

# Vite da escursione d'alettoni

## Portanza, stallo e variazioni dell'angolo d'attacco indotte da una bolla termica

Luca Sartori

**Q**uando un aliante vola lungo un pendio può imbattersi facilmente in fenomeni di micrometeorologia particolari, come piccole ma vigorose bolle termiche, turbolenza e rapida successione di moti verticali opposti dell'aria con forte intensità.

La ridotta altezza rispetto al terreno richiede che l'aliante venga mantenuto a velocità ben al di sopra del "triangolo giallo", ma l'esigenza di sfruttare al massimo le ascendenze indurrebbe i piloti a ridurla.

### COSA SUCCEDDE ALL'ALA

Finché l'aliante ha una buona velocità il profilo alare incontra l'aria con un angolo di attacco sufficientemente ridotto, e lontano dall'angolo critico. Tutto questo in condizione di aria calma, ma che cosa succede durante le fasi transitorie causate dalle bolle termiche?

Ipotizziamo che l'aliante incontri con la sola ala rivolta al pendio una bolla termica avente velocità di appena 6 m/s (ben più piccola e debole rispetto ad una "termicon" che faccia alzare l'aliante di 6 m/s: si tenga presente che fenomeni più forti sono tutt'altro che rari, specie in primavera).

Ipotizzando una velocità di 90 km/h, la composizione vettoriale dei due movimenti porta ad un'istantanea variazione di angolo d'attacco di ben 13°. Ci si rende conto che questo può tranquillamente portare l'angolo d'attacco ad eccedere l'angolo critico, o almeno ad

avvicinarsi come illustrato nella figura seguente che riporta in scala la composizione vettoriale delle velocità in gioco. (Fig. 1)

### L'ALA CHE CADE

Sembra strano, ma l'ala che riceve il soffio da sotto tende a cadere. Ciò non avviene solo al raggiungimento dell'angolo di stallo, ma già prima, poiché i profili iniziano comunque a manifestare una riduzione di portanza ad angoli leggermente inferiori a quello critico. Contestualmente la resistenza s'impenna a valori sproporzionati, come rilevabile dai grafici successivi.

L'effetto sul moto dell'aliante è un rollio repentino accompagnato da una debole imbardata, entrambi verso il pendio.

### È L'UOMO A FARE IL RESTO

In una simile situazione non vi è pilota, per quanto allenato o concentrato che sia, che non reagirebbe con una rapida ed eventualmente abbondante escursione laterale della barra, per contrastare il rollio prima ancora che l'imbardata, ottenendo di alimentare quest'ultima.

L'abbassamento dell'alettone sull'ala verso il pendio la rende sicuramente più lenta, mentre l'ala opposta diviene più veloce in quanto l'alettone alzandosi si nasconde dietro al profilo e ne diminuisce la sezione frontale e, con essa, la resistenza (Fig. 2).

Questo comportamento istintivo peggiora ulteriormente la situazione, fino a far cadere l'aliante in vite verso il pendio (nel senso opposto a quello dell'intervento di alettoni).

### UNO SGUARDO AI GRAFICI

Si vede come lavorando in prossimità dell'angolo critico un aumento dell'angolo d'attacco porti ad un drastico aumento della resistenza ( $D_{Cr}$ ). Questo avviene anche nel caso della deflessione dell'alettone verso il basso. Ad essere precisi bisognerebbe ragionare sul grafico relativo al profilo con alettone abbassato, ma possiamo dire senza ombra di dubbio che almeno l'aumento di resistenza sarà certamente superiore a quello dell'ala "pulita".

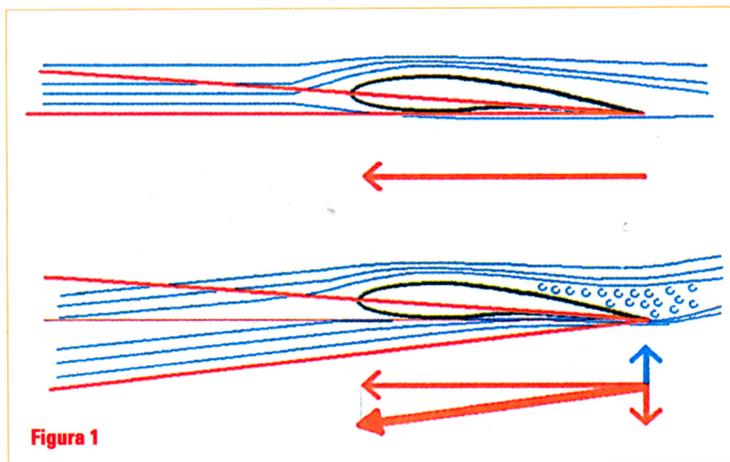


Figura 1

Per quel che riguarda la caduta di portanza ( $-D C_p$ ), possiamo dire che l'incurvamento del profilo, causato dalla deflessione dell'alettone, può causare lo stallo di per sé, o almeno aumentare la fascia di vortici dovuti al distacco di filetti fluidi dal dorso del profilo. I grafici lo dimostrano, ma si stenta a crederlo, sarebbe necessaria una dimostrazione pratica in volo, ma come riprodurre un fenomeno simile, visto che si basa su fenomeni meteo, e che ha una pericolosità intrinseca?

## LA PROVA IN VOLO

### L'asimmetria dell'angolo d'attacco

Questa condizione si può ottenere partendo da una virata a bassa inclinazione ed a velocità contenuta. Dopo una virata di  $360^\circ$  ad esempio, entrambe le semiali avranno subito la stessa perdita di quota, ma avranno percorso traiettorie di lunghezza differente, e tale differenza sarà inversamente proporzionale al raggio di virata.

Una virata con  $30^\circ$  d'inclinazione e circa 80 km/h ha un raggio medio di 90 metri e genera una differenza di angolo d'attacco di circa  $5^\circ$  tra due sezioni alari che distano 15 metri.

Questa differenza d'angolo d'attacco non è ampia come quella potenzialmente generata dai fenomeni di pendio, ma è comunque sufficiente.

### La simulazione

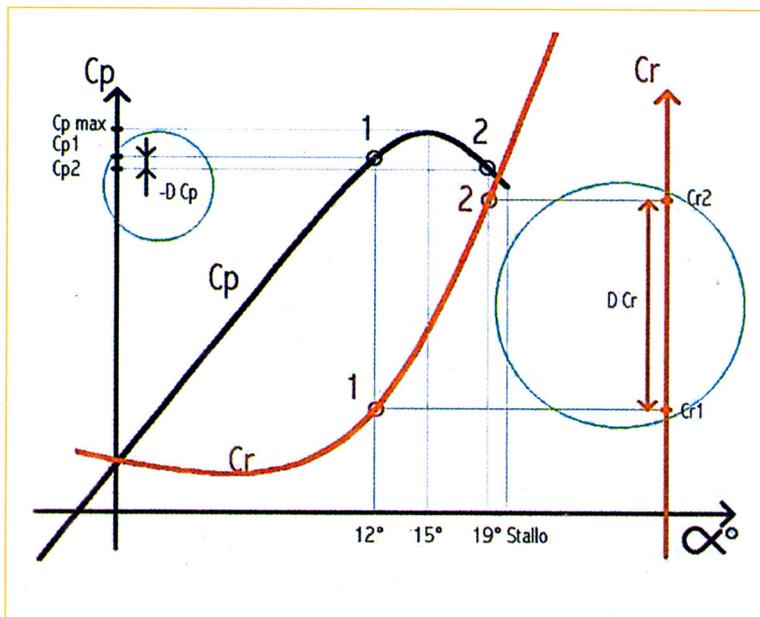
Per fini didattici, prima di procedere alla simulazione del fenomeno descritto, è opportuno illustrare una o due volte l'ingresso standard in vite, ed evidenziare il senso di caduta che si percepisce all'ingresso nella manovra.

Successivamente, (o in un volo successivo, se la quota residua non è sufficiente), partendo dalla situazione descritta al punto precedente, si può iniziare a ridurre la velocità sollevando leggermente il muso, ma senza arrivare allo stallo. A questo punto, la caduta iniziale dell'ala può essere simulata con un piccolo movimento di barra all'interno, dopo di che, senza muovere la pedaliera (essenziale per il Blanik), si simula la reazione incondizionata del pilota di portare a fondo corsa la barra all'esterno.

L'aliante, dopo un piccolo tentativo di seguire il movimento d'alettoni (per fenomeni transitori e d'inerzia), reagirà con un rollio repentino in senso opposto alla barra (verso il pendio, nel caso reale), cadendo in vite senza far percepire al pilota un fenomeno chiaro di stallo.

### Il de-briefing

In corso di de-briefing dovrà essere richiamata con



enfasi la sensazione percepita durante la manovra. Non avvertendo alcuna caduta, infatti, nessun pilota riconoscerebbe la situazione come un ingresso in vite; piuttosto la sensazione è che l'aliante non reagisca agli alettoni, o segua all'inverso i comandi di barra. In entrambi i casi il pilota si ritroverebbe in breve tempo con tutta la barra di lato per contrastarlo, posizione che aggrava la vite.

Se invece la vite fosse percepita, potrebbe pensare di essere in vite dalla parte degli alettoni, e reagirebbe con l'escursione di pedaliera dalla parte opposta, che favorisce il mantenimento in vite.

A tutto questo si aggiunge che in un caso reale, la ridotta distanza dal terreno sottostante, indurrebbe il pilota a richiamare la barra all'indietro per scongiurare un impatto col pendio, favorendo la conservazione di angoli d'attacco elevati, e di conseguenza la vite.

### IL RIMEDIO

Il fenomeno descritto è subdolo e difficile da riconoscere. Anche nell'ipotesi, quasi impossibile, che fosse riconosciuto in tempo, non lascerebbe comunque scampo, dato che si manifesta in prossimità del pendio.

Unica soluzione possibile resta dunque la prevenzione. Banalmente, per essere certi di non trovarsi mai in una situazione in cui essere in balia di un simile evento, si dovrà sempre volare a velocità decisamente preponderanti rispetto alle possibilità dei moti convettivi, e mantenere una doverosa distanza dal terreno.

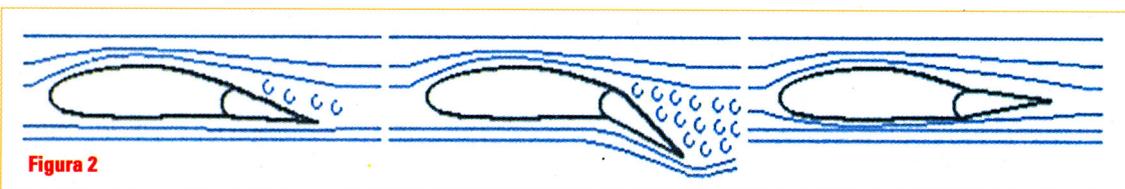


Figura 2