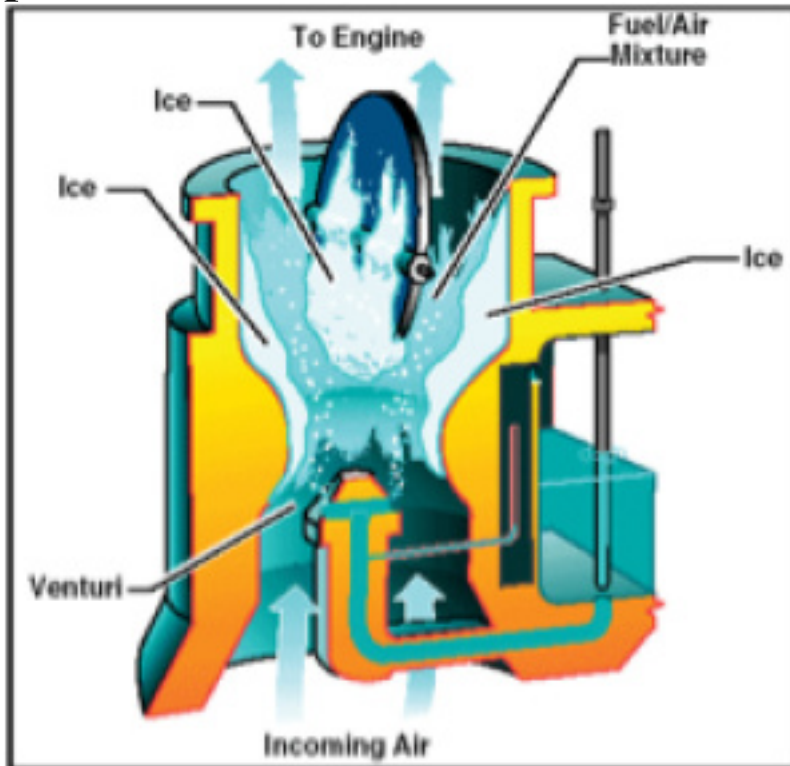


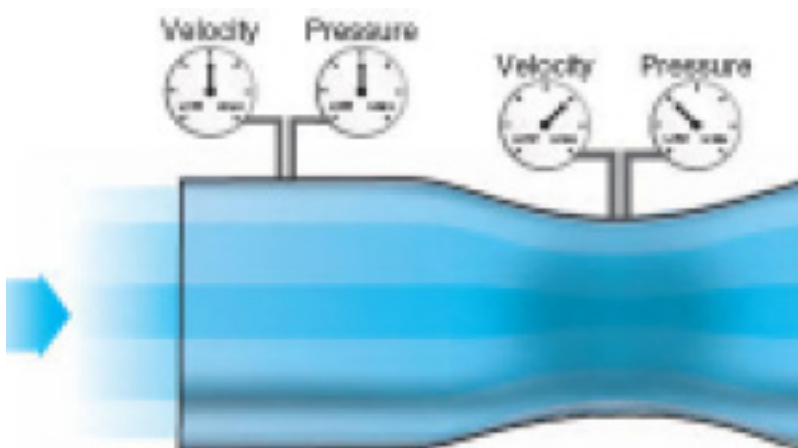
## Ghiaccio al carburatore. Quando succede, perché, come prevenirlo, cosa non fare



Il flusso d'aria nel carburatore è controllato dalla valvola a farfalla, pilotata dal comando del gas, che sposta un disco rotante.

Quando l'aria passa da questa valvola a farfalla, viene accelerata in una strozzatura, subendo l'effetto chiamato venturi.

Per questo la parte viene chiamata Venturi.



Il Venturi ha la funzione di creare una depressione che aspira il flusso del carburante freddo, che si meschia con l'aria.

La combinazione di depressione, nebulizzazione della benzina e umidità dell'aria raffredda le superfici metalliche e l'umidità, a contatto con queste, può ghiacciare.

Maggiore è l'umidità dell'aria, maggiore è il rischio di formazione di ghiaccio.

Poiché il flusso d'aria si riduce a causa del volume creato dal ghiaccio, diminuisce la quantità di aria che si miscela con la benzina, quindi cambia il rapporto stechiometrico aria/benzina e la miscela che ne deriva sarà più ricca, fino ad ingolfare il motore.

I sintomi di questo velo di ghiaccio sono la diminuzione graduale dei giri motore e un aumento della ruvidezza dello stesso.

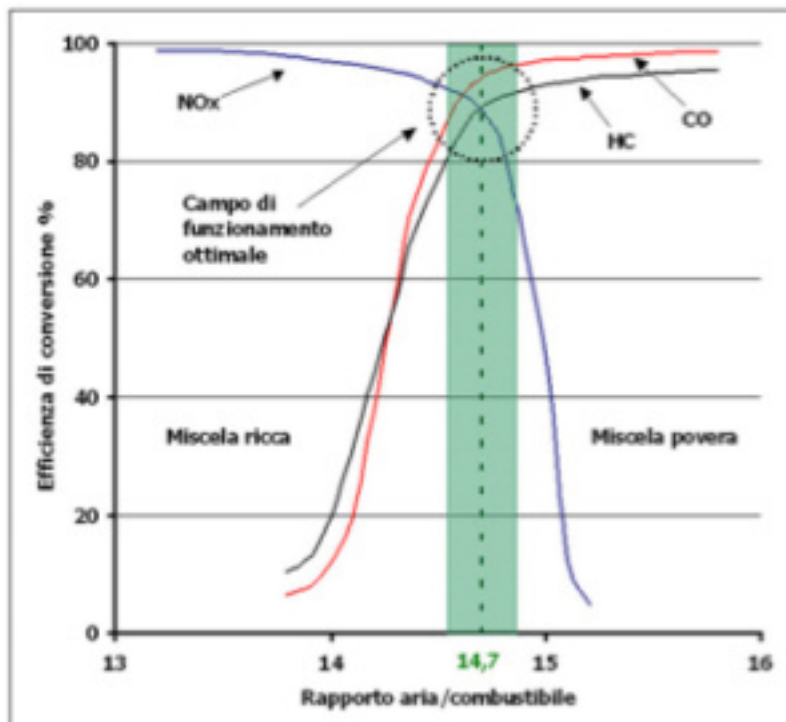


Il ghiaccio si forma a causa della brusca variazione di pressione dell'aria che passa attraverso il Venturi.

Il carburante viene nebulizzato nel venturi dove evapora. Questa evaporazione assorbe calore, prelevandolo dal metallo del carburatore e dall'aria. La miscela aria/carburante, abbassandosi la pressione, si raffredda e perde altro calore con il contatto col metallo del carburatore.

Ad un certo punto tutta l'umidità nell'aria gela sul metallo del carburatore.

Il ghiaccio aumenta l'effetto di costrizione del Venturi causando ulteriore incremento della velocità del flusso d'aria e il conseguente ulteriore abbassamento della pressione, quindi aumenta il fattore di raffreddamento.



È così che il ghiaccio nel carburatore si autoalimenta, di riduce sempre più il volume d'aria in ingresso e il carburante continua ad arricchire sempre più la miscela fino a quando il motore non si ferma.

Il motivo per cui la formazione di ghiaccio mostra i suoi primi sintomi in una riduzione di giri motore è proprio l'arricchimento della miscela aria/benzina.

L'apporto di aria calda al carburatore (C.H.= Carburettor Heater), per ridurre l'effetto di congelamento, all'inizio è peggiorativo.

Infatti il ghiaccio non si scioglie subito e l'aria che gli stiamo inviando è ora più rarefatta, essendo calda.

Conseguentemente la miscela sarà ancora più ricca di benzina, provocando un ulteriore calo in rpm.

Man mano il ghiaccio si scioglie, aumenta il diametro del Venturi, il flusso rallenta, aumenta la pressione, il rapporto aria/carburante ritorna verso valori stechiometrici ottimali e il contagiri segnala la situazione con un aumento del numero di giri.

Per questo bisogna prevenire la formazione di ghiaccio attivando C.H. prima che inizi a formarsi. La sua attivazione tardiva può aumentare la pericolosità del fenomeno.

Smagrire la miscela, per i motori dotati dell'apposito comando, è una valida opzione per compensare questo fenomeno.

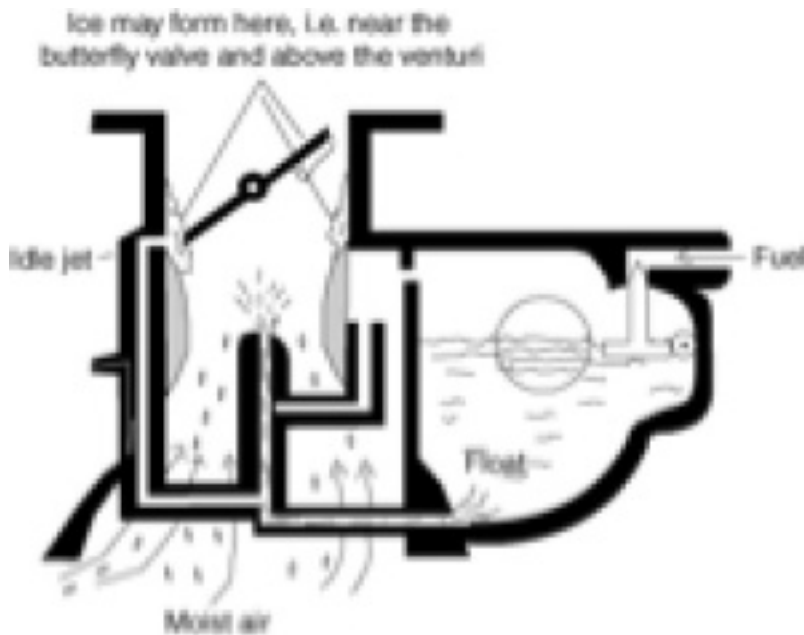
Una semplice prova a terra ci aiuta a capire il fenomeno, agendo sul manettino dell'arricchitore/smagritore della miscela e, contemporaneamente, sul comando dell'aria calda (C.H. = Carburettor heater):

Smagrire quanto possibile la miscela, poi aprire l'aria calda (C.H.).

Si noterà poco o nessun cambiamento nei giri motore. Da una parte abbiamo smagrito, dall'altra abbiamo arricchito, inducendo aria a minore densità.

Ripetere con l'arricchitore al massimo e CH aperto. Abbiamo ricreato una situazione analoga a quella conseguente a formazione di ghiaccio.

La caduta di rpm è significativa.



I carburatori possono creare ghiaccio in qualsiasi momento.

L'alta umidità nell'aria aumenta la possibilità che l'effetto di raffreddamento, conseguente alla nebulizzazione della benzina nel venturi, provochi l'espansione e il raffreddamento del gas fino a ghiacciare tutta l'umidità presente.

Quando il ghiaccio si forma, si riduce il flusso d'aria e si 'soffoca' il motore. C'è troppo combustibile per la quantità di aria disponibile.

La formazione di ghiaccio è pericolosa e insidiosa.

Il primo segnale è una perdita di giri.

Questo calo può essere accompagnato da ruvidità del motore, fino al suo possibile arresto.

È necessario acuire la sensibilità alle variazioni minime di giri (anche se le cuffie non aiutano in questo) per cogliere i sintomi non appena si manifestano.

Ci sono aspetti importanti che riguardano l'addestramento dei pilota in relazione alla formazione di ghiaccio e all'uso dell'aria calda.

Il pilota deve conoscere le condizioni meteorologiche che facilitano il fenomeno. La consapevolezza della situazione a rischio è quella che consente un intervento immediato, perché previsto.

Tuttavia è difficile sapere esattamente dove il ghiaccio si va a formare. Può formarsi prima della farfalla, nel condotto di aspirazione, sulla valvola a farfalla o subito dopo.

Ci sono tre tipi di formazione di ghiaccio.

1. Ghiaccio da impatto. È causato da aria umida sui filtri dell'aria o sulle prese d'aria, influenzato da pioggia, neve o nevischio. Da  $-9^{\circ}$  a  $0^{\circ}$  C., ma la temperatura più critica è  $-4^{\circ}$ . Quando il ghiaccio forma un blocco all'altezza del filtro sul condotto di aspirazione l'apertura dell'aria calda risolve sempre, in quanto diventa una fonte alternativa di arrivo dell'aria.

2. Ghiaccio del combustibile. Causato dalla vaporizzazione del carburante all'ingresso del collettore di aspirazione. Si verifica quando l'umidità relativa è maggiore del 50%, tra il 4°/5° e 26°C.

3. Ghiaccio del carburatore. Sulla valvola a farfalla o nel Venturi. L'umidità dell'aria immessa nel carburatore congela per effetto Venturi. Il calo di temperatura effettiva è di circa 15°/18° e la formazione di ghiaccio è più probabile in condizioni di temperature ambiente da 0° a 3° C.

I motori Lycoming, per esempio, sono meno soggetti al ghiaccio dei Continental in quanto il carburatore è posizionato in modo da beneficiare del calore del motore stesso.

La disposizione dei carburatori, i differenti motori, i diversi sistemi di progetto del condotto di aspirazione, sono tutti fattori che possono migliorare o peggiorare l'insorgenza del fenomeno, ma sono indefinibili le soluzioni migliorative. Certi convogliatori dell'aria per il raffreddamento del motore aiutano, più di altre soluzioni, nel ridurre l'insorgenza di ghiaccio. Sappiamo come e perché si forma il ghiaccio e l'effetto preventivo dell'aria calda (C.H.), ma non abbiamo metodi predittivi affidabili.

- È più probabile la formazione di ghiaccio con temperature calde, perché l'aria calda, fisicamente, può contenere più umidità.

- Temperature ambientali tra -8° e +20°, accompagnate da umidità atmosferica, sono il range in cui si innescano cali della temperatura nel Venturi. Qualsiasi intervento, salvo l'attivazione dell'aria calda, può essere potenzialmente pericoloso.

- Bassa pressione del carburante e combustibile contaminato possono dare sintomi simili. Si evita il rischio di una diagnosi dubbia, solo facendo in modo di avere la certezza che sia il carburante che l'aria aspirata siano esenti da contaminazioni.

La FAA non ha mai pubblicato un grafico che definisca regole di probabilità per la formazione di ghiaccio. In determinate circostanze si può formare ghiaccio a qualsiasi temperatura.

Alcuni modelli di aerei e di motori sono più sensibili alla formazione di ghiaccio di altri. Il ghiaccio si forma quando meno te lo aspetti.

Si è verificato in giornate terse, a temperature fino a 38° C.

La temperatura dell'aria, nel carburatore, può scendere, nel venturi, anche di 20°.

I 10 secondi necessari perché il C.H. faccia effetto possono essere il tempo più lungo della vostra vita.

Non fateli diventare 12 secondi, ritardando l'attivazione del C.H..

Qualsiasi riduzione di potenza inspiegabile è un avviso di pericolo.

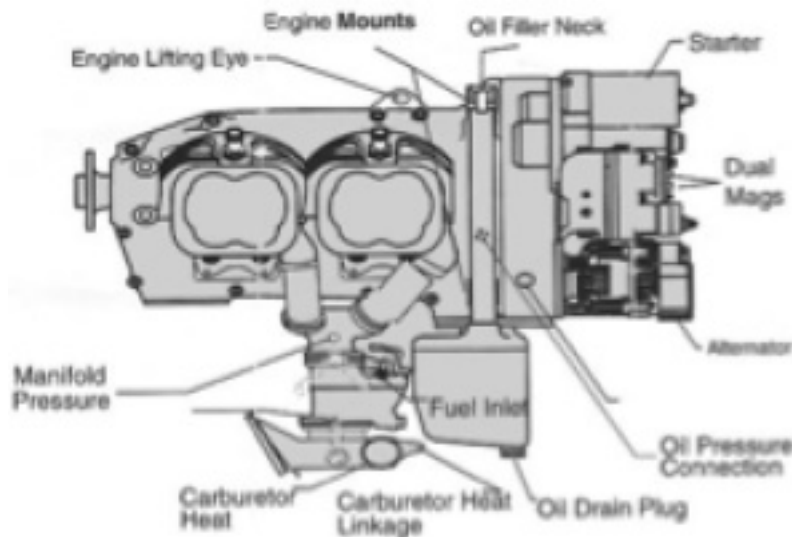
Il rischio di formazione di ghiaccio può essere ridotto evitando lunghe discese col motore al minimo e controllando che il motore abbia sempre temperature alte.

Effettuate tutte le discese prolungate con C.H. attivato e, per quanto è possibile, un filo di gas per mantenere attivo il flusso di aria calda.

Chi ha uno strumento EGT rileverà anche una diminuzione della temperatura agli scarichi, segno dell'arricchimento della miscela conseguente all'inizio di una formazione di ghiaccio. Si tratta di un altro preallarme.

Il ghiaccio si forma con maggiore probabilità con una umidità maggiore del 50% e temperatura da -8° a 30°C (Alcuni testi danno 80% umidità tra 4°/5° e 20°C.)

Un calo di 16° è sempre possibile a causa del fenomeno già descritto e favorisce la formazione di ghiaccio sulla "farfalla" e/o sul venturi. Anche senza umidità visibile, il ghiaccio si può formare nei venturi come conseguenza del raffreddamento adiabatico.

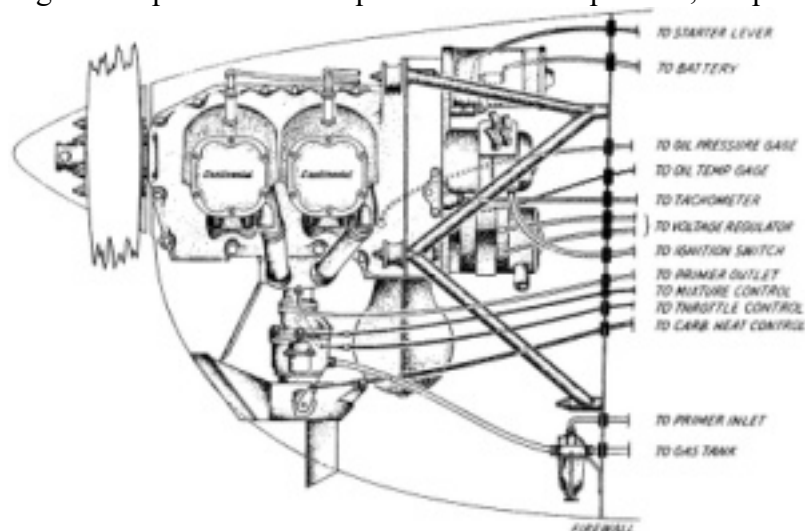


I motori Lycoming montano il carburatore nella parte inferiore del motore in modo tale che tutto il calore si trasmette dal contatto diretto con il motore.

Il motore emette sufficiente calore a potenza piena mentre l'attivazione di CH impedirà la formazione di ghiaccio nel carburatore e riuscirà comunque a sciogliere eventuale ghiaccio in formazione.

Anche la posizione della valvola a farfalla aiuta.

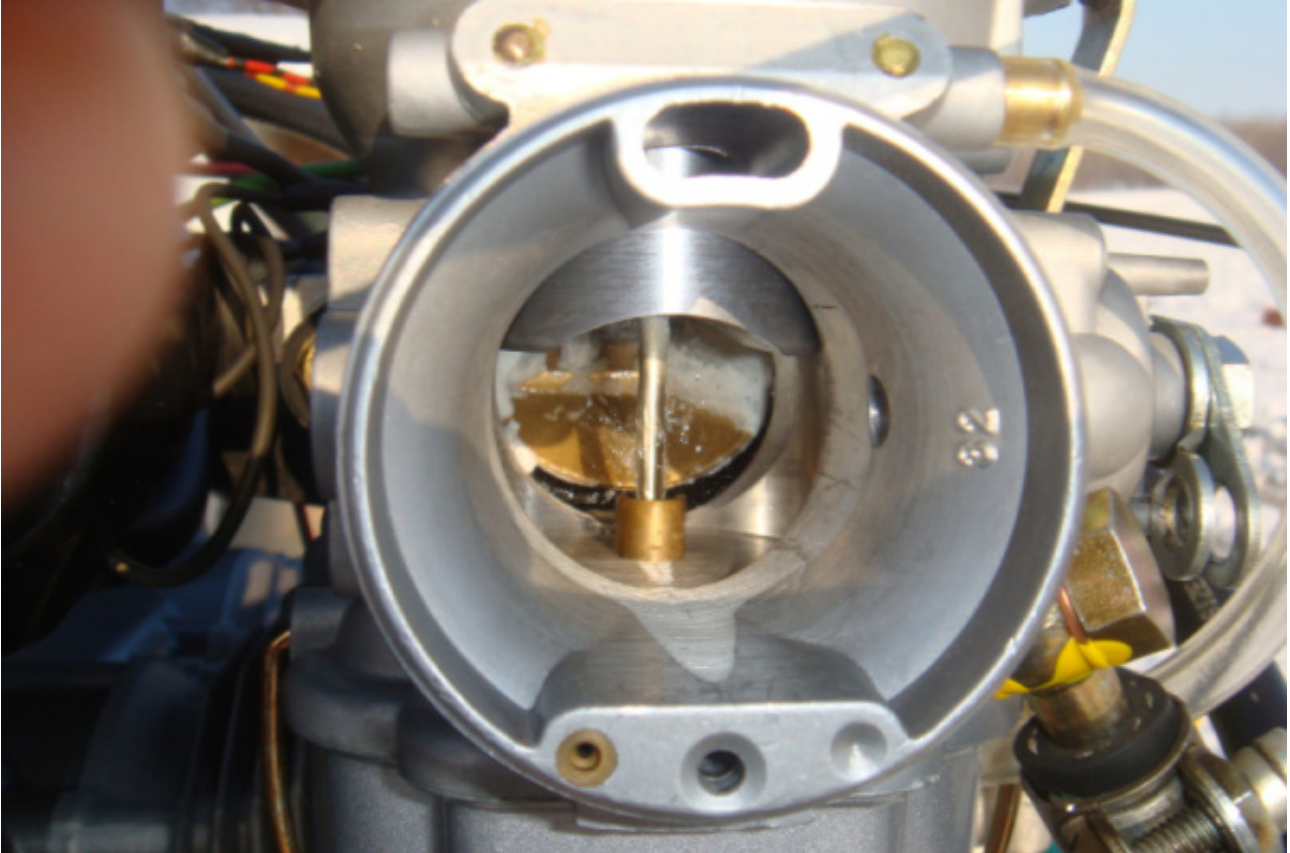
Il ghiaccio può formarsi a qualsiasi livello di potenza, ma più spesso in arco verde.



Il carburatore di Continental è sospeso sotto il motore, quindi non beneficia di induzione di calore dal motore.

I Lycoming, d'altra parte, hanno il carburatore fissato sulla coppa dell'olio, quindi è riscaldato dall'olio caldo del motore. Per questo motivo Piper raccomanda di attivare CH solo quando necessario. Solo il pilota deve decidere se e quando è necessario.

I motori Lycoming sono molto meno sensibili dei Continental alla formazione di ghiaccio grazie al loro design. In contropartita inducono il pilota ad abbassare la guardia, motivo per il quale la formazione di ghiaccio in un Lycoming sarà più traumatica e inattesa.



I motori Rotax 4 tempi hanno comportamenti diversi in funzione di possibili diversi allestimenti.

Quando non è presente un circuito di C.H., l'aria viene prelevata attraverso filtri montati direttamente sui carburatori, quindi l'aria subisce un pre-riscaldamento all'interno del vano motore.

Quando esiste un impianto dotato di airbox, dipende da dove viene prelevata l'aria.

In alcune installazioni proviene da un filtro montato nel vano motore, in altri casi da un condotto che prende aria direttamente dall'esterno, attraverso un filtro posto in entrata.

Quest'ultima configurazione può facilitare la formazione di ghiaccio da impatto, all'altezza del filtro, in condizione di bassissime temperature, in presenza di pioggia, neve o ghiaccio.

Situazione che comunque si risolve anche successivamente alla formazione in quanto l'attivazione del C.H. crea una via alternativa di ingresso dell'aria.

In questo caso l'aria viene prelevata, nella maggior parte delle installazioni, da uno scambiatore di calore formato da una intercapedine sulla superficie della marmitta.

In altri casi viene prelevata posteriormente al radiatore del liquido di raffreddamento, in altri ancora in un punto interno al vano motore dove la convogliazione dell'aria è più calda.

Queste ultime soluzioni possono soddisfare l'esigenza preventiva di apporto d'aria calda, ma danno meno probabilità di soluzione se il fenomeno ghiaccio si è già presentato.

È un po' come se parzializzassimo l'ingresso dell'aria calda, cosa che abbiamo visto non essere una soluzione corretta.

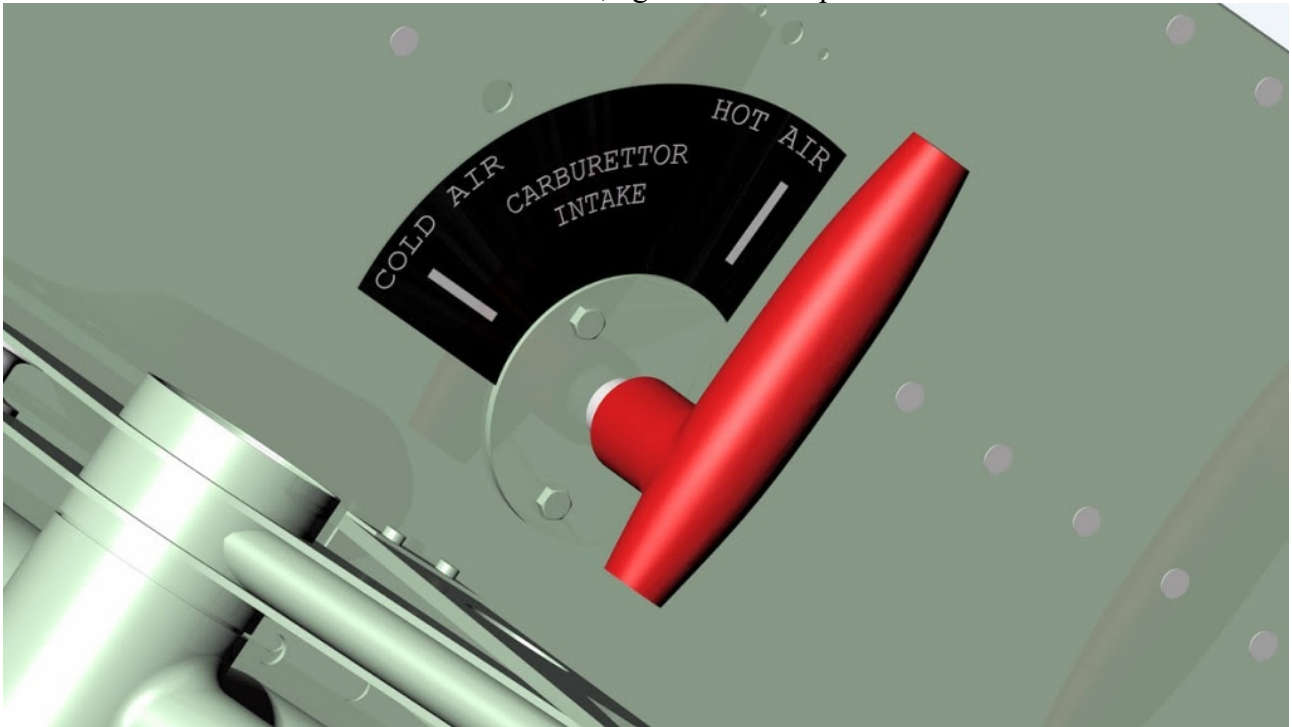
In compenso alcune installazioni su Rotax hanno un filtro di ingresso anche sull'aria riscaldata.

Questo consente di poter attivare il C.H. anche a terra senza la preoccupazione di introdurre contaminanti e abrasivi attraverso l'aria stessa.

Come il Lycoming, anche il Rotax non è particolarmente sensibile al rischio ghiaccio.

Tuttavia si crea la medesima situazione di sottovalutazione del problema per cui il suo verificarsi, spesso, prende alla sprovvista il pilota che dimentica di attuare le previste procedure preventive.

Attivando C.H. a fenomeno ghiaccio già insorto, specie se il prelievo dell'aria calda non avviene tramite lo scambiatore di calore sulla marmitta, ogni intervento può essere ininfluente.



All'avviamento non c'è calore sufficiente a prevenire o a sciogliere qualsiasi formazione di ghiaccio.

Smagrendo la miscela si alza la temperatura del motore e questo accelera il tempo in cui l'introduzione di aria calda possa portare qualche beneficio.

Più è alto il tasso di umidità nell'aria, maggiore è la probabilità di formazione di ghiaccio.

Un giorno caldo e umido può causare la formazione di ghiaccio, tanto quanto una giornata fredda e piovosa.

Quando le condizioni suggeriscono possibile formazione di ghiaccio, la prudenza suggerisce di applicare C.H. preventivamente, garantendosi il risultato, piuttosto che doverlo fare dopo, con dubbio risultato

Attivare C.H. ogni volta che si riduce potenza è una buona procedura operativa, molto più sicura di qualsiasi intervento si possa attuare quando il fenomeno è già insorto.

Con l'avvento di benzine a basso tenore di piombo tetraetile, è diventato indispensabile smagrire la miscela durante il rullaggio.

Uno smagrimento eccessivo può causare sintomi di un guasto al sistema C.H. in quanto, in fase di test dell'impianto C.H., non rileverete il calo di giri alla sua attuazione.



Un motore che gira "magro", si scalda di più e non manifesterà sintomi di congelamento in quanto lo scarso flusso di carburante non è sufficiente per raffreddare.

Fintanto che la temperatura ambiente è vicina a quella del motore, lo scarso differenziale non consente di avvertire il calo di giri del motore, attivando il C.H.

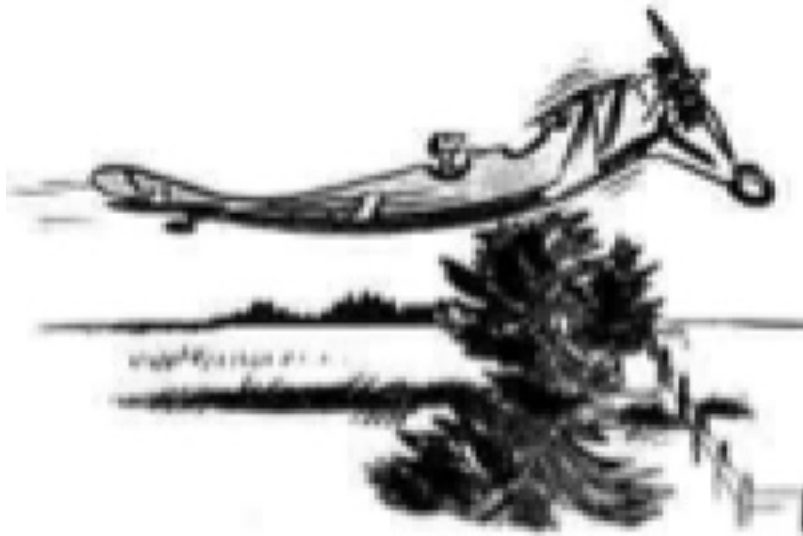
Quando questo accade basta arricchire la miscela ed eseguire un ulteriore controllo del funzionamento del C.H. per rilevare l'atteso abbassamento di RPM.

Il Carburante per autotrazione (Mogas) facilita la formazione di ghiaccio a causa del suo più basso punto di evaporazione.

Processo ancor più marcato quando la mogas è addizionata con etanolo (situazione inevitabile in Italia dove le benzine da autotrazione hanno sempre una quota fino al 5% di etanolo) che abbassa pesantemente il punto di evaporazione. È uno dei motivi per cui Lycoming, anche per i motori venduti con la possibilità di essere alimentati a Mogas, prescrive la totale assenza di etanolo.

Il fenomeno è facilmente constatabile mettendo qualche goccia di benzina sul dorso della mano. Soffiate sulla superficie bagnata e rileverete l'immediato raffreddamento della pelle a contatto con la benzina.

È quello che avviene, col motore al minimo, sia in volo che a terra: si può formare ghiaccio ai carburatori con estrema rapidità.



Molti dei guasti che si sono definiti inspiegabili sono probabilmente dovuti al ghiaccio.

Un motore a carburatore deve essere in grado di prelevare aria a temperature sotto zero, attraverso l'aspirazione, e farla arrivare al carburatore a temperature di 50°.

Questo avviene col motore a potenza superiore al 75 per cento, che è molto di più di quanta ne viene utilizzata nella maggior parte delle discese.

Ancora una volta le prescrizioni del manuale di gestione dell'aereo sono insufficienti. Non limitatevi a quelle.

Formazioni di ghiaccio in decollo non sono rare come alcuni vorrebbero far credere.

La migliore prevenzione, in condizioni di umidità e temperatura dell'aria a rischio, è quella di applicare C.H. durante le fasi di trasferimento al punto attesa e di pre-riscaldamento e di rimuoverla prima di applicare la massima potenza per il decollo.

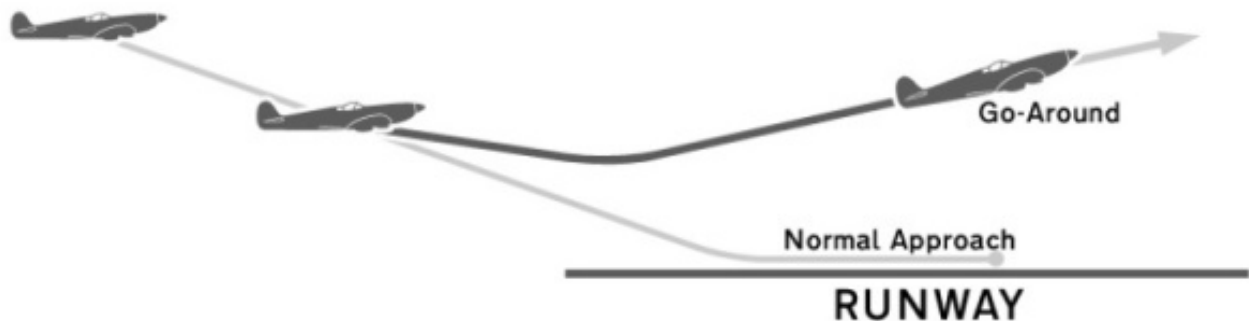
In fasi di discesa a potenza ridotta va sempre attivata l'aria calda.

L'uso di C.H. diminuisce la potenza del motore poco meno del 10% e arricchisce eccessivamente la miscela. Quindi è consigliato attivare il C.H. e, quando possibile, smagrire la miscela, per il miglior funzionamento del motore e per mantenere il calore necessario.

Non smagrite e non attivate il C.H. con regimi di motore oltre il 75% della potenza.

Riassumendo:

- Il ghiaccio può formarsi a qualsiasi regime, anche a piena potenza
- Attivare il C.H. sempre al massimo. Mai parzializzare anche se il comando lo consente.
- In andature di crociera con C.H. aperto, smagrire la miscela.
- Aprire sempre il C.H. durante le discese



Non c'è nessuna motivazione per non inserire C.H. in fase di atterraggio, non ha senso nemmeno come procedura di sicurezza in previsione di una eventuale riattaccata.

Non c'è nulla di tanto urgente, in una riattaccata, da rendere necessaria l'immediata chiusura dell'aria calda prima dell'atterraggio, né in termini di risparmio di tempo, né per motivi di sicurezza.

Più ci si avvicina a terra, prima di riattaccare, maggiore sarà l'effetto suolo e l'accelerazione dell'aereo.

La procedura di go-around inizia arricchendo o smagrendo la miscela in funzione della necessità, poi dando tutto gas e, infine, col togliere C.H.

Sempre prima l'azione più importante.

Questi movimenti si compiono quasi contemporaneamente.



Capire il momento in cui inizia a formarsi ghiaccio è importante, ma può essere troppo tardi.

Come per il riscaldamento del Pitot, la prevenzione è la soluzione vincente.

Si riesce, anche se non è simpatico, ad attendere quei cinque minuti necessari perché il riscaldamento del tubo di Pitot rimuova il ghiaccio.

Attivare C.H. dopo che si è formato il ghiaccio è ben peggio.

Spesso non risolve perché, non appena si perde potenza si perde anche la capacità del motore di produrre il calore necessario.

Inoltre il maggior calo di temperatura si verifica nel venturi.

Questo causa la diminuzione della pressione (effetto venturi).

Il combustibile vaporizzato rilascia calore durante la conversione del combustibile liquido in combustibile nebulizzato. L'umidità aumenta la probabilità di formazione di ghiaccio.

È possibile un calo della temperatura nel venturi anche a quaranta o cinquanta gradi.

L'aria calda e umida che immettiamo in quel momento ha una densità ancora inferiore, quindi, se non riesce a sciogliere il ghiaccio in breve tempo, otterremo una miscela ancor più grassa e si innesca un processo irreversibile.

Inoltre l'attivazione del C.H., a motore freddo, fa immettere aria non sufficientemente calda, la formazione di ghiaccio aumenta, aumentando la depressione nel venturi, ecc.

Bassissime temperature riducono la probabilità di formazione di ghiaccio a causa della incapacità di trattenere l'umidità, fatto salvo il rischio di una formazione da impatto di neve o ghiaccio che può ostruire l'accesso di aria a livello del filtro.



Raccomandazioni:

- Attivate C.H. anche nella stagione calda
- Tutto o niente del tutto.
- Prima del decollo, non durante.
- Il motore ci parla; se lo ascolti, te lo dice...



Il comando che attiva il C.H. devia l'ingresso dell'aria che, invece di entrare attraverso l'indotto normalmente aperto sul muso dell'aereo e di attraversare il filtro dell'aria, la preleva, solitamente non filtrata, attraverso lo scambiatore di calore nell'intercapedine che avvolge il sistema di scarico.

L'aria dello scambiatore di calore è, in genere, tanto calda da influenzare la potenza del motore (fino al -15%) ma anche da sciogliere il ghiaccio che potrebbe essersi accumulato nel venturi o sulla valvola a farfalla.

Questo avviene se il motore è in temperatura.

In rullaggio smagrire la miscela consente di mantenere il motore caldo.

Se, attivando il C.H. durante il rullaggio o il riscaldamento, diminuisce il numero di giri motore, vuol dire che la miscela non è sufficientemente smagrita.

È bene attivare il C.H. come preventivo per pre-riscaldare il sistema e, in caso di dubbio, l'uso continuo diventa necessario, fino ad un attimo prima di dare tutta potenza per il decollo.

Il C.H. è una prevenzione, non una cura.

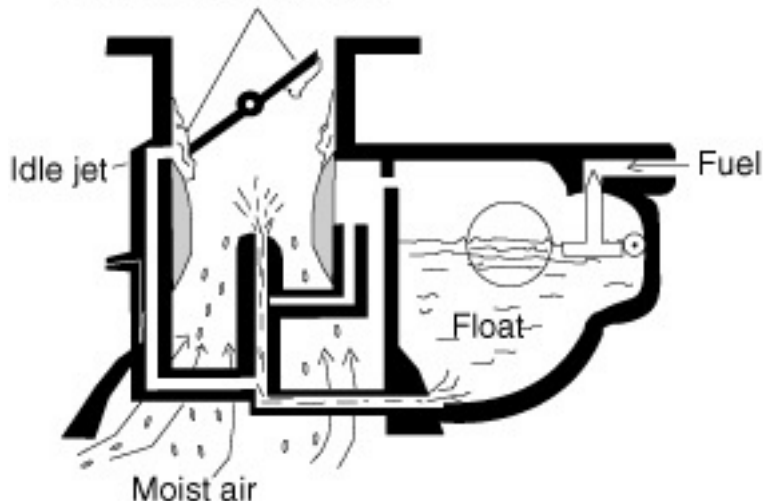
Il C.H. deve essere applicato in anticipo e completamente.

In assetto di volo lento l'efficacia del C.H. aumenta, diminuendo l'effetto di raffreddamento dell'aria sul motore.

Inoltre, il C.H. è una via alternativa di prelievo dell'aria.

Se il filtro di aspirazione dell'aria dovesse chiudersi a causa di impatto con ghiaccio o neve, l'uso di C.H. consente di bypassare il blocco.

Throttle ice forms here.



È pericoloso muovere la manetta dell'acceleratore.

Il movimento della valvola a farfalla può causare il distacco di parti di ghiaccio che possono causare l'arresto immediato.

Applicare solamente C.H. al massimo, senza altri interventi, perché l'aria calda entri nel venturi e sciolga il ghiaccio.

Il motore reagirà come segue.

I giri motore, già diminuiti dalla formazione di ghiaccio, caleranno ulteriormente con l'ingresso dell'aria calda. (Aria calda è meno densa e riduce potenza di circa il 15%.)

Non appena il ghiaccio si scioglie i giri motore riprenderanno gradualmente ad aumentare grazie al maggiore flusso d'aria.

Un ulteriore aumento di rpm si verificherà non appena si toglie nuovamente C.H.

La prova della formazione di ghiaccio è confermata proprio quando la sequenza di calo di rpm iniziale è seguita da un'altra diminuzione all'attivazione del C.H., seguita da un piccolo aumento come conseguenza del fondersi del ghiaccio, seguita da un ulteriore incremento quando è rimosso il C.H.

Il C.H. fa fluire aria non filtrata nel motore.

Questa aria non filtrata può contenere particelle nocive al motore.

Ciò è particolarmente vero in prossimità del suolo.

Per questo motivo meglio limitare il tempo di applicazione di C.H. al suolo.

Il C.H. non deve essere attivato quando è richiesta la massima potenza, come in fase di decollo.

La perdita teorica di potenza è di 1% per ogni 10° di differenziale di temperatura dell'aria.

Con ghiaccio questa perdita può raggiungere il 15%.

All'avviamento del motore, a causa della mancanza di raffreddamento dell'aria, in condizioni usuali di differenziale di temperatura di 38° gradi tra motore e temperatura ambiente, la perdita di potenza può raggiungere il 13%.

Nei giorni caldi il differenziale termico è meno evidente e il calo di potenza è inferiore.

Se si è smagrita la miscela in fase di taxi non c'è bisogno di arricchirla durante il riscaldamento dal momento che non siamo a piena potenza. Ci penserà il C.H. attivato a garantirne il controllo.

Il C.H. arricchisce la miscela.

Quando volate con C.H. attivato è utile smagrire la miscela in quanto l'aria calda al carburatore arricchisce la miscela.

In condizioni di rischio ghiaccio, date sempre potenza sufficiente per mantenere il motore caldo.

Senza il calore del motore, il C.H. non porta aria calda al carburatore.

Evitare prolungate discese a bassa potenza o, addirittura, al minimo.

Attivare il C.H. ogni volta che si riduce potenza è una buona procedura operativa, molto più sicura dell'attivarlo quando il ghiaccio ha iniziato a formarsi.



Alcuni aerei sono dotati di un indicatore di temperatura dell'aria al carburatore, per avvertire se la temperatura interna del carburatore è favorevole alla formazione di ghiaccio.

Ciò aiuta a decidere quando attivare il C.H. come prevenzione alla formazione di ghiaccio, che è il suo scopo primario.

Non ci sono controindicazioni al suo uso se non il subire una ininfluenza (solitamente in discesa) diminuzione di potenza nell'ordine di quella che si subirebbe con una maggiore densità di altitudine.

Nessun danno al motore al di là di quello che può avvenire attraverso l'ingestione di aria non filtrata.

Non è mai sbagliato usare C.H. come azione preventiva prima di qualsiasi riduzione di potenza.

È troppo tardi se si attiva il C.H. quando il motore è troppo raffreddato per cui l'aria non sarà sufficientemente calda da essere in grado di sciogliere il ghiaccio.

Quando è necessario aumentare la temperatura del motore, basta cambiare assetto, portando l'aereo a salire anche se non è previsto.

È una scelta migliore che continuare un assetto di discesa che fa aumentare la velocità e il raffreddamento del motore.

Lo smagrimiento della miscela e l'uso del magnete, per causare un ritorno di fiamma, sono misure di emergenza.

L'attivazione del C.H. a terra dovrebbe essere limitata a controlli operativi. A terra, come procedura standard, meglio immettere al carburatore aria filtrata per evitare che polvere e sostanze abrasive possano entrare nel motore.

Tuttavia, in condizioni di alta temperatura di rugiada è necessario ugualmente l'uso del C.H. a terra.

È utile avere un indicatore di temperatura dell'aria al carburatore per aumentare la consapevolezza e la precisione nell'uso del C.H.

Quando il motore dovesse piantare, il rapido raffreddamento causato dalla discesa limita l'efficacia di qualsiasi calore latente rimasto nel sistema.

Se la piantata del motore sembra imminente indurre un ritorno di fiamma disattivando e attivando l'interruttore di un magnete. Il ritorno di fiamma può essere ulteriormente indotto da smagrimiento.

Il ritorno di fiamma può scuotere il ghiaccio sciolto.

Attivate il C.H. in condizioni di elevata umidità appena prima del decollo, durante l'immissione nella pista.

Usare sempre pieno C.H. poiché le applicazioni parziali possono peggiorare la situazione.

Ogni volta che si forma ghiaccio al carburatore si arricchisce anche la miscela.

Smagrite la miscela aggressivamente fino a che il motore comincia a recuperare nuovamente potenza.

Un motore correttamente carburato produce il calore necessario per far sì che il CH possa sciogliere il ghiaccio.



Risultati

I concetti relativi alla sicurezza si estendono a qualsiasi situazione inerente il volo.

Le procedure di emergenza per qualsiasi avaria motore prevedono l'applicazione del C.H., immediatamente e pienamente.

Il pilota è tenuto a conoscere perché si utilizza il C.H. in questo modo, i suoi effetti a breve termine e i benefici.

Se il primo effetto, all'attivazione del C.H., è un'ulteriore perdita di potenza e conseguente ruvidità del motore, seguita da un aumento nel numero di giri, abbiamo il segnale che il ghiaccio si è sciolto.

L'ultimo aumento di rpm si verifica quando chiudiamo il C.H.

La mancanza di consapevolezza, da parte del pilota, di ciò che sta succedendo e del cosa aspettarsi può essere fatale.

Lo scioglimento dipende dalle condizioni termiche dell'aria che andremo a prelevare dal sistema di aspirazione dell'aria.

La FAA prescrive che il circuito di C.H. sia in grado di fornire aria ad un minimo di 32° con temperatura esterna a -1°, con regime di potenza al 75%.

Se lasciate che la temperatura del motore scenda, come avviene durante la discesa, il calore messo a disposizione dal circuito di C.H. potrebbe non essere sufficiente per la rimozione del ghiaccio.

I sintomi del ghiaccio sono molteplici, ma comportano sempre un'iniziale perdita di potenza, ruvidità del motore, fino al suo arresto.

Se sospettiamo formazione di ghiaccio non muoviamo la manetta dell'acceleratore.

Tale movimento può causare la frantumazione del ghiaccio, parte del quale può intasare ulteriormente il Venturi.

Appena possibile impostare un asserto di salita per diminuire il flusso di aria di raffreddamento sul motore.

La perdita di potenza è indicata dalla riduzione del numero di giri, con elica a passo fisso, o riduzione dei valori di MAP, con elica a passo variabile, a giri costanti.

Ci vogliono almeno 15 secondi perché il ghiaccio si sciogla.

La manetta del gas potrebbe indurirsi. (Tuttavia questa difficoltà nel muovere la valvola a farfalla potrebbe essere causata anche dall'indurimento del grasso che coagula all'interno del cavo dell'acceleratore, a causa della temperatura.)

Se il pilota non è sensibile nell'avvertire la situazione, la perdita di potenza può essere repentina fino a provocare il blocco.

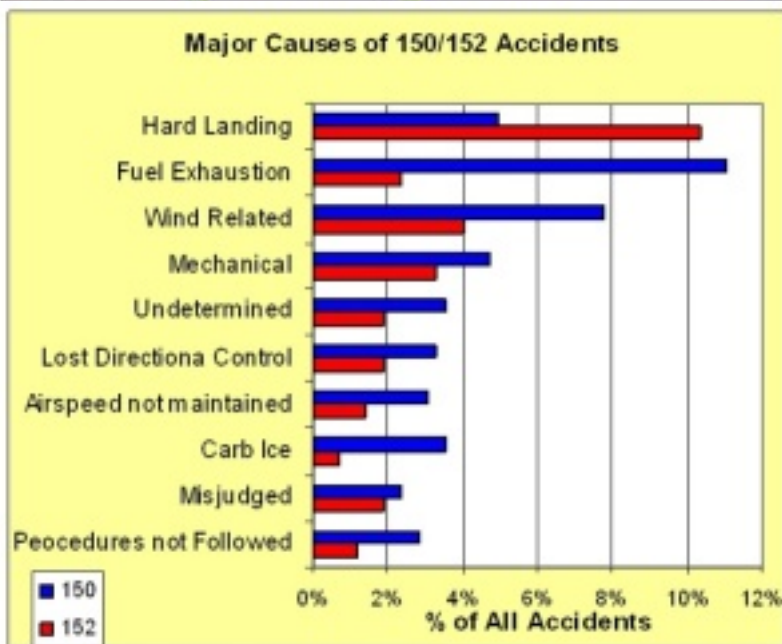
Qualsiasi inspiegabile perdita di alimentazione deve essere attribuita alla formazione di ghiaccio.

È bene non approcciare un atterraggio da quote superiori ai 1.000 piedi togliendo completamente gas anche in condizioni di basso rischio alla formazione di ghiaccio.

Fino ai 1.000 piedi è bene scendere con gradualità e con un po' di gas inserito.



Negli ultimi 1.000 piedi, in ogni caso, applicare totalmente C.H., come procedura, in qualsiasi atterraggio.



Non ci stanchiamo di ripetere che, con C.H. inserito, vi è normalmente un leggero calo di giri.

L'aria calda ha una densità inferiore, quindi meno ossigeno che va al motore.

La miscela di aria e combustibile è più ricca.

Quando la temperatura esterna è vicina a quella del motore, non si avverte il calo di giri proprio perché non stiamo immettendo aria calda.

In queste condizioni alcuni piloti aumentano il numero di giri e riducono la velocità tramite l'assetto, prima di inserire C.H., così da mantenere la temperatura del motore.

Tuttavia aumentano il rischio, qualora si fosse già formato ghiaccio, di frantumarlo, muovendo la valvola a farfalla, provocando un blocco improvviso e una piantata motore.

Alcuni piloti sono stati sorpresi dalla improvvisa ruvidità del motore o dal suo arresto in condizioni climatiche che escluderebbero rischi di formazione di ghiaccio.

La temperatura all'interno del carburatore può scendere a livello di congelamento in ogni condizione, anche quando l'aria è particolarmente secca.

Un pilota deve anche essere consapevole che l'attivazione di C.H. potrebbe dare un risultato inatteso e che ciò può avvenire in quota, ma anche a terra, in fase di rullaggio, di allineamento ed anche in fase di decollo.

La situazione inattesa di un aumento di rpm conseguente alla attivazione di C.H. è indicativa di improprio smagrimiento della miscela.

I test hanno dimostrato che, anche in andatura di crociera e piena C.H., non si creano problemi al motore.

Il calo di potenza e l'aumentato di ruvidezza del motore spesso spaventano un pilota che è portato a disinserire il C.H.

Assolutamente no!

Non rimuovere il C.H. fino a quando il motore non riprende a funzionare con regolarità, anche se con un po' di perdita di potenza. Dal momento che un carburatore ghiacciato fa arricchire la miscela, smagrendola migliorerà il funzionamento del motore fino a quando l'aria calda immessa non avrà sciolto il ghiaccio.

Quando disattiveremo il C.H. dovremo ricordarci di regolare la miscela.

Uno studio NTSB dimostra che ogni anno si verificano un certo numero di guasti motore "inspiegabili".

A seguito dell'incidente, gli aerei sono stati attentamente controllati senza trovare una "visibile spiegazione" che motivi l'arresto del motore.

NTSB sospetta, come causa, la formazione di ghiaccio al carburatore.

Ogni anno oltre 18, dei 35 casi di arresto motore, causano incidenti gravi.

# New Carburettor icing-probability chart

## To work out dew point depression:

$$\text{Temp} \text{ Minus Dew Pt.} = \text{Dew Pt. Depression}$$

## To use this chart:

- obtain the temperature and dew point
- calculate the difference between the two. This is the 'dew point depression'
- for example, if the temperature is 12° C **1** and the dew point is 2° the dew point depression will be 10° **2**
- for icing probability, refer to the shading legend appropriate to the intersection of the lines **3**
- for relative humidity, refer to the right hand scale **4**

- Serious icing** - any power
- Moderate icing** - cruise power; **Serious icing** - descent power
- Serious icing** - descent power
- Light icing** - cruise or descent power

