

GLI ASSETTI INUSUALI

Il parapendio è sì la macchina esistente oggi al mondo più semplice per volare, ma come tutte le macchine semplici impone limiti operativi rilevanti. L'ala, data la natura cosiddetta molle della sua struttura, può assumere assetti inusuali in volo, che tramutano la macchina semplice in un'altra decisamente complicata, precaria e poco manovrabile. Senz'altro dotata di una grande stabilità sui tre assi dovuta alla notevole distanza tra centro di pressione e centro di gravità, non consente, però un'omogeneità di movimento tra pilota ed ala.

Infatti a differenza di altre macchine volanti dove il peso del pilota è quasi irrilevante nei confronti della massa totale e per di più solidale alla struttura, nel parapendio la notevole pendolarità del sistema fa sì che il pilota non si muova omogeneamente con l'ala, in particolar modo quando viene a trovarsi in assetti inusuali dove l'ala reagisce con brusche accelerazioni che fanno trovare il pilota sempre in ritardo rispetto ai suoi movimenti. Ecco quindi che la conoscenza piena delle tecniche di volo in parapendio implica necessariamente l'approfondito studio degli assetti inusuali che l'ala può a volte arbitrariamente assumere.

Gli assetti inusuali, comunemente chiamati "chiusure" hanno sempre rappresentato una fonte di vivissima preoccupazione per chi si avvicina al volo in parapendio. Oltre a ciò vi possono essere situazioni nelle quali si desidera volontariamente aumentare il tasso di discesa. La chiara conoscenza, teorica e pratica, di come si generano e di come possono essere prevenute o risolte, costituisce un importante bagaglio di sicurezza per il pilota, sempre che non divenga, paradossalmente, uno stimolo a sopravvalutare le proprie possibilità ed a sottovalutare i rischi che derivano dal prendere alla leggera queste situazioni. Tali assetti, come già accennato, possono derivare da errate tecniche di pilotaggio, altri possono, però, presentarsi anche "spontaneamente" in condizioni particolarmente turbolente quando, cioè, l'errore compiuto non riguarda il pilotaggio, ma la valutazione delle condizioni meteo ed i tracciati di volo in relazione alla proprie possibilità ed alla propria ala. Altre ancora sono situazioni particolari che si possono verificare solo se volutamente provocate dal pilota (ad esempio lo stallo di "B"). La simulazione completa del lancio del dispositivo d'emergenza, poi, dovrebbe entrare a far parte del bagaglio tecnico di ogni buon pilota.

Per eseguire tutte queste manovre ci si deve attenere a criteri ben precisi e rispettare, quindi, il protocollo d'esecuzione di ogni configurazione che verrà spiegato dettagliatamente nelle singole sezioni di volta in volta. Vale dunque la pena di esaminarli in modo organico ed approfondito, premettendo alcuni punti fondamentali:

- La ricerca e l'esecuzione volontaria in volo di tali assetti sono un rischio puro, a meno che non vengano effettuati nell'ambito di un corso organizzato di Sicurezza in Volo (S.I.V. per gli addetti ai lavori), tenuto da istruttori qualificati ed esperti su questo tema. La serietà di un simile corso sarà anche deducibile dalle misure di sicurezza adottate (il volo deve tassativamente prevedere un dislivello sufficientemente elevato e svolgersi al di sopra di un ampio specchio d'acqua sul quale eseguire le manovre, nonché avere a disposizione una barca attrezzata per l'eventuale recupero).
- Il paracadute di emergenza deve essere in perfetta efficienza (un S.I.V. completo, tra l'altro, dovrebbe comprendere anche una prova pratica del suo impiego, prova che può rendersi prematuramente necessaria da errori compiuti durante i voli test).

- Poiché i comportamenti in volo, specie durante anomale sollecitazioni, variano anche notevolmente da parapendio a parapendio, non è lecito ritenere di saper eseguire una manovra indipendentemente dall'apparecchio utilizzato.
- È consigliabile tenere sempre in mano i comandi durante l'effettuazione delle manovre per poter reagire subito in caso di eventuali inconvenienti.
- È altresì consigliabile volare con le sole dita della mano infilate nella maniglia del freno, evitando, quindi, di far passare anche i polsi in quest'ultima. Così facendo eviterete di perdere tempo nel caso dobbiate azionare l'emergenza.
- Il pilota dovrà cercare di effettuare i movimenti in modo meccanico, tempestivo ed essenziale per valutare oggettivamente il comportamento della propria ala. Al di fuori di questi parametri l'esecuzione e l'uscita da una manovra diventano aleatori tanto da potersi tramutare in una sequenza di situazioni estreme che solo il pilota molto esperto, a volte, risolve.
- Sarà necessario utilizzare sellette adatte alla propria ala, con serraggio del pettorale che varia dai 38 ai 42 cm massimo (come da omologazione del parapendio).
- La posizione del pilota sarà raccolta nella selletta, con le ginocchia piegate e leggermente alte. È sconsigliato l'uso dei pedalini e delle staffe che portano ad avere le gambe a sbalzo in avanti.
- Si richiede al pilota la massima concentrazione prima e durante questi voli test.
- L'uso del parapendio in assetti inusuali deve essere assolutamente limitato perché provoca un indebolimento delle parti meccaniche.

È intuibile che lo studio e la pratica periodica di queste manovre portano ad un più alto livello di conoscenza delle tecniche di volo e di sicurezza, auspicabile in tutti i piloti e doveroso per chi insegna.

UNA REAZIONE AERODINAMICA COSTANTE

All'uscita da una chiusura o da un assetto inusuale dove si generano bruschi scompensi aerodinamici corrisponde, nella maggior parte dei casi, una evidente tendenza della vela ad acquistare improvvisamente una forte velocità orizzontale che deve essere opportunamente prevista e controllata contrastando adeguatamente con gli spostamenti del proprio peso e con il corretto uso dei comandi.

La spiegazione aerodinamica è piuttosto semplice ed intuibile: quando l'ala riduce o addirittura annulla la propria portanza, la velocità verticale aumenta notevolmente e non appena l'ala tende a ripristinare il normale assetto di volo, si trova improvvisamente "caricata" del peso del pilota moltiplicato dalla velocità verticale acquisita. Il profilo alare, nuovamente efficiente, reagisce all'aumento di carico nell'unico modo che l'aerodinamica gli consente: con un rapido ed improvviso aumento della velocità orizzontale, tendendo, quindi, a picchiare bruscamente in avanti. Il pilota, tuttavia, dopo aver trasferito la sua velocità verticale alla vela, è ancora piuttosto fermo in senso orizzontale: l'ala incontra, dunque, nello stesso pilota un ostacolo all'avanzamento e, facendo perno su di esso, si abbassa rapidamente davanti a lui (in casi estremi il pilota può addirittura "cadere dentro" la propria vela, con evidenti problemi nell'azionare il paracadute d'emergenza). Se la ripresa del volo, sempre partendo da una elevata velocità verticale, non avviene in modo simmetrico, soltanto una parte della vela riprende a volare, trovandosi a sopportare un carico ancora maggiore: la reazione di quella parte di vela si tradurrà, ancor più di prima, in un rapido avanzamento della semiala che può innescare collassi di vario genere.

In conclusione, all'uscita da una chiusura o da un assetto inusuale è estremamente importante esser pronti a controllare l'impennata di velocità e le sue eventuali asimmetrie, agendo per tempo sui freni, fino al ripristino del normale inviluppo di volo. Ogni manovra di questo tipo, come già detto, comporta, comunque, una notevole sollecitazione alla struttura.

UNA COSA DA RICORDARE.

Si vedono, a volte, allievi e piloti che "pompano" la vela sbattendo velocemente le braccia in su ed in giù, quasi ad imitare il volo del fringuello. Se si osserva attentamente questa manovra si potrà notare che il convulso movimento non produce nessun effetto visibile sul bordo di fuga e questo perché l'agitato pilota scorda l'inerzia legata alla trasmissione dei comandi. Dopo aver trazionato un freno, per un qualsiasi motivo, è necessario attendere almeno un secondo o più perché la vela si accorga del comando, in altri termini perché lo "registri". Per questo il freno può e, in alcuni casi, deve essere trazionato fino in fondo, ma sempre in modo progressivo e mai scompostamente, troppo celermente o a scatti.

SMALTIMENTO DI QUOTA

Come abbiamo già analizzato ed evidenziato, il parapendio risulta essere una macchina che data la sua struttura molle e la ridotta velocità, in particolari condizioni meteorologiche può risultare particolarmente vulnerabile. Col passare degli anni e con il miglioramento progettuale delle vele si sono sperimentati e messi a punto dei sistemi, che, oltre a quelli classici conosciuti, producono una perdita veloce di quota e consentono al pilota il vantaggio di aumentare il tasso di discesa senza esporlo a rischi eccessivi. Questa sezione si propone, appunto, di presentare e descrivere tali configurazioni.

ORECCHIE (Collasso frontale parziale simmetrico)

A) Descrizione Generale

È la contemporanea chiusura del bordo di attacco della due estremità alari: si tratta di un metodo di discesa rapida (3-5 m/s) ampiamente utilizzato sulle - ali, poiché consente un discreto controllo dell'entità della chiusura e, quindi, della velocità di discesa, permettendo anche un minimo di manovrabilità. Anche l'uscita, è poco traumatica e questo spiega la notevole diffusione della manovra.

B) Aspetti Aerodinamici

L'assetto determina una riduzione della superficie alare; sulla parte restante grava l'intero carico ed aumentano di conseguenza tutte le velocità (compresa quella di stallo). Inoltre le modificazioni di forma dell'apparecchio ne riducono l'efficienza, aumentando ulteriormente la componente di discesa verticale rispetto all'avanzamento. L'azionamento dell'acceleratore, in tale assetto, consente di incrementare ulteriormente il tasso di discesa anche fino a 8 m/s.

L'assetto è molto stabile dato il maggior carico alare, di conseguenza anche in condizioni di turbolenza l'ala non rischia collassi.

C) Considerazioni Pratiche

Si tratta di far collassare contemporaneamente le due estremità alari richiamando verso il basso la porzione del bordo di attacco che si intende chiudere, trazionando verso il basso le funi del fascio A interessate. La manovra viene effettuata partendo dalla posizione di massima velocità (freni allentati ma sempre impugnati) e trazionando lentamente verso il basso le funi del fascio A più esterne (da 1 a 4 in funzione del tipo di ala e di quanto si vuole chiudere) cercando di impugnarle il più in alto possibile in modo da evitare la trazione di tutta la bretella con conseguente collasso totale del bordo di attacco.

Trazionare fino a che le due estremità dell'ala collassino per un angolo d'incidenza basso.

La direzionabilità del parapendio in questo assetto può essere effettuata dal pilota attraverso lo spostamento del proprio peso, ovviamente in modo meno rapido e preciso di quanto avviene nel volo normale utilizzando i freni.

D) Manovra di Recupero

Rilasciando le funi precedentemente trazionate, l'ala può ristabilire autonomamente il normale assetto di volo, in caso contrario sarà necessario affondare ripetutamente i freni fino alla completa riapertura.

E) Possibili Errori e Rischi

Una trazione asimmetrica condurrà ad una chiusura laterale (vedi collasso asimmetrico). Se invece la trazione si trasmette ad altre funi anteriori o, addirittura a tutta la bretella anteriore si può verificare una chiusura completa del bordo di attacco (vedi collasso frontale).

STALLO DI "B"

A) Descrizione Generale

Lo stallo di "B" prende il nome dalle bretelle intermedie (le B appunto) che devono essere trazionate affinché si provochi questa configurazione. In gergo chiamato stallo "B", in effetti è una vera e propria rottura momentanea dell'ala in corrispondenza del punto di massima portanza; l'unica correlazione con lo stallo è il drastico abbassamento fino all'annullamento della portanza, effetto conseguente di questa "distruzione" del profilo alare.

Lo stallo di "B" in pratica è un sistema di discesa rapida e l'assetto di volo viene indotto esclusivamente dal pilota quando in caso di pericolo debba smaltire quota rapidamente.

È una configurazione di emergenza da adottare solo nel caso di effettiva necessità, la cui uscita deve essere effettuata ad una quota sufficientemente elevata per possibili problemi in cui può incappare l'ala e che successivamente analizzeremo.

B) Aspetti Aerodinamici

La deformazione del profilo su tutta l'apertura alare produce un notevole degrado delle prestazioni fino a renderle nulle. Le prestazioni aerodinamiche calano di pari passo fino ad annullarsi: in queste condizioni il tasso di discesa si assesta sui 7/8 m/s con assenza di avanzamento. Il carico alare aumenta notevolmente fino a farlo risultare applicato per buona parte nei punti di attacco delle funi "B" provocando, quindi, un'elevata sollecitazione della struttura.

Ne consegue un aumento dell'angolo di planata e del tasso di caduta finché si raggiunge esclusivamente velocità verticale dopo la rottura definitiva dell'ala.

C) Considerazioni Pratiche

Mantenendo l'impugnatura dei freni trazionare gradualmente le bretelle "B", (consigliamo di infilare le dita nelle funi sopra i moschettoni per poter garantire una trazione simmetrica), riducendo così progressivamente la velocità orizzontale con conseguente aumento del tasso di caduta al fine di ridurre al minimo i pendolamenti di beccheggio dovuti all'inerzia del pilota quando l'ala si rompe definitivamente.

La rottura completa avviene ad una certa velocità, a quel punto occorre affondare ulteriormente i comandi per evitare riprese al volo in modo asimmetrico.

Fare assestare l'ala al tasso di caduta desiderato: più si affondano le "B" più la velocità verticale aumenta perché la superficie proiettata si riduce.

D) Manovra di Recupero

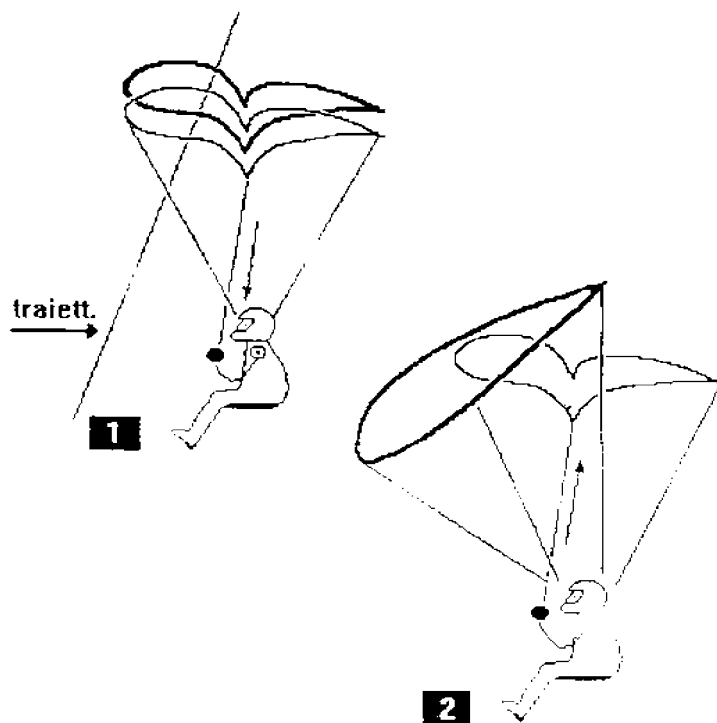
L'uscita dall'assetto si effettua ad una quota di sicurezza rilasciando le bretelle simmetricamente e gradualmente prima e con decisione, negli ultimi 15 cm. Senza mai abbandonarle per evitare riprese al volo in modo asimmetrico.

Nell'uscita dell'ala dall'assetto controfrenare per smorzare la conseguente picchiata.

E) Possibili Errori e Rischi

Nel preciso istante della rottura la sensazione del pilota è quella che l'ala retroceda, ma, in effetti, è il pilota che avanza rispetto all'ala che si è fermata a causa della rottura del profilo. A questo punto può venire istintivo rilasciare le bretelle "B" che però causerebbero un maggiore abbattimento dell'ala in avanti per via dell'energia cinetica residua del pilota. Occorre allora mantenere la posizione, anzi eventualmente affondare ulteriormente le bretelle per avere la certezza che l'ala possa entrare nell'assetto in modo stabile.

Il rilascio troppo lento delle "B" verso l'alto può causare l'entrata in stallo paracadutale stabile. Il rilascio troppo brusco può causare una brusca autorotazione dell'ala che, a volte, può tradursi in vite. Le prime volte risulta difficile valutare il punto corretto per il rilascio in modo deciso delle bretelle. Questo può causare un rilascio completamente graduale senza così effettuare il rilascio deciso nell'ultimo tratto.



STALLO DI " B "

SPIRALE PICCHIATA

A) Descrizione Generale

La spirale picchiata, meglio conosciuta come "vite", è il miglior metodo di discesa rapida conosciuto al momento. Si possono infatti raggiungere valori di discesa attorno ai 18-20m/sec. ed oltre indipendentemente dal modello di ala utilizzato.

È una configurazione che può essere causata dal pilota, ma anche innescata da un collasso asimmetrico permanente e non controllato.

B) Aspetti Aerodinamici

In spirale picchiata stabilizzata, il carico alare e, di conseguenza, il fattore di carico, aumentano proporzionalmente all'aumentare dell'angolo di rollio. È chiaro che all'aumentare dell'angolo di rollio aumenta la forza centrifuga e quindi di fatto, il peso totale, con conseguente aumento di tutte le velocità sia quella di stallo che la massima.

La struttura, ad angoli di rollio elevati, risulta molto sollecitata e nel parapendio si possono raggiungere al massimo 3,5 - 4 G, valori comunque di tutto rispetto se si pensa che la soglia dell'oscuramento della vista inizia, nelle accelerazioni di tipo positivo, da 4 G in poi.

C) Considerazioni Pratiche

Trazione progressiva di un comando fino a centrifugare molto il sistema ed assicurarsi che il comando della semiala esterna alla virata sia completamente rilasciato per agevolare la presa di velocità dell'ala. In spirali molto accentuate è possibile che l'estremità alare esterna si sgonfi leggermente in prossimità del bordo d'attacco in quanto dotata di una velocità relativa troppo alta per un profilo alare molle. Per facilitare l'innescio della spirale è consigliabile portare il peso del corpo all'interno della virata.

Solo con alcune ali inerti, si rende opportuno, per agevolare l'entrata in assetto, effettuare delle marcate inversioni di rollio (wing-over).

D) Manovra di Recupero

Anche in uscita occorre rilasciare gradualmente il comando affinché non si generino brusche derapate dell'ala.

Quando il sistema ha sfogato tutta la sua energia cinetica l'ala si troverà in uno stallo dinamico più o meno accentuato in funzione dell'angolo di rollio raggiunto.

Essendo la ripresa caratterizzata da una picchiata dell'ala, il pilota dovrà controfrenare per evitare un eventuale collasso asimmetrico dell'ala causato da un angolo di incidenza e carico alare basso.

E) Possibili Errori e Rischi

L'affondo del comando troppo deciso può provocare l'entrata in vite piatta negativa, in quanto non si dà il tempo necessario al pilota di essere centrifugato correttamente con conseguente presa di velocità dell'ala. Il rilascio troppo deciso può provocare una derapata dell'ala molto marcata con conseguente uscita dalla configurazione non stabilizzata e l'ala quindi verrà a trovarsi nella condizione di stallo dinamico quando il pilota non avrà ancora smaltito tutta la forza centrifuga; ciò provocherà una ripresa al volo in modo asimmetrico con conseguente probabile collasso asimmetrico. **Attenzione:** raggiungendo velocità di discesa molto elevate, la tendenza delle nuove ali è di rimanere in spirale stabile, quindi per uscirne sarà necessario l'intervento del pilota, che dovrà, spostare gradualmente il peso verso la parte esterna alla virata, eventualmente trazionando anche leggermente il comando esterno.

COLLASSI O CHIUSURE INVOLONTARIE

Le "chiusure" o collassi involontari hanno sempre rappresentato una fonte di vivissima preoccupazione per chi si avvicina al volo in parapendio, in effetti lo stesso termine contrasta ed annulla quello molto più rassicurante di "paracadute" da cui il parapendio deriva.

Il parapendio è un'ala il cui, profilo alare rimane tale grazie alla velocità relativa impressa dal peso, quando però l'angolo di incidenza, in determinate condizioni meteorologiche, risulta essere drasticamente diminuito l'ala non è più investita da un corretto vento relativo che fa venir meno i presupposti di portanza di una parte, o più dell'ala.

La principale causa dei collassi è quindi la turbolenza, da intendersi come una variazione improvvisa di direzione ed intensità del vento relativo sull'ala, che provoca una drastica riduzione dell'angolo di incidenza facendola collassare.

COLLASSO ASIMMETRICO

A) Descrizione Generale

Il collasso asimmetrico meglio conosciuto come chiusura asimmetrica o laterale, è uno degli assetti inusuali involontari più frequenti in volo con parapendio.

Il collasso può interessare semplicemente la parte terminale dell'ala, e quindi non essere neanche avvertito dal pilota, fino ad interessare la metà dell'ala scatenando pericolose autorotazioni.

B) Aspetti Aerodinamici

Il collasso asimmetrico si verifica quando la semiala interessata, in condizioni di turbolenza, assume angoli di incidenza bassi o addirittura negativi.

L'entrata in tale configurazione è agevolata da un carico alare basso. In queste condizioni l'ala non è più investita da un vento relativo corretto, di conseguenza vengono meno i presupposti di portanza che fanno collassare (sgonfiare) il tratto d'ala interessata.

Le forze aerodinamiche generate dalle due semiali risultano squilibrare. Si creano momenti capaci di imprimere rotazione all'ala attorno all'asse verticale e longitudinale.

La pendolarità del sistema impone inizialmente alla massa del pilota una traslazione verso la semiala aperta.

Conseguentemente, considerate le forze aerodinamiche in gioco sulle semiali, si innesca una tendenza alla rotazione ed al rollio verso il lato della chiusura.

Il carico alare aumenta considerevolmente, così pure la velocità sulla traiettoria e la pendenza di quest'ultima.

Entità e durata della rotazione dipendono dal disegno e dalle caratteristiche dell'ala.

C) Considerazioni Pratiche Prevenzione

Per evitare questo inconveniente di volo, entro comunque certi limiti, occorre aumentare l'angolo di incidenza ed il carico alare, quando ci accorgiamo di essere in una condizione a rischio di entrata in tale assetto. Quindi in pratica è senz'altro utile mantenere sempre una certa trazione sui freni (anche su quello esterno alla virata) evitando di scaricare completamente la semiala.

Attenzione, la procedura per la prevenzione è perfettamente l'opposto di quella da attuare nella manovra di recupero. È chiaro che la prevenzione corretta e dosata richiede un certo periodo di esperienza per poter stabilire i tempi ed i modi d'intervento.

Come si provoca. Trazione decisa e a fondo della bretella "A" o elevatore destro o sinistro, impugnando in corrispondenza del moschettone, e successivo rilascio istantaneo. Consigliamo le prime volte di provocare l'assetto senza mai abbandonare i comandi in quanto, anche se otterremo un effetto contrario alla chiusura, riteniamo importante nei primi approcci avere sempre i comandi pronti all'uso.

Se la chiusura interessa il 50% ed oltre dell'apertura alare la rotazione è inevitabile importante nei primi approcci avere sempre i comandi pronti all'uso.

Durante la fase di rotazione l'ala aumenta il proprio tasso di caduta e la propria velocità. La velocità di stallo risulta considerevolmente aumentata.

D) Manovra di Recupero

Se la chiusura è limitata alla parte più esterna dell'ala basterà spostare il peso del corpo e trazionare dolcemente il freno dalla parte opposta alla chiusura in modo da garantire una traiettoria rettilinea. Se l'apertura non avviene completamente si affonderà energicamente e ripetutamente il comando della semiala interessata in modo da facilitarne la riapertura. Se la chiusura è notevole ed interessa il 40-50% dell'ala si adotterà lo stesso sistema spostando il peso del corpo quanto più è possibile all'esterno.

Se la rotazione non si arresta, intervenire dolcemente e progressivamente col freno esterno solo quando la velocità è aumentata onde evitare di stallare la sezione di ala aperta. A velocità maggiore il comando del freno risulta più efficace.

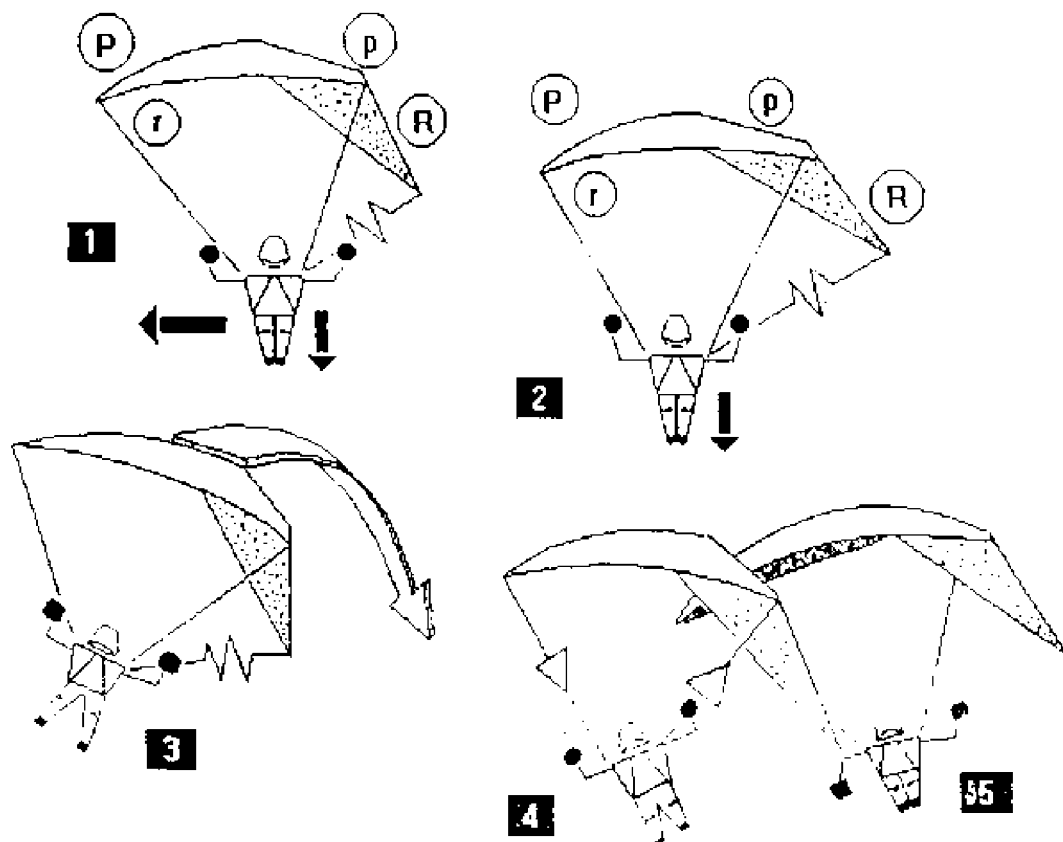
Per riaprire eventuali tratti di ala ancora chiusi intervenire come precedentemente analizzato.

Gli stessi accorgimenti hanno validità in decollo durante la presa di velocità: se una parte di ala risulta sgonfia ha maggior effetto contrastare con il comando opposto che stratonare il freno dalla parte collassata, in più otterremo a nostro vantaggio il mantenimento della direzione.

E) Possibili Errori e Rischi

L'intervento del pilota prima col freno e poi con lo spostamento del peso. In tal caso è probabile lo stallo della semiala aperta, la maggior parte delle ali attuali è in grado di volare in modo accettabile anche con la metà della superficie velica.

A volte la sezione chiusa può dar luogo ad una cravatta che favorisce l'aumento della velocità di rotazione impedendo o ritardando il recupero di condizioni di volo normali a causa dell'inefficienza dei comandi. In caso di impossibilità ad arrestare la rotazione, lo stallo della semiala aperta, trattenuto sino a stabilizzazione e recuperato, a riapertura ottenuta, fornisce l'unica opportunità di ripristino delle normali condizioni di volo.



CHIUSURA ASIMMETRICA

COLLASSO SIMMETRICO

A) Descrizione Generale

Meglio conosciuto come chiusura frontale, il collasso simmetrico è una configurazione nella quale l'ala del parapendio non ha reazioni critiche e normalmente, cessata l'azione perturbatrice ritorna nell'assetto di volo normale senza l'intervento del pilota.

B) Aspetti Aerodinamici

Il collasso simmetrico, cioè dell'intero bordo di attacco, si verifica quando tutta l'ala in condizioni di turbolenza assume angoli di incidenza bassi o addirittura negativi e non viene correttamente contrastata dal

pilota. La resistenza di forma aumenta considerevolmente e bruscamente. Indipendentemente dalla velocità relativa del sistema, l'improvviso aumento della resistenza aerodinamica dell'ala causa un pendolamento della stessa all'indietro rispetto alla verticale del pilota, con conseguente variazione temporanea dell'assetto e dell'incidenza.

Il degrado del profilo aerodinamico oltre all'aumento del carico alare, contribuisce ad aumentare l'angolo di planata e tutte le velocità, compresa quella di stallo.

C) Considerazioni Pratiche

Prevenzione

Per non incorrere in questo assetto inusuale occorre pertanto aumentare l'angolo di incidenza e di conseguenza il carico alare quando ci accorgiamo di essere in una situazione a rischio. In pratica è necessario evitare di farsi sorprendere ad angoli di incidenza troppo bassi (freni rilasciati) volando in condizioni di turbolenza. Si deve inoltre evitare di lasciare che la vela avanzi troppo rispetto al pilota (fasi di recupero da altri assetti inusuali, eccessivi pendolamenti) anticipandone per tempo il pendolamento.

Come si provoca

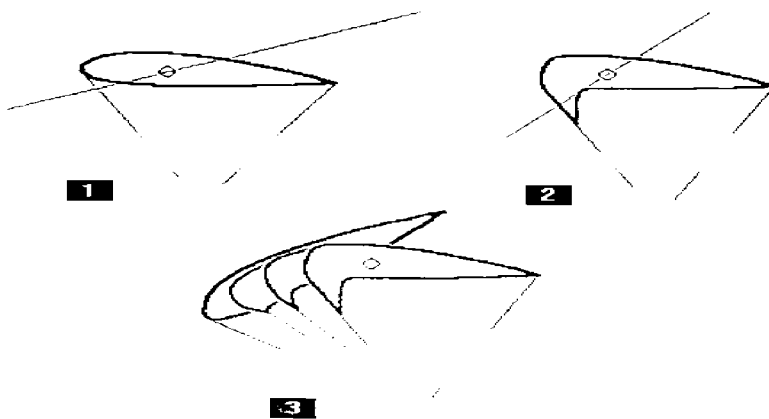
Senza mai abbandonare i comandi, trazione decisa ed a fondo degli elevatori in corrispondenza dei moschettoni e successivo rilascio istantaneo.

D) Manovra di Recupero

La riapertura del bordo d'attacco, qualora non avvenga spontaneamente può essere provocata trazionando gradualmente i comandi dei freni con i quali successivamente è necessario intervenire per smorzare le oscillazioni sull'asse trasversale di beccheggio dopo l'apertura.

E) Possibili Errori e Rischi

Nell'uscita si può produrre la riapertura parziale e quindi asimmetrica del bordo d'attacco facendo entrare l'ala stessa in rotazione.



CHIUSURA SIMMETRICA DEL BORDO D'ATTACCO

STALLI

La mancanza di una struttura rigida rende lo stallo con il parapendio una condizione temporanea, la cui evoluzione dipende dalla velocità con cui questo assetto viene indotto alle altre modalità di esecuzione ed alle caratteristiche dell'ala.

Inoltre, essendo il parapendio, l'unica macchina volante dove il centro di pressione è molto distante dal centro di gravità e per di più il pilota non si trova in posizione solidale all'ala, fa sì che si generino forti differenze e disomogeneità di movimento dell'insieme ala-pilota, in particolar modo negli stalli, quando cioè l'ala reagisce con violenza causando degli scompensi nelle forze aerodinamiche.

E' chiaro, quindi, che tutte le situazioni di stallo, di una parte o di tutta l'ala, a valori alti di energia cinetica hanno sicuramente esiti imprevedibili, non solo, ma i ritardi del pilota rispetto all'ala, in particolar modo nello stallo asimmetrico, possono tradursi in **twist**, cioè torsione delle bretelle con conseguenti problemi di manovrabilità.

STALLO ASIMMETRICO

A) Descrizione Generale

Lo stallo asimmetrico, cioè lo stallo di una sola semiala, non è una configurazione stabile, ma se non viene prontamente interrotto si traduce in una vite.

Per questo motivo lo stallo asimmetrico deve suonare come un campanello di allarme che, indipendentemente dalle velocità di entrata, dura meno di un secondo.

B) Aspetti Aerodinamici

È un assetto di volo causato esclusivamente dal pilota e comunque che non si può produrre in volo normale. La causa principale che determina lo stallo asimmetrico o la successiva virata è la non piena conoscenza degli ambiti operativi del proprio mezzo, infatti la maggior parte delle volte l'assetto non è voluto dal pilota. Oppure può essere il risultato di un marcato collasso asimmetrico successivamente sovracontrollato. La situazione aerodinamica dell'ala stallata dà luogo ad una drastica riduzione di portanza e ad un corrispondente aumento di resistenza. Portanza e resistenza della semiala non stallata si mantengono approssimativamente ai valori precedenti la manovra. L'ala imbardata, il carico alare ed il tasso di caduta aumentano considerevolmente e bruscamente immettendosi su una traiettoria elicoidale discendente.

C) Considerazioni Pratiche

Prevenzione

Tipicamente si verifica quando, volando molto lentamente (con un angolo di incidenza prossimo allo stallo) si affonda ulteriormente un comando nel tentativo di sfruttare al massimo un'ascendenza; oppure, affondando troppo velocemente un comando, quando ad esempio in atterraggio si vuole recuperare troppo in fretta la corretta posizione.

Come si provoca

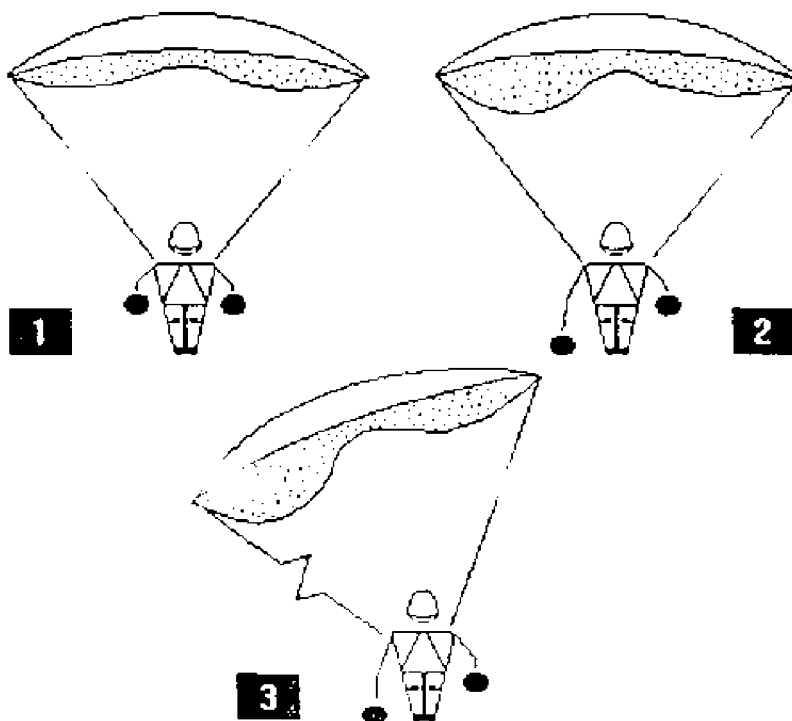
Trazione graduale dei comandi fino alle basse velocità (prestallo), stallare una semiala e successivamente rilasciare prontamente entrambi i comandi, mantenendoli ad una posizione intermedia. Nella diminuzione di velocità l'aspetto importante è che il pilota rallenti in progressione insieme all'ala al fine di ridurre al minimo gli scompensi dovuti all'inerzia del pilota precedentemente analizzati. Una volta stallata a metà, l'ala diviene incontrollabile. Durante la sua rotazione occorre uscire dalla configurazione per riassumere il completo controllo.

D) Manovra di Recupero

Rilasciare prontamente e contemporaneamente entrambi i freni. La rotazione si arresta e l'ala riprende a volare. Controllare controfrenando l'eventuale pendolamento conseguente.

E) Possibili Errori e Rischi

Stallare una semiala senza aver preventivamente rallentato il parapendio in modo progressivo, può causare un'uscita molto più brusca ed asimmetrica. Attendere troppo nel rilasciare i comandi consente l'evoluzione in vite negativa.



STALLO ASIMMETRICO

VITE PIATTA NEGATIVA

A) Descrizione Generale

La vite piatta negativa è la configurazione che segue lo stallo asimmetrico se il comando viene mantenuto; essa è causata esclusivamente dal pilota per un grave errore di pilotaggio.

Questo assetto inusuale dell'ala, sicuramente uno dei più critici, viene a verificarsi involontariamente quando il pilota non è a conoscenza dell'intero inviluppo di volo del proprio mezzo ovvero non ne conosce a fondo gli ambiti operativi alle diverse velocità.

Abbiamo detto uno dei più critici, perché in tale assetto nessun parapendio si comporta allo stesso modo, anzi la stessa ala può avere reazioni completamente diverse semplicemente cambiando le velocità di entrata e di uscita.

Ai fini della sicurezza quindi è indispensabile innanzitutto una piena conoscenza degli ambiti operativi della propria ala alle diverse velocità ed in secondo luogo il comportamento da tenere nel caso in cui ci si ritrovi nell'assetto sopraccitato.

B) Aspetti Aerodinamici

Una semiala risulta in stallo, l'altra invece, dotata ancora di una certa velocità.

La resistenza della semiala stallata è chiaramente molto alta ed il suo contributo al sostentamento praticamente nullo, costituendo il perno di un sistema attorno al quale l'altra semiala vola roteando. Il carico alare della semiala in volo risulta quasi doppio, il tasso di caduta molto alto e la velocità angolare di rotazione molto elevata sin dall'inizio dell'entrata in configurazione.

In questa configurazione l'ala non è controllabile. La velocità di rotazione ed il tasso di caduta sono critici: circa 4-7 m/s ed oltre. Nello stallo asimmetrico mantenuto (vite piatta negativa), a differenza dello stallo simmetrico, è solo la semiala stallata che si abbatte dietro il pilota, l'altra, che continua a volare, determina un sistema che ruota attorno all'asse verticale in modo irregolare.

Nel momento in cui la semiala stalla, l'altra è costretta a sopportare un carico alare doppio, con un conseguente aumento della velocità dove peraltro la sua traiettoria risulta essere di tipo rotatorio attorno all'asse verticale.

E' chiaro quindi che, nell'entrata in tale assetto, a secondo della velocità residua si genereranno dei ritardi del pilota rispetto all'ala sull'asse verticale più o meno marcati in funzione appunto dell'energia cinetica ancora disponibile.

L'entrata in vite alle alte velocità è senz'altro la condizione peggiore in quanto i ritardi del pilota possono tradursi in alcuni casi in **twist** con conseguente grave ritardo delle possibilità di recupero. In uscita occorre scegliere il momento più opportuno per il rilascio del comando e cioè quello in cui ne consegua un minor abbattimento in avanti dell'ala.

Questo dipende dalla posizione di ala e pilota rispetto alla verticale apparente.

Anche in uscita, quindi, non ci dobbiamo dimenticare dell'inerzia del nostro corpo che, non essendo solidale all'ala risulterà sempre in ritardo: la conseguenza può essere un forte beccheggio a picchiare dell'ala con successivo collasso asimmetrico; nei casi più gravi il pilota può addirittura finire dentro la vela.

C) Considerazioni Pratiche

Trazione graduale dei comandi fino alle basse velocità (prestallo), stallare una semiala e rilasciare simultaneamente l'altra cercando di seguire il più possibile con il corpo la rotazione indotta dal sistema. E' molto importante trattenere il comando, peraltro abbastanza duro, prima del rilascio affinché il pilota si stabilizzi sotto l'ala. Infatti l'uscita dalla configurazione deve essere effettuata solo quando il pilota è sulla verticale dell'ala per non provocare reazioni troppo violente sull'asse trasversale di beccheggio precedentemente analizzate.

D) Manovra di Recupero

Rilasciare completamente verso l'alto il comando interno al senso di rotazione ed attendere che l'ala riprenda a volare. Controfrenare durante l'abbattimento in avanti dell'ala per smorzare il pendolamento conseguente.

Attenzione: è senz'altro più pericoloso atterrare in fase di uscita da una vite che in assetto stabile, in quanto le accelerazioni e relativa presa di velocità produrrebbero un forte impatto al suolo.

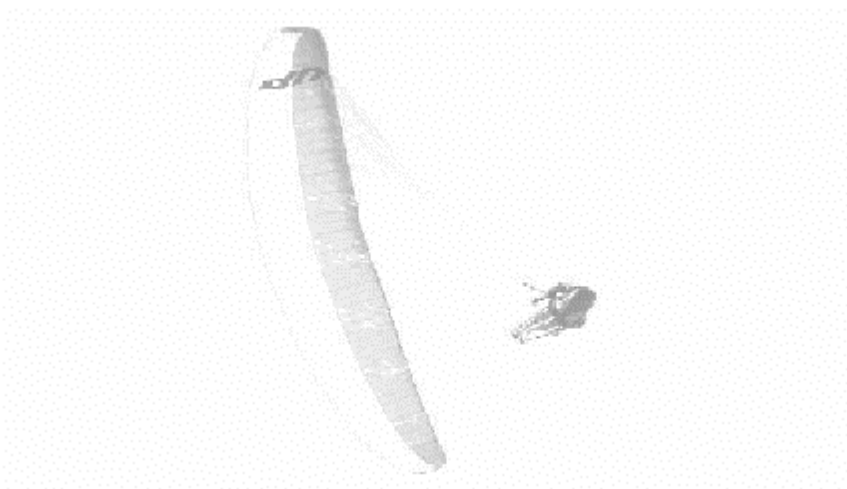
E) Possibili Errori e Rischi

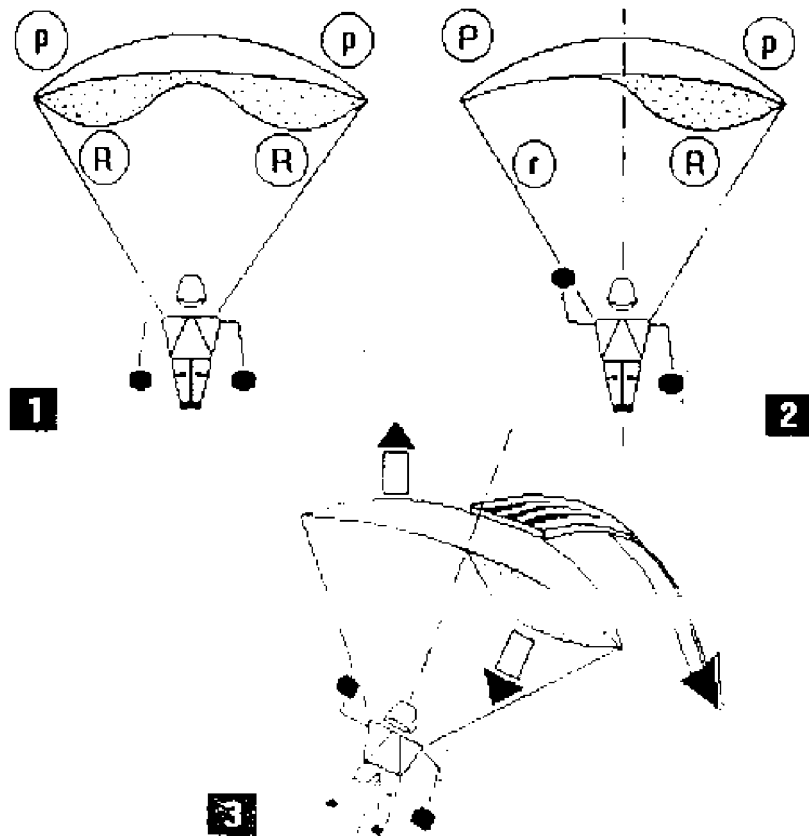
Come già spiegato precedentemente se in questa configurazione si entra con un buon valore di energia cinetica si rischia che l'ala vada in **twist** rispetto al pilota con successivo ritardo di intervento del pilota a ristabilire il corretto assetto di volo.

Non attendere che il sistema si sia stabilizzato può causare l'abbattimento di sbieco dell'ala con possibilità che la stessa interferisca con la traiettoria inerziale del pilota.

Il tentativo di arrestare la rotazione agendo sul comando esterno al senso di rotazione può provocare lo stallo totale dell'ala. Questo espediente può essere utilizzato come "Reset", nel caso in cui l'ala rimanga o continui in assetti incontrollabili.

Qualsiasi tentativo di trattenere la rotazione o evitare l'abbattimento, controfrenando in anticipo l'ala prima che abbia ripreso il volo, non farà altro che peggiorare la situazione e cioè l'ala assumerà altre configurazioni non prevedibili.





VITE PIATTA NEGATIVA

STALLO PARACADUTALE

A) Descrizione Generale

Lo stallo paracadutale è una condizione relativamente stabile che può verificarsi e mantenersi a prescindere dalla posizione dei freni. Nello stallo paracadutale l'avanzamento è nullo, la velocità verticale è elevata (5-7 m/s), ed i comandi sono inefficienti in quanto l'ala non possiede la velocità orizzontale.

B) Aspetti Aerodinamici

Se il raggiungimento dell'incidenza critica avviene in maniera molto graduale, l'ala pur smettendo di sviluppare portanza può rimanere comunque gonfia e non riprendere un assetto di volo neppure quando i comandi vengono rilasciati, anche completamente. In questa configurazione il parapendio funge semplicemente da paracadute frenando la discesa per pura resistenza.

C) Considerazioni Pratiche

Prevenzione

Poiché è abbastanza difficile produrre uno stallo paracadutale è molto semplice prevenirlo mantenendo sempre una ragionevole velocità di volo (evitando angoli di incidenza eccessivi).

Deformazioni strutturali, come l'allungamento delle funi anteriori, eccessiva porosità della vela abbinata magari ad una regolazione dei trimm posteriori a cabrare, possono manifestarsi con una tendenza dell'ala a raggiungere con maggior facilità tale assetto.

Come si provoca

Lo stallo paracadutale può essere indotto, da uno stallo effettuato in modo estremamente graduale, sia eseguendo in modo errato l'uscita da uno stallo di "B".

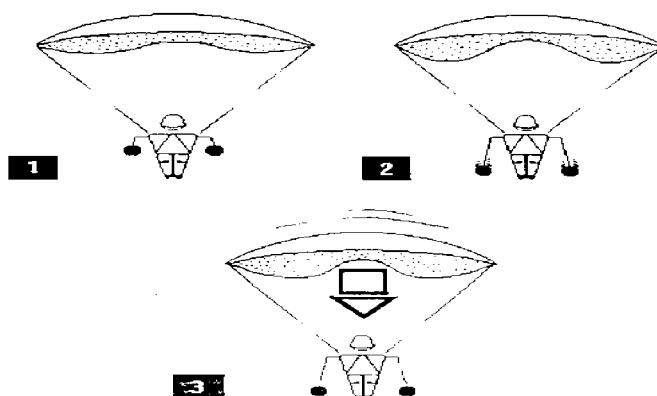
D) Manovra di Recupero

L'obiettivo della manovra è quello di recuperare un angolo di incidenza compatibile con il volo. A tale proposito esistono varie possibilità. La prima consiste nell'esercitare una pressione in avanti sugli elevatori "A" in modo di aumentare la velocità orizzontale dell'ala, oppure si può ottenere lo stesso effetto trazionando in modo graduale il sistema di acceleratore in tutti i casi il pilota dovrà controllare il beccheggio a picchiare dell'ala in uscita dall'assetto.

E) Possibili Errori e Rischi

Il recupero dallo stallo paracadutale richiede comunque una discreta quota e, quindi, la pericolosità di tale assetto è tanto maggiore quanto più vicini ci si trova al suolo.

Attenzione E' senz'altro più pericoloso atterrare in fase di uscita da uno stallo paracadutale che in assetto stabile, in quanto le accelerazioni e relativa presa di velocità produrrebbe un forte impatto al suolo. E' bene considerare inoltre che anche una lieve trazione sui comandi produrrebbe esiti più imprevedibili del precedente: volando già ad un angolo di incidenza critico la trazione di un solo freno porterebbe ad un inizio di vite negativa, mentre con la trazione di entrambi i comandi si potrebbe incorrere in un post-stallo.



STALLO PARACADUTALE

POST STALLO

A) Descrizione Generale

Il post stallo è un collasso totale dell'ala che viene indotto dalla trazione esagerata e mantenuta di entrambi i freni. E' una condizione dalla quale il parapendio, al rilascio dei comandi, tende ad uscire bruscamente con una marcata picchiata in particolar modo se la massa del pilota è in contrapposizione alla presa di velocità.

L'assetto può essere utilizzato come "Reset" dell'ala al fine di ripristinare, in casi estremi, assetti incontrollati.

B) Aspetti Aerodinamici

Da un punto di vista aerodinamico si tratta di un vero e proprio stallo (portanza nulla velocità verticale elevata, limitata soltanto alla resistenza della vela) che permane fintanto che viene mantenuta l'esagerata trazione dei comandi.

C) Considerazioni Pratiche

Ridurre gradualmente la velocità avendo preventivamente effettuato uno o due giri di freni intorno alle mani fino a superare l'angolo di stallo e mantenerli in tale posizione sino a quando la vela, dopo un apparente arretramento, torna a posizionarsi sopra la testa del pilota con oscillazioni più o meno marcate dovute alla tendenza dell'ala a riprendere il volo. Il pilota dovrà esercitare una decisa tensione dei comandi atti a contrastare questa strana situazione dell'ala.

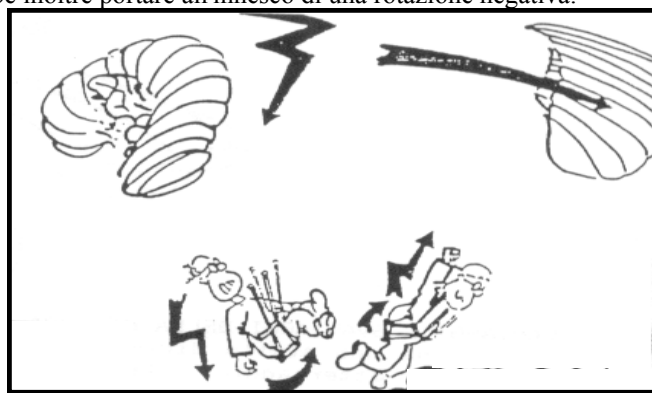
D) Manovra di Recupero

I comandi devono essere rilasciati in modo graduale ed in maniera perfettamente simmetrica, arrestandoli in una posizione intermedia, per limitare l'entità dell'accelerazione e della picchiata che conseguono il ripristino della portanza dell'ala.

A questo proposito è sicuramente utile effettuare in entrata uno o due giri sulle mani della fune dei freni fondamentalmente per due motivi: il primo è quello di assicurare in ingresso la stabilità dell'assetto, il secondo è quello di avere un fine corsa che consenta di uscire ad una velocità intermedia e quindi con minor picchiata dell'ala.

E) Possibili Errori e Rischi

Il recupero deve essere effettuato dopo che l'ala si è stabilizzata sulla verticale del pilota (sia pure con leggere oscillazioni) e come detto precedentemente i freni devono essere rilasciati fino ad una posizione intermedia per evitare un eccessivo abbattimento della vela. Il rilascio nel punto in cui il pilota è molto in avanti rispetto all'ala (ad esempio un attimo dopo lo stallo) produrrebbe un elevato momento picchiante. Il rilascio in modo non simmetrico potrebbe inoltre portare all'innesco di una rotazione negativa.



UTILIZZO DEL DISPOSITIVO DI EMERGENZA

A) Descrizione Generale

Il dispositivo per rallentare la caduta è un accessorio che è sicuramente indispensabile nell'attrezzatura di ogni pilota di volo libero. Questo attrezzo, che ognuno di noi spera sempre di non usare mai, di fatto può salvare la vita in seguito a situazioni di volo irreparabili. E' bene quindi conoscerlo a fondo e non limitarsi semplicemente al suo acquisto.

Innanzitutto verrà utilizzato solo ed esclusivamente in casi di assoluta emergenza, cioè quando il parapendio non è più governabile ed è compromesso qualsiasi tentativo di ritornare al normale assetto di volo. Alcuni di questi casi limite sono:

- Twist molto accentuato con possibile aggrovigliamento del fascio funicolare che non permette più di uscirne.
- Un accentuato collasso asimmetrico dell'ala con cravatta senza risoluzione.
- Un cedimento strutturale di qualsiasi elemento portante che determini una non controllabilità dell'ala.
- Una collisione in volo tra due o più mezzi che non riescono più a separarsi e quindi a riprendere il loro volo normalmente. Al di fuori di queste situazioni irreversibili si cercherà sempre e comunque di ripristinare il normale assetto di volo e risolvere i problemi con le proprie capacità ed esperienza di volo tenendo conto anche della quota rispetto al suolo che si dispone.

B) Considerazioni Pratiche

Per effettuare un corretto lancio del dispositivo di emergenza si devono eseguire determinati movimenti secondo uno schema ben preciso. Il lancio deve essere effettuato il più possibile verso l'esterno, nella direzione più sgombra, in modo che lo srotolamento del fascio funicolare non interferisca con il pilota o con la vela principale. Il lancio va effettuato nella maniera più lineare possibile senza rotazioni o torsioni del polso che possono generare avvitamenti sul fascio funicolare e quindi compromettere l'apertura dell'emergenza. Ricordarsi, inoltre, che se la maniglia di estrazione è posizionata a destra il lancio andrà effettuato verso destra e viceversa per evitare durante lo shock di apertura una brusca rotazione del pilota di 180° con probabile interferenza del fascio funicolare con la testa del pilota. Inoltre, la maniglia di estrazione deve essere collegata il più vicino possibile al contenitore interno in modo che il lancio dello stesso non abbia dei grossi ritardi rispetto al movimento del braccio del pilota.

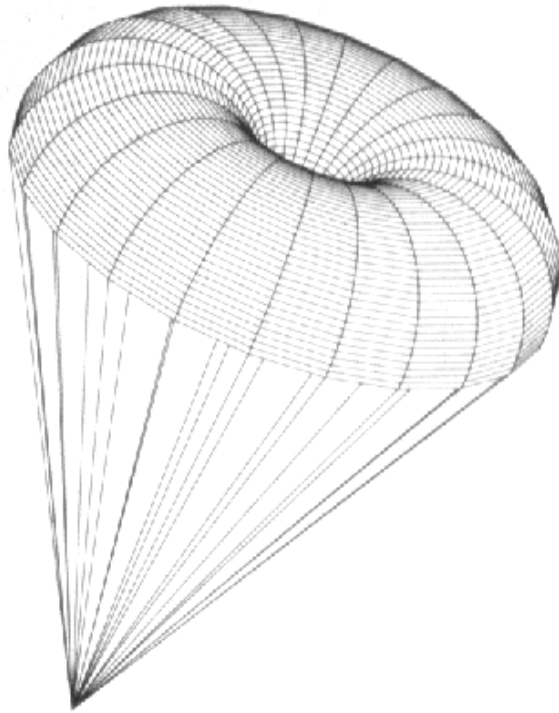
Per concludere, quindi, un lancio per essere pronto ed efficace, deve riuscire ad estendere il fascio funicolare. A questo punto il contenitore interno verrà letteralmente forzato ad aprirsi e la calotta si spiegherà velocemente. Lo shock contribuirà ad una rapida apertura.

Una particolare attenzione va prestata al sistema di sgancio dell'emergenza dal contenitore esterno. La maniglia di estrazione deve essere posizionata in un punto di facile accesso da parte del pilota e lo stesso deve impraticarsi nel trovarla il più velocemente possibile senza bisogno di guardarla, imparando quale sia il modo migliore con cui estrarre il paracadute dal proprio contenitore.

A tal fine è bene che il pilota provi più volte questa manovra a terra, imbragato ed appeso come se fosse in volo. Se il pilota imparerà questa manovra bene e nel più breve tempo possibile sarà già a buon punto in quanto le situazioni in cui diventa necessario estrarre l'emergenza sono purtroppo anche quelle in cui è più difficile eseguire la manovra.

Infine, si raccomanda di ispezionare periodicamente l'equipaggiamento, cioè fascio funicolare, moschettoni, imbracatura, ecc. Le funi possono essere logorate, il materiale può essere degradato o danneggiato dagli U.V.,

il paracadute può essere stato ripiegato in maniera scorretta, gli elastici del contenitore possono essere deteriorati ed i moschettoni o i meccanismi che bloccano la funi possono essere insufficienti. Ogni pilota dovrebbe verificare che il fascio funicolare della propria emergenza sia più corto di quello del parapendio che utilizza. Ciò comporta un'apertura più immediata escludendo così la possibilità che l'ala principale interferisca con l'emergenza, il che procurerebbe una discesa meno lineare con scampanamenti che farebbero aumentare il tasso di caduta e renderebbero difficoltoso il contatto al suolo in posizione verticale. Non ci si deve dimenticare di effettuare il ripiegamento periodico dell'emergenza alle date indicate dal costruttore. Spesso in situazioni difficili si verificano dei fatti strani. Come in ogni caso di emergenza la migliore cosa da fare, e spesso anche l'unica, è essere, per quanto possibile, preparati e ciò si può ottenere esercitandosi realmente a ripetere le manovre che simulino le circostanze critiche.



Emergenza calotta rientrante