatore, diminuisci la manetta, e aumenta il passo dell'elica.

Se anche in questo modo non riesci a riportare la temperatura del motore a livelli accettabili, apri il radiatore al massimo, e porta la manetta al minimo. Sarà sufficiente stare in questa condizione per 2-5 secondi per riportare il motore alla normale temperatura di esercizio.

Ricorda che il motore tenderà a scaldare di meno a quote più alte, e ad andare pericolosamente in overheating alle quote più basse. Le situazioni ambientali (es. deserto, inverno) influenzano pesantemente la temperatura del motore.

7.3. PROPELLER PITCH

7.3.1. Cosa è il Passo dell'elica e come funziona

Il *Propeller Pitch* (passo dell'elica) è l'angolo con il quale le pale dell'elica tagliano l'aria. Ogni pala è controllata da servocomandi che la fanno ruotare, in modo tale che possano “prendere” una quantità più o meno elevata di aria.

In pratica è come se l'elica si comportasse come una vite: più ampio è il passo, con quanto più è “veloce” l'avanzamento nello spazio a parità di numero di giri dell'elica.

Prova a pensare al *pitch* come una sorta di ingranaggio nella scatola del cambio di un'auto. Un pitch ridotto è come una marcia bassa, un pitch elevato è come una marcia alta. Quindi in decollo (= salita) avrai bisogno di una marcia più bassa (= passo dell'elica ridotto, pitch minore). Non appena l'aereo guadagna velocità potrai incrementare il passo dell'elica.

Gli aerei della seconda guerra mondiale montavano tipi diversi di regolazione del passo dell'elica

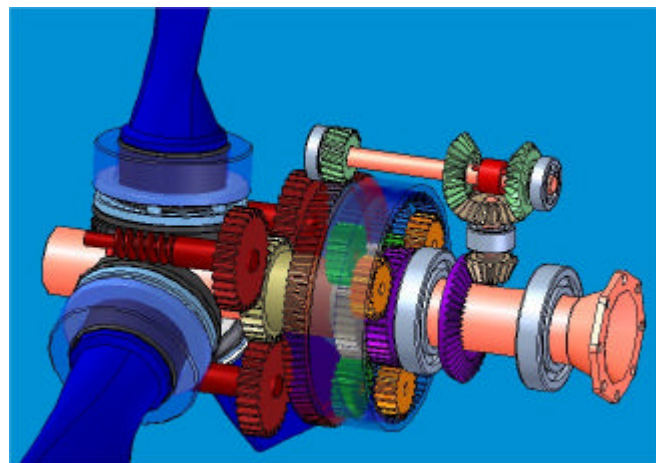
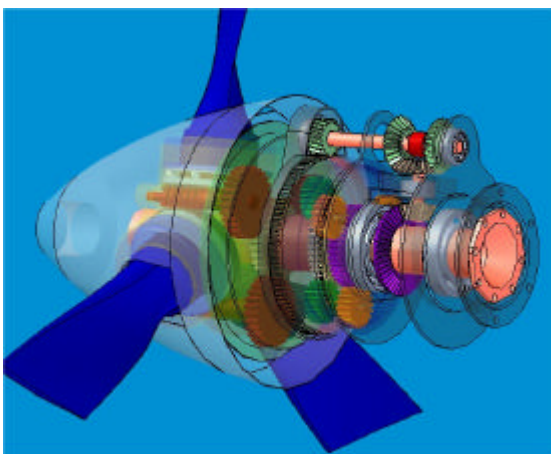
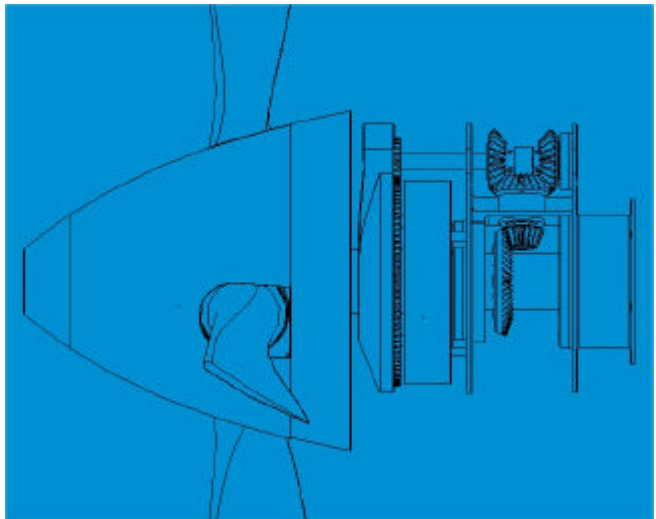
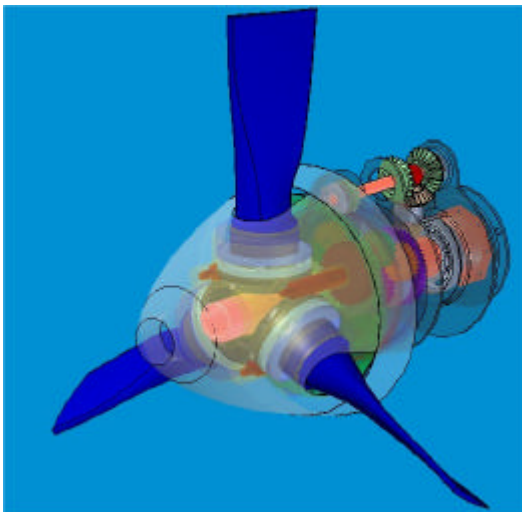
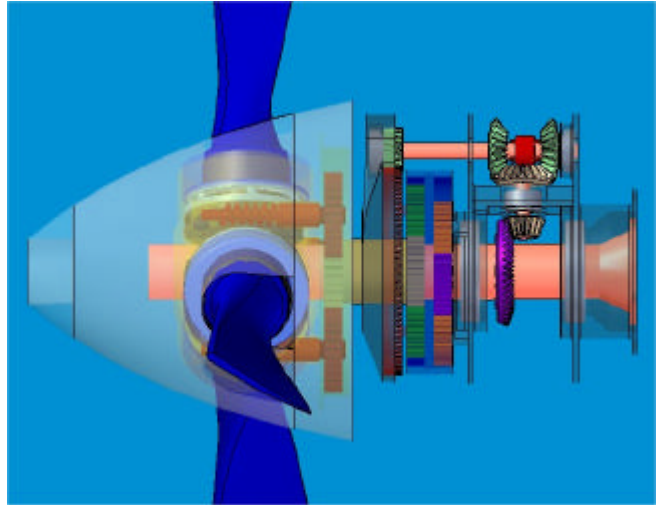
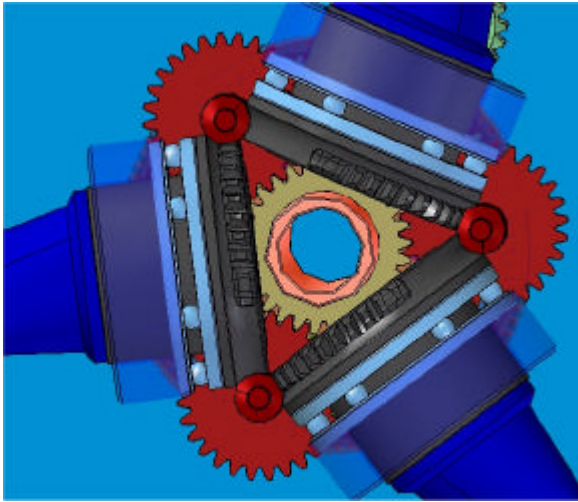
- ***Eliche a passo fisso*** (senza regolazione del passo dell'elica) - Gli aeroplani più vecchi come il TB-3 sono equipaggiati con semplice eliche di legno a passo fisso, non hanno controllo automatico, e non richiedono correzioni da parte del pilota.
- ***Eliche a giri costanti*** - I sistemi più moderni, comuni a quasi tutti i motori della Seconda Guerra Mondiale, erano con eliche a giri costanti. In questo caso il pilota utilizza i controlli del passo dell'elica per selezionare i giri del motore, delegando al regolatore giri elica il compito di mantenere i giri richiesti.
- ***Elica aeromeccanica*** - Questo tipo di elica bilancia le forze che agiscono sulla pala con l'inerzia della pala stessa, e non richiede quindi correzioni da parte del pilota.

La regolazione e la efficace gestione del passo dell'elica è fondamentale per gli aerei dei primi anni di guerra, al fine di evitare il rapido e letale surriscaldamento del motore.

Prop Pitch 100 = passo ridotto = basso angolo di penetrazione delle pale = alta velocità rotazione del motore, elevata potenza erogata nell'unità di spazio percorso. Utilizza questo pitch per engine start, take off, combat and landing.

Prop Pitch 50-90 = passo elevato = alto angolo di penetrazione delle pale = bassa velocità rotazione del motore a parità di velocità prodotta. Utilizza questo pitch per volo di crociera, per risparmiare carburante, e per muoverti sulla pista.

La regolazione del passo dell'elica viene ottenuta attraverso un sistema complesso di ingranaggi. Per darne una idea riproduciamo qui di seguito lo schema del variatore del passo dell'elica utilizzato dal Piaggio P. 1001 e dal Macchi C.202, realizzato dal **EAF51_Banzai** per un esame all'università....



7.3.1. Come agire sul passo dell'elica

Nello sviluppo delle edizioni successive di IL-2 Sturmovik (FB, AEP, PF) il controllo del passo dell'elica (Propeller Pitch) è stato reso più accurato.

Se possiedi un HOTAS con manetta e joystick, programma la regolazione del passo dell'elica in modo continuo su uno dei comandi rotanti sulla manetta delle throttles.

Se non possiedi un HOTAS, puoi regolare il passo dell'elica programmando due tasti funzionali sulla tastiera o sul Joystick, che rispondano ai comandi “aumenta passo” e “diminuisce passo”.

In alternativa puoi ri-mappare sui comandi di gioco la regolazione del passo dell'elica sui pulsanti numerici da 1 a 0 della tastiera. In questo modo avrai il passo dell'elica al massimo su 0 (marce alte, rotazione del motore con giri più bassi), e quello minimo su 1 (marce basse, rotazione del motore con giri più alti).

Puoi settare inoltre il comando “**Auto pitch**” sul tasto successivo allo 0. Ricorda che il settaggio su “auto pitch” sembra agire in modo molto conservativo, e non avere effetti sensibili sulla velocità massima. Durante il volo livellato con throttle al 70%, si possono ottenere fino a oltre 400 Km/H con regolazione manuale del passo dell'elica su 5/6. L'auto pitch tende invece a rimanere su 4/5, e pertanto non riesce a sviluppare più di 390 Km/h

Attenzione all'utilizzo del Pitch manuale sul Me109!!!. In genere esso è settato su automatico. Anche se passando a manuale puoi certamente gestire in modo più efficace le prestazioni in combattimento e la temperatura del motore, c'è anche il rischio di veder esplodere il motore all'istante nel momento in cui passi da automatico a manuale. Se vuoi passare a manuale, porta prima le manette al minimo!

7.4. ELICA “IN BANDIERA”

Mettere l'elica in bandiera significa portare l'elica in posizione tale che non eserciti resistenza all'avanzamento.

Sui velivoli plurimotori questo accorgimento consente di evitare che si generi momento imbardante a causa della spinta asimmetrica,

Anche sui monotori è utile mettere l'elica in bandiera, quando il motore “pianta” e sei costretto a planare. In questo modo il tuo aereo non perderà energia a seguito della rotazione dell'elica con il vento, e potrai utilizzare la quota che ti è rimasta per planare fino alla base.

E' quindi utile settare un comando da tastiera per “elica in bandiera” da utilizzare nelle situazioni di emergenza.

7.5. POTENZA DI EMERGENZA (Boost/WEP)

Alcuni velivoli hanno un sistema di sovra-alimentazione. La parola WEP (War Emergency Power) utilizzata in IL-2 non è totalmente corretta, in quanto indica in modo generico una potenza di emergenza da utilizzare in periodi di tempo limitati.

Nella realtà il WEP o il BOOST sono additivi alla miscela aria-benzina utilizzati per migliorare le performance del motore. Alcuni aerei hanno questa funzione che scatta in modo automatico, in quanto le throttles arrivano ad erogare il 110% della potenza.

Nella realtà venivano utilizzati sistemi di iniezione diversi:

- Emergency power (FW190A-8, FW190A-9, FW190F-8, FW190D-9/1944)
- Iniezione d'acqua demineralizzata (P47D-10, P47D-27)
- Iniezione acqua/metanolo MW50 (FW190D-9/1945, Bf109G6/AS, Bf109G-14, Bf109G-10, Bf109K-4).
- Iniezione protossido d'azoto GM-1: Bf109E-7/Z

Lo scopo dei diversi sistemi è lo stesso: ottenere una potenza superiore per un periodo di tempo limitato. Mantenendo la sovra-alimentazione per lunghi periodi si rischia di innalzare troppo la temperatura e di “cuocere” il motore, danneggiandolo irrimediabilmente.

Va sottolineato che in alcuni aerei il Boost/WEP aiuta addirittura a raffreddare il motore (effetto lavaggio), in modo tale da poter usare il 100% del motore per un tempo più prolungato senza andare in overheating.

In ogni caso Boost e WEP possono essere utilizzati in qualsiasi momento tu abbia bisogno di potenza aggiuntiva: migliorerà la velocità massima, la capacità di fare quota, o per aiutare il decollo di un aereo molto carico su una pista molto corta.

C'è un solo aereo che necessita di ulteriori spiegazioni tecniche per l'utilizzo del Boost/WEP. Si tratta dei Messerschmitt Bf/ME 109 G6A/S, G10, G14, e K-4. Il Boost deve essere sempre inserito con manetta a idle (50%) . Una volta che il WEP è inserito puoi spingere le throttles a 100%. Se le porti a 110% si attiverà il WEP. Quando la miscela acqua-metanolo del MW50 si è esaurita, porta le throttles di nuovo a 50% e disinserisci il WEP. Se non rispetti questa procedura potresti danneggiare irrimediabilmente il motore

Sarebbe opportuno programmare una funzione da tastiera per comandare il WEP ON/OFF

7.6. SOVRALIMENTAZIONE

I motori a scoppio progettati per l'impiego ad alta quota sono equipaggiati con supercharger o turbocharger. Si tratta di due sistemi di sovra-alimentazione che aumentano la compressione della miscela nei cilindri, utilizzando principi differenti:

- Supercharger: la turbina del compressore viene attivata dalla rotazione motore stesso, dal quale la turbina prende il moto.
- Turbocharger: I gas di scarico vengono convogliati in una turbina posizionata sullo stesso asse del compressore dove, espandendosi e facendo ruotare la turbina, generano una sovralimentazione molto più efficace.

In alcuni casi volando ad altissima quota senza utilizzare Supercharger o Turbocharger il motore potrebbe addirittura spegnersi.

A seconda del tipo di aereo questa sovra-alimentazione era manuale o automatica. I compressori erano quasi sempre a 2 stadi, e cioè con rotazioni a velocità differenti, al fine di consentire di ottimizzare il rendimento del propulsore a quote diverse.

Nel Bf109 e nel FW190 il supercharger era automatico, ed entrava in funzione a partire da circa 2.500 metri, mentre negli aerei russi era necessario regolare il supercharger al variare della quota, sia in salita che in discesa.

Con regolazione manuale (non automatica) utilizza questa regola chiave: se inserisci il Supercharger e non senti immediatamente un aumento di potenza o di numero di giri, torna allo stadio precedente.

Quando scendi di quota è necessario disinserire il Supercharger/Turbocharger, altrimenti il motore sarà irrimediabilmente danneggiato, in quanto esso sarà alimentato con una pressione superiore a quella che il motore è in grado di gestire.

Anche in questo caso è utile mappare sulla tastiera o sul Joystick un comando toggle per regolare l'inserimento ed il disinserimento del Supercharger.

7.7. CONTROLLO MISCELA

Il controllo miscela consente al pilota di variare il rapporto tra l'aria e la benzina che entra nei cilindri. La miscela tra le due componenti consente al carburante di essere bruciato nel motore.

La regolazione della miscela in IL-2 va da 0% a 120%, con incrementi del 10%. Il controllo miscela è normalmente automatico in tutte le condizioni di volo, ma potrebbe essere necessario modificarlo ad alta quota (sia per un migliore rendimento del motore, sia per evitare che il fumo nero emesso dal motore ti renda immediatamente visibile), oppure quando il motore è stato danneggiato in combattimento.

Con l'incremento della quota diminuisce la densità dell'aria, e quindi si può usare una miscela meno ricca di benzina per mantenere una alimentazione ottimale.

Se la miscela è troppo ricca il motore può perdere colpi, le candele si sporcano, la potenza diminuisce, i giri del motore potrebbero calare, e dagli scarichi appare fumo nero. La correzione della miscela alle diverse quote consente al motore di fornire le sue prestazioni ottimali. In genere più bassa è la quota, più ricca dovrebbe essere la miscela (e viceversa). A livello del mare una miscela tra 100% e 80% funziona ottimamente. E' consigliabile utilizzare la miscela arricchita (Full Rich 1005 o anche 120%) in decollo e quando si attiva il WEP.

Gli aerei dotati di supercharger o turbocahrger non hanno bisogno di correzioni di miscela ad alta quota.

Come nel caso precedente, sarebbe bene programmare un comando sulla tastiera o sul Joystick per regolare l'arricchimento e l'impoverimento della miscela al variare della quota.

7.8. TABELLA DI CORREZIONE SUPERCHARGER E MISCELA

La tabella che segue è il frutto di alcuni test effettuati su FB, e tenta di dare indicazioni sull'utilizzo del Supercharger e della miscela.

<i>Aereo</i>	<i>Quota di inserimento Supercharger</i>	<i>Correzione mix</i>
I-153-M62, I-153P, I-16/18 I-16/24	stadio 1 sotto i 2.200 mt, stadio 2 sopra	4.000 mt.
La5 La5F La5FN La7	stadio 1 sotto i 3.500 mt, stadio 2 sopra	5.000 mt.
LaGG3 (early)	stadio 1 sotto i 2.200 mt, stadio 2 sopra	4.000 mt.
LaGG3 (66 e IT)	stadio 1 sotto i 2.200 mt, stadio 2 sopra	3.000 mt.
Yak9	stadio 1 sotto i 2.000 mt, stadio 2 sopra	3.000 mt.
Yak (others)	stadio 1 sotto i 2.000 mt, stadio 2 sopra	4.000 mt.
Hurricane	stadio 1 sotto i 2.000 mt, stadio 2 sopra	
P 40	stadio 1 sotto i 2.200 mt, stadio 2 sopra	
P 40 E (M105)	stadio 1 sotto i 2.200 mt, stadio 2 sopra	3.500 mt.
Me 109 G6/AS Me 109 G10 Me 109 G14 Me 109 K FW190 D9	iniezione MW50 inserire con manetta ridotta al 50%.	
FW190 (tutti tranne D9 e F8)	WEP solo sotto i 1.000 mt.	9.000 mt.
FW190-F8		
He111 Ju87	Cambio stadio supercharger sopra 2.800 mt.	

7.9. MAGNETI

Magneti sono apparecchi che forniscono l'elettricità al motore. Sui motori aeronautici a pistoncini i magneti alimentano le candele. Ci sono due magneti, uno sinistro ed uno destro, in modo tale che se uno si guastasse l'altro è in grado di far funzionare il motore in sicurezza, anche se il regime di rotazione del motore decresce di 100-200 rpm.. Normalmente entrambi i magneti sono in funzione.

E' possibile controllare tutti e due i magneti con il tasto funzione, e spegnerli entrambi per spegnere il motore.

Nella realtà era utile staccare subito i magneti in caso di atterraggio di emergenza, per impedire che un eventuale scintilla dalle candele potesse appiccare il fuoco all'aereo.

Nel simulatore della serie IL-2 il settaggio sembra essere ottimale di default, e non vedo ragioni per prevedere tasti pre-programmati per comandare i magneti.

7.10. ESTINTORI

Alcuni velivoli sono equipaggiati con un sistema antincendio nel compartimento motore, ed è possibile attivarlo con la programmazione di un tasto di funzione. Se pensi di dover utilizzare l'estintore, programma un comando dedicato sulla tastiera o sul Joystick .

Ricordati che:

- L'estintore possiede solo due cariche
- non è infallibile, e talvolta non funziona...

In assenza di estintore, buttarsi in picchiata può servire a soffocare le fiamme del motore.

7.11. AEREI PLURIMOTORI

Gli aerei plurimotori di FB hanno i controlli separati per ognuno dei propulsori.

Se nel settaggio “difficoltà” hai attivato “*controllo motori separato*” non ti sarà possibile né avviare né controllare un aereo plurimotore con una sola operazione per entrambi i motori. La stessa procedura di avviamento dovrà essere effettuata prima con un motore e poi con l'altro.

Quando i motori saranno in moto dovrai portarli allo stesso numero di giri, e poi potrai cominciare la fase di decollo.

Nel caso di un bimotore (es. He 111, Me 262, B-25, Beaufighter), sarà quindi necessario settare nel menù “controlli” almeno tre tasti di preselezione (*io ho utilizzato i seguenti: motore destro, motore sinistro, entrambi (es.: Motore sinistro [+], motore destro [è], entrambi [ins] - NdR*).

A questo punto potrai scegliere su quale motore agire usando il tasto di selezione pre-settato. Ricorda che tutti i sistemi di controllo (manetta, giri motore, passo elica, miscela, radiatore etc) avranno effetto solo sul motore selezionato in quel momento.

Se avrai settato il controllo dei due motori separatamente, nel caso in cui venissi colpito ad un motore, potrai spegnerlo e mettere l'elica in bandiera, mantenendo in funzione l'altro.

In questo caso dovrai ritornare con i comandi al primo motore, e gestire oculatamente la temperatura del motore (manetta, passo dell'elica, radiatore) ed il trimming (assetto dell'aereo).

Il Me 262 si avvia come qualsiasi altro bimotore, ma necessita qualche spiegazione in più. Quando avvierai il primo motore sentirai una specie di battito regolare: si tratta del motore a scoppio a 2 tempi che serve a metter in moto la turbina. Quando cominci a sentire il sibilo della turbina che si avvia, vacci piano con le manette, altrimenti il motore potrebbe prendere fuoco o esplodere. La stessa cautela va usata in volo: prima di andare a 100% throttles, cerca di raggiungere una sufficiente velocità in modo da avere un sufficiente flusso d'aria in ingresso nelle turbine che consenta un buon raffreddamento del motore.

Quando sei in volo puoi muovere le throttles abbastanza rapidamente tra 80% e 100% senza che il motore prenda fuoco. Se hai una velocità superiore ai 700 KM/H puoi mantenere full military power (100%) senza timore di danneggiare il motore.

7.12. DALLA TEORIA ALLA PRATICA: TRICK & TIPS

(Interventi di Backstop & Flowbee sul Forum EAF, tradotti e integrati da Bear)

Per salire in quota rapidamente il metodo migliore è raggiungere la velocità alla quale il tuo aereo esprime un efficiente rateo di salita. Come fare?

- Rulla sulla pista fino a raggiungere almeno 200 KM/h (per la maggior parte degli aerei)
- Immediatamente dopo il decollo alza il carrello, togli i Flaps, vira lentamente (*palla al centro, e occhio alla stallo!*), punta l'aereo nella direzione voluta e mettili in volo livellato orizzontale, in modo che l'aereo possa progressivamente accelerare fino a raggiungere almeno 250 Km/h. La virata e la cabrata di inizio decollo, poco o tanto, ti avranno fatto perdere energia. Raggiungere una buona velocità è fondamentale per cominciare a guadagnare quota.
- Quando avrai raggiunto circa 250-300 Km/H, in virtù dell'aumento di velocità, l'aereo comincerà a salire naturalmente. Stacca le mani dal joystick, e lascialo andare da solo. Quando la velocità comincerà a decrescere, livella di nuovo e prendi ancora velocità.
- Diminuisce lievemente il regime di rotazione motore, ma non troppo (90%), apri il radiatore, e lascialo aperto fino al momento di ingaggiare.

In alternativa puoi trovare la velocità di salita ideale per l'aereo che stai usando in quel momento (di solito è compresa tra i 290 ed i 310 Km/h), alzare il naso dell'aereo fino ad una angolazione corretta, ed agire sul Trim, in modo mantenerlo angolato e quindi da farlo salire senza fatica. Tieni sempre d'occhio la velocità. *Se la velocità diminuisce, regola il trim in modo da abbassare lievemente il naso.* Quando hai acquistato di nuovo velocità, regola nuovamente verso l'alto il trim.

Se stai perdendo il contatto con gli altri della tua sezione, alza *lievemente* il naso dell'aereo: in questo modo trasformerai l'eccesso di velocità in quota, senza perdere l'energia accumulata.

Agisci sul trim del timone per tenere l'aereo dritto sulla rotta, in modo che non vada a destra ed a sinistra. Ricorda: se agisci correttamente sul Trim non è necessario toccare il Joystick. Un utilizzo corretto del trim è utilissimo: puoi tenere l'aereo in rotta e migliorare il rateo di salita, salendo quindi più velocemente degli avversari. In virata sfogata o in richiamata un trim corretto ti permette di "tagliare" il raggio di curva più stretto del tuo avversario. In atterraggio puoi utilizzare il trim per variare l'assetto del tuo aereo e controllarne meglio la "toccata"

Se il motore è surriscaldato diminuisci la manetta, apri il radiatore, e diminuisci il passo dell'elica. Alle quote più alte, dove fa più freddo, è sufficiente aprire il radiatore e diminuire leggermente i giri per ottenere benefici immediati. Con aerei più vecchi (es. Bf 109 Emil) una buona gestione del propeller pitch, con manette 90-100%, ti può consentire di prevenire l'eccessivo riscaldamento del motore. Se non riesci a raffreddare il motore con le azioni descritte in precedenza, metti manetta a zero (senza spegnere il motore!), mantieni aperto al massimo il radiatore, e buttati in picchiata. In questo modo il motore si raffredderà rapidamente, e tu scambierai quota con velocità. Se saprai gestire accuratamente il motore, al momento dell'ingaggio sarai alto, veloce, e con temperatura motore in condizioni ottimali.