

Traduzione dell'articolo "WHAT ARE ICING CONDITIONS?" di J. Mac Lellan tratto dalla rivista Sport Aviation di febbraio 2012.

Sappiamo veramente quando si formerà il ghiaccio?

QUALI SONO LE CONDIZIONI DI GHIACCIO?

### SOMMARIO

Descrizione delle condizioni particolari che consentono la formazione del ghiaccio sul velivolo. Può essere utile anche a chi vola nelle condizioni previste per gli experimental, VFR diurno a contatto del suolo, per evitare di trovarcisi in mezzo o addirittura di decollare. L'autore poi approfitta per aggiungere il tema delle perdite della statica alternata e dell'età per il volo.

---

Una definizione comune delle condizioni di ghiaccio è la presenza di umidità visibile con temperatura dell'aria inferiore al punto di congelamento (formazione di brina, ndt). È sensato. Acqua e freddo uguale ghiaccio. Funziona continuamente nella ghiacciaia del mio congelatore.

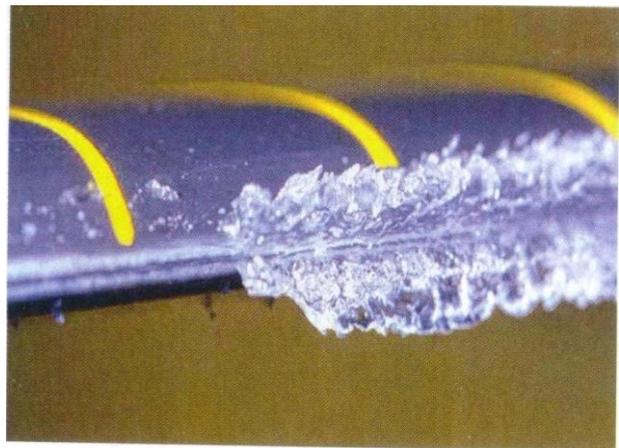


Stava nevicando leggermente all'aeroporto di Oshkosh, ma la temperatura al suolo era di 2° C, per cui la neve si scioglieva quando toccava l'auto e le ali del mio velivolo. Ma più in alto era chiaramente sotto il punto di congelamento, poiché scendeva come neve. Erano quelle le condizioni di ghiaccio? L'umidità era sicuramente visibile ed era evidente che la temperatura dell'aria fosse inferiore al punto di congelamento a una certa quota, forse a una quota abbastanza bassa.

Le immagini radar mostravano la cessazione della neve a circa 30 miglia a est di Oshkosh, poco distante dalla spiaggia del lago Michigan. Il consueto AIRMET indicava ghiaccio da leggero a moderato sull'area ma nessuna informazione da piloti sull'effettiva formazione di ghiaccio. Il tetto variava da 600 a 900 ft, la visibilità a Oshkosh era scesa a meno di un miglio per le precipitazioni più forti per risalire a oltre 2 miglia dove la nevicata era più leggera.



*Ice contamination as a result of encountering supercooled large droplet (SLD)*



*Ice accretion produced on an aircraft rotor in the NASA Icing Research Tunnel.*

Il ritorno verso l'aeroporto di Muskegon in Michigan, quel giorno sarebbe stato favorevole per un pilota abilitato al volo non strumentale, perché non c'era alcuna difficoltà. Il mio Baron ha la protezione per il ghiaccio che potrebbe permettermi una via di fuga se ci fosse del ghiaccio, che nessuno aveva riportato, cosicché decollare non costituiva una scelta difficile. Ma a causa di quelle migliaia di ore di volo su velivoli senza protezione dal ghiaccio, quello fu il tipo di giorno che procurava molta ansietà.

Ad una certa quota avrei dovuto volare da zone a temperatura superiore al punto di congelamento ad altre con temperatura inferiore e c'era parecchia umidità nell'aria. Ci sarebbe stato ghiaccio sicuramente? Uno potrebbe pensare di sì, invece no, il ghiaccio non è mai una certezza. E questo è quello che fa ammattire i piloti e i meteorologi per quanto concerne il ghiaccio. Le condizioni di formazione di ghiaccio sono molto comuni, ma la formazione di ghiaccio non è altrettanto comune, e le condizioni di ghiaccio sono quasi sempre molto locali per estensione e altezza (intesa come spessore della zona, ndt).

In quel giorno quelle rare condizioni necessarie perché il ghiaccio si formi sulla cellula non c'erano. Quando salivo i fiocchi di neve si scioglievano sulle ali proprio come quando rullavo. Ad un certo punto che non saprei dire, i fiocchi smisero di sciogliersi e volavano semplicemente attorno alle ali. La temperatura dell'aria era di -6°C e nessun punto del velivolo era ghiacciato, neppure di brina. Volai col sereno fino all'avvicinamento alla spiaggia.

Sull'altro lato del lago c'era una zona di nuvole con base a 3000 ft. circa. Scendendo attraverso quelle nuvole per un approccio visivo a Muskegon incontrai uno strato di ghiaccio misto che aderì ai bordi d'entrata e al parabrezza. Non c'era una precipitazione come al decollo, solo dell'umidità visibile di piccole gocce che formavano la nuvola. Ma c'era almeno un po' di ghiaccio.

Una condizione, la neve bagnata a Oshkosh, assomigliava al ghiaccio ma non lo era, mentre la nuvola innocua sul lato est del lago Michigan ce l'aveva. Ha senso tutto ciò?

La difficoltà delle previsioni del ghiaccio non consiste nella presenza di vapore in aria fredda che forma il ghiaccio. È la presenza di umidità liquida in aria fredda che lo fa formare. L'umidità ghiacciata non si attacca alla cellula, a meno che formi una striscia sottile lungo il bordo d'entrata delle ali o, sovente, alla base del parabrezza. Questo non è ghiaccio, solo neve che si addensa sulle zone d'impatto.

Per un'effettiva formazione di ghiaccio, le goccioline d'acqua (liquid moisture) devono essere trasportate velocemente all'interno di aria a temperatura sotto il punto congelamento. Il motivo per trasportarla rapidamente è che se lo si fa lentamente, esse congelano. Allora per esistere il ghiaccio, ci dev'essere una forza che porti le goccioline in alto fin dentro all'aria fredda. O, ci può essere un'inversione in cui dell'aria più calda sta al di sopra di aria sotto il punto di congelamento e le goccioline scendono nell'aria fredda così rapidamente da rimanere allo stato liquido.

Talvolta le goccioline possono essere trasportate così rapidamente dall'aria calda a quella fredda che esse mantengono abbastanza calore da non congelarsi sulla cellula, anche se la temperatura dell'aria è al di sotto del punto di congelamento. Volare nella pioggia con temperatura inferiore a 0°C è sconcertante, a dir poco, ma ho visto simili condizioni molte volte.

Durante il viaggio da Oshkosh ho incontrato umidità che si è gelata dall'alto dentro la neve e anche se c'era un brevissimo passaggio da sopra il punto di congelamento a sotto di esso durante la salita, l'umidità dell'atmosfera era congelata per cui non si è formato il ghiaccio. Dall'altra parte del lago Michigan, l'aria sopra l'acqua più calda stava risalendo abbastanza rapidamente da condensare nell'aria sotto il punto di congelamento e formare una nuvola, ma le goccioline non erano ancora ghiacciate, per cui si formava del ghiaccio. La formazione di ghiaccio effettiva è causata dall'urto della cellula che rompe la tensione superficiale della gocciolina causandone il congelamento sulla superficie fredda.

I meteorologi conoscono questo fenomeno, ma non possono escludere la minima possibilità che un po' di vapore resti non congelato quando nevicava. E non sanno quanto "vecchia" sia la nuvola. Il vapore all'interno di una nuvola fredda appena formata può contenere del ghiaccio, ma dopo pochi minuti, (il vapore) potrebbe essere tutto ghiacciato. E, naturalmente, la nuvola non è strutturata uniformemente, per cui l'umidità può congelare a un livello, ma rimanere liquida a un altro.

I piloti sanno quanto capricciose possono essere le condizioni di ghiaccio, e questa è l'incertezza che ci assale al suolo. La soluzione è di avere una via d'uscita disponibile, se incontrate il ghiaccio. Una quota abbastanza elevata al di sotto delle nuvole è una via d'uscita e così dicono i recenti reports al riguardo di tetti di nuvole uniformemente bassi. Naturalmente, un

equipaggiamento di protezione dal ghiaccio aumenta la scelta se cambiare la quota o la rotta e allontanarvi dal ghiaccio.

Quello che mi incoraggia di più è il nuovo atteggiamento mostrato dai controllori di volo rispetto agli anni passati. Ho osservato che i controllori oggi richiedono informazioni dai piloti al riguardo delle nuvole, ma anche della temperatura e del ghiaccio. Queste informazioni alimentano con maggiore efficienza il sistema in modo che altri piloti siano allertati e i meteorologi possano migliorare le loro previsioni. La vecchia paura di “gotcha” (essere presi in castagna? ndr) per i piloti senza autorizzazione a volare in condizioni di ghiaccio è presente. Non sto dicendo che non ci sarà mai un'altra violazione del volo in condizioni “note” di ghiaccio, ma i controllori stanno evidentemente raccogliendo informazioni per la sicurezza da diffondere, non di cercare di metterci in prigione.

Pertanto, non chiudete le porte dell'hangar solo perché ci sono delle nuvole sopra di voi. Assicuratevi di disporre di una via d'uscita qualora quelle rare condizioni richieste per formare realmente del ghiaccio sulla cellula sono presenti.

### **Perdite statiche?**

Il mio velivolo deve eseguire dei controlli biennali dell'altimetro e del transponder. Ogni velivolo che voli in IFR, o che abbia il modo C nel transponder, deve eseguire una prova di precisione dell'altimetro/codificatore e della prestazione del transponder ogni due anni presso un'officina certificata.

La verifica dell'altimetro meccanico e dell'encoder può preoccupare perché, con il tempo, possono non rispettare più le tolleranze. La capsula aneroide che muove l'altimetro meccanico può iniziare a perdere, la sporczia può ingombrare la fine precisione degli ingranaggi e l'isteresi può alterare il comportamento delle molle e della capsula. Spesso un laboratorio per strumenti può revisionare un altimetro fuori tolleranza, ma ho dovuto buttarne un paio dopo qualche anno.

Con i nuovi encoder elettronici allo stato solido e gli air data computers, la riduzione della precisione non presenta di solito delle difficoltà. I componenti elettronici tendono a lavorare bene finché si guastano completamente, invece di perdere la calibrazione come capita ai sistemi meccanici.

Ma la parte cruciale di tutto il test è la verifica delle perdite nell'impianto statica-dinamica. Anche per i velivoli non pressurizzati la pressione interna al velivolo è di solito un po' differente da quella esterna, quella che è rilevata dell'impianto. Una perdita nell'impianto significa sia che altimetro che l'anemometro possono essere inaffidabili senza possibilità di saperne l'entità.

Quando l'equipaggiamento di prova fu collegato all'impianto del mio velivolo, esso non riusciva a mantenere la pressione più bassa applicata dall'equipaggiamento stesso, c'era una piccola perdita da qualche parte. Sembrava un incubo. Una tubazione collega le due prese sulla parte posteriore della fusoliera, da qui collega l'altimetro meccanico d'emergenza, i due altimetri encoder ciechi, un air data computer e il computer dell'autopilota. Ci sono, ancora, dei giunti a T e altre connessioni ai componenti elettronici. Ci sono anche vari tipi di tubazioni utilizzate, alcune di plastica rigida, altre flessibili rivestite di gomma. La perdita può essere dovunque.

Ma, per fortuna mia, i miei amici della Mayday Avionics di Grand Rapids l'avevano fatto centinaia di volte e la prima cosa che controllarono fu la valvola della presa statica alternata. Io non so dire quando questa fu aperta per l'ultima volta, forse durante l'ispezione annuale, ma non era chiusa bene. Aprire e chiudere la valvola l'ha sistemata e la perdita eliminata. Questo è un richiamo preciso per i tanti dollari spesi in officina per cercare una perdita "effettiva". Per cui state attenti, quando azionate la valvola della statica alternata, ad accertarvi di richiuderla bene.

### **Troppo vecchio per volare?**

Il fatto che il pilota dal Cherokee 180 che cadde in Arkansas a novembre, uccidendo due allenatori della squadra di basket femminile dell'Oklahoma, avesse 82 anni, mi spinse a scrivere sul mio blog qualcosa al riguardo dell'età troppo avanzata per volare ancora. Non c'erano indicazioni che l'età del pilota avesse delle connessioni con l'incidente, che riguardò la perdita di controllo in buone condizioni VFR, ma i notiziari richiamarono ripetutamente l'attenzione sull'età del pilota.

Molti piloti veramente hanno risposto, come mi aspettavo. Temevo che le risposte fossero del tipo "devono strapparmi i comandi solo da morto". Mi sbagliavo. Quasi tutti i piloti che risposero erano ben oltre i 70 anni, molti erano negli 80, qualcuno nei 90. Ciascuno aveva con chiarezza considerato la propria età e la propria capacità di continuare a volare.

Alcuni piloti anziani volano normalmente. Altri affermano di non volare più in IFR, o di notte, o in altre situazioni di cattivo tempo. Alcuni hanno smesso di imbarcare passeggeri. Altri volano con piloti qualificati a bordo.

E' la consapevolezza che ho sentito da parte dei piloti, che mi fa ritenere da sempre di poter evitare preventivamente un'età precisa che limiti il volo personale. L'effetto dell'età è così individuale che un numero arbitrario di anni è senza senso. Ma un approccio secondo cui l'età non è importante è ugualmente sbagliato.

In aviazione, ma forse in tutta la vita, noi pensiamo che l'esperienza ci prepari per il futuro. E' vero, ma solo fino ad un certo punto. Un libretto di volo grosso è un elemento importante finché a un certo momento diventa un peso. E' vero anche che in ogni attività. Per esempio, Jack Nicklaus ha vinto il Master Golf Tournament sei volte, più di ogni altro giocatore di golf. Ma ha non ha potuto vincere il Master questo aprile, anche se è ancora un eccellente giocatore. Jack lo sa e non vuol giocare.

Per cui sono veramente felice che come gruppo noi piloti siamo consci dell'età che avanza, siamo equilibrati nella nostra prestazione e facciamo dei piani. Come ha commentato Dave Lau "Cos'è peggio: sapere che è il mio ultimo volo? O non saperlo? Io scelgo il primo! Ma non per poco tempo".