

## STALLO

Abbiamo visto che all'aumentare dell'angolo di incidenza aumentano sia la portanza che la resistenza fino al punto in cui i valori sono al massimo. In questa situazione solleveremo un maggior carico volando alla minima velocità. Aumentando ulteriormente l'angolo di incidenza, la portanza scende bruscamente a valori nulli. Si verifica cioè uno stallo. Questo fenomeno dipende dal fatto che i filetti fluidi che passavano veloci sull'estradosso (e che generavano la differenza di velocità alla base della forza aerodinamica) non riescono più a restare aderenti all'ala, ma si staccano dal dorso creando vortici che rallentano il percorso dell'aria stessa: non solo l'aria dorsale smette di essere più veloce, ma diviene addirittura



Figura

3-19. Lo stallo si verifica quando i filetti fluidi perdono la loro aderenza e si distaccano dall'estradosso.

più lenta. Il distacco dei filetti genera inoltre un brusco aumento della resistenza che arresta l'avanzamento inerziale dell'apparecchio. La portanza dunque cade a zero e l'ala non vola più. La forma del profilo alare (camber più o meno accentuato) influenza l'angolo di attacco al quale si verifica lo stallo. Un camber accentuato consentirà di volare ad angoli di attacco maggiori: con un'ala di questo tipo è possibile volare più lentamente, sviluppando maggior portanza, e quindi con un tasso di caduta minore. Tutto, però, si paga, ed un'ala più sottile, se stalla < - 2>prima, offre però meno resistenza e permette quindi di raggiungere velocità massime più elevate.

## RECUPERO DALLO STALLO

Il recupero da uno stallo richiede, senza eccezioni, una **perdita di quota**: è infatti necessario, prima di poter nuovamente pilotare l'ala, che questa riprenda a volare (cioè a sviluppare portanza). Gli apparecchi da Volo Libero, sia pur in modo molto differente, tendono a recuperare da soli, perdendo però alcune decine di metri. Una trattazione più dettagliata e specifica per deltaplano o parapendio, verrà esposta parlando di tecnica di pilotaggio.

È comunque fin d'ora facile intuire che uno stallo a bassa quota (sia subito dopo il decollo, che in volo vicino ad un pendio, che in fase di atterraggio) risulta estremamente pericoloso: per tale motivo tutte le manovre di pilotaggio devono **essere sempre compiute con una sufficiente riserva di velocità** quando siamo vicino al suolo.



Figura

3-20. Il recupero da una posizione di stallo richiede una quota anche notevole (maggiore in seguito a stallo dinamico).

## STALLO DINAMICO

Lo stallo dinamico sembra fatto apposta per ricordarci che, contrariamente alle apparenze, la pura velocità non è direttamente collegata allo stallo stesso, che **dipende** invece dal **superamento dell'angolo di incidenza critico**.

Requisiti indispensabili perchè si generi uno stallo dinamico sono due:

- elevata velocità (ciò che rende praticamente immune il parapendio a questo fenomeno)
- brusco aumento dell'angolo di incidenza oltre il valore critico di stallo.

Se un velivolo stà scendendo con un angolo di attacco molto piccolo (e quindi ad elevata velocità, lungo una traiettoria molto ripida) e, improvvisamente (senza alcuna gradualità), il pilota imprime una energica cabrata superando l'incidenza critica di stallo, l'apparecchio non reagisce risalendo, ma **spancia perdendo quota** e non è più governabile fino a che non torna a volare (sviluppare portanza).

Attenzione però: la quota persa durante uno stallo dinamico è **almeno doppia** rispetto a quella persa dopo uno stallo "normale".

## STALLO PARACADUTALE

L'arrivo del parapendio ha costretto coloro che si occupano di aerodinamica ad affrontare un vecchio "mostro", quasi dimenticato: lo stallo paracadutale. Per ora limitiamoci a dire che esso rappresenta un passaggio dal volo veleggiato a quello paracadutato; i vecchi paracadute della seconda guerra mondiale ed i paracadute di emergenza per il volo libero sono **sempre in stallo** paracadutale: essi non sviluppano alcuna portanza, ma frenano la caduta generando soltanto una forte resistenza. Dal momento però che il parapendio è concepito per volare, lo stallo paracadutale non è il modo migliore di scendere e, anzi, comporta rischi connessi con la elevata velocità verticale che si determina.

Per una trattazione più dettagliata del fenomeno si veda il capitolo sul parapendio.