

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.1. Cosa si intende per efficienza di un paracadute ad ala?

Il rapporto tra la distanza orizzontale percorsa e la quota persa.

Il rapporto tra la velocità di discesa e la velocità orizzontale.

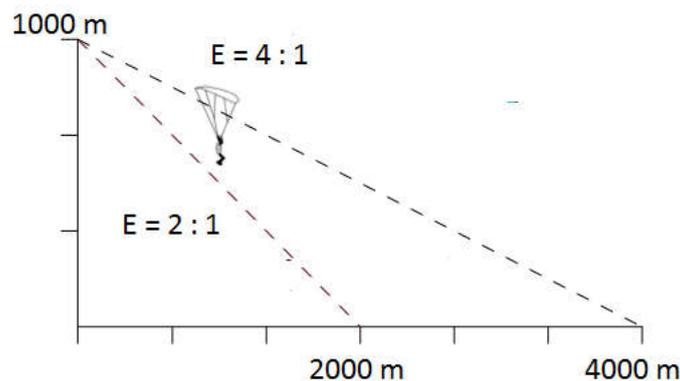
La velocità di virata.

L'intesa dello shock di apertura.

L'efficienza di un'ala definisce, in volo planato, il rapporto tra la quota persa ed i metri avanzati.

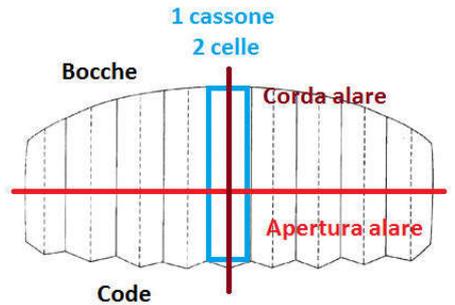
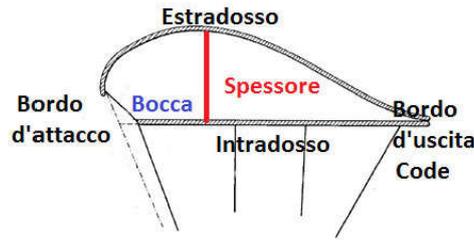
L'efficienza E si esprime con il rapporto tra due valori indicati con cifre

$$E = \text{distanza orizzontale} : \text{quota persa}$$



Ad esempio, alcuni alianti da gara, (efficienza media 30:1), raggiungono una efficienza di 60:1, mentre un aereo medio per il lancio dei paracadutisti ha una efficienza di 12:1. A seconda delle tipologie, i paracadute alari in media hanno un'efficienza da 2:1 a 6:1. Tradotto, un rapporto di 6:1 indica che quel profilo, con quel carico e quel trim, avanza di 6 metri per ogni metro che scende.

L'efficienza di un paracadute alare dipende dal *carico alare*, dal suo *allungamento alare*, dal suo *spessore*, dalla *rigidità* e dal *trim* concetto che sostituisce il calettamento alare degli aerei.



1. apertura alare
2. corda alare (in caso di profili semi ellittici o semi ellittici, rastremati ai lati come quello in immagine , si ricorre ad una corda media). La parte anteriore di definisce *bordo di attacco*, mentre quella posteriore *bordo di uscita*
3. spessore, distanza tra l'intradosso e l'estradosso
4. aspetto

La vista laterale, più o meno arcuata (camber), definisce il profilo, molto importante per le qualità della vela. Un profilo arcuato indica una vela generalmente lenta, un profilo piano una veloce.

Carico alare

Si esprime mediante la divisione della superficie del paracadute per il peso del paracadutista completamente equipaggiato. Poiché il mercato americano ha guidato il settore per anni, in genere si usano i Pounds, lbs, (libre, in italiano) per il peso, ed i Square Feet (Piedi quadrati) per la superficie.

$$1 \text{ lb} = 0,453592 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg} = 2,204623 \text{ lb}$$

Per meglio comprendere consideriamo il carico alare come il "motore" del paracadutista. La sua massa, appesa al profilo alare, viene attirata in basso dall'attrazione di gravità. A questo moto verso il basso si oppone la vela. La gravità, interagendo con la massa del paracadutista, produce una accelerazione che si trasforma in vento relativo il quale prima gonfia ed irrigidisce la vela, poi visto che questa comincia a produrre portanza, la fa volare come l'ala di un aliante.

Il carico alare si esprime con un numero, in genere da 0,5 (carico molto leggero, vela lenta), a 3, carico alto e notevoli velocità sia verticale che orizzontale.



E' diffusa l'opinione che maggior peso si applichi ad una vela, maggiore sarà la sua velocità. Ciò non è del tutto vero. Fermi restando i limiti di peso imposti dal costruttore, va comunque considerato che, superato 1,5 lbs per sq.ft, aumentare il carico alare ricorrendo a vele più piccole, porta ad un aumento di velocità relativamente basso, mentre il rateo di discesa aumenta sensibilmente.

Dal lato opposto, una diminuzione eccessiva di carico alare fornisce poca energia alla vela, il che si traduce in minor pressione nei cassoni, una minore rigidità, una minore velocità, quindi meno gestibilità, minor efficienza dei comandi, maggiore sensibilità a vento e turbolenza.

Allungamento alare

Detto anche *aspect ratio*. Definisce il rapporto tra l'apertura alare, presa da uno stabilizzatore all'altro, e la corda alare, ovvero la misura dal bordo di attacco a quello di uscita. Poiché la resistenza aumenta con l'aumentare della corda alare, la vela ideale è strettissima e lunghissima. Riducendo la resistenza, aumenta anche sensibilmente la velocità di volo. Ecco perché le vele da swooping sono molto strette e presentano un elevato allungamento alare.

Spessore

Viene considerato nel rapporto tra massimo spessore e corda alare. In aeronautica, vedendo un'ala spessa, in proporzione alla sua corda, un esperto è in grado di affermare che si tratti di una ala capace di sviluppare portanza alle basse velocità e sostenere pesi notevoli. E' una delle ragioni per le quali le vele per l'apprendimento di base e quelle di precisione presentano un rapporto tra spessore e corda molto basso (grandi e spesse), mentre le vele veloci sono "sottili" in proporzione alla corda.

Rigidità

E' una caratteristica delle vele. I nostri paracadute alari, infatti, tecnicamente si definiscono *ram air canopies* ovvero paracadute a pressione d'aria. In sostanza, sappiamo che in apertura l'aria, entrando dalle bocche, gonfia dei cassoni (9 o 7) ed irrigidisce la struttura. Per garantire la pressione sufficiente abbiamo due possibilità:

- a. Vela lenta. Grandi bocche, spessore notevole, grandi cassoni, peso sufficiente
- b. Vela veloce. Bocche piccole, sottili, cassoni piccoli, peso sufficiente

Più la vela è rigida, maggiori sono le sue qualità aerodinamiche, maggiore è anche la risposta ai comandi. Ecco perché, al fine di avere una frenata efficiente durante la flare, è necessario incamerare la velocità necessaria a fornire la giusta pressione nei cassoni per una risposta tempestiva e soddisfacente dei comandi.

Il nylon

La rigidità è assicurata anche dalla tipologia di tessuti con i quali sono confezionate le vele. Meno aria lasciano sfuggire, maggiore l'efficienza della vela. Negli anni '80 e '90 si impiegava allo scopo un tessuto chiamato F111, del nylon che veniva compresso a caldo (calandratura) senza ulteriori trattamenti. Aveva una buona tenuta d'aria, ma non perfetta. Ora si impiegano gli Zero Porosity (porosità zero), dei nylon ai quali, dopo la calandratura, viene applicato un rivestimento di qualche tipo di prodotto, vernici, oli, gomma, in genere siliconico, capace di sigillare il tessuto e mantenere più o meno a lungo la caratteristica di quasi perfetta impermeabilità all'aria. Da non trascurare il fatto che, pur costando ormai molto meno, una vela in F111 dopo 1000 lanci può dirsi esaurita, mentre quelle in Zero Porosity, ZP, hanno una vita operativa molto più lunga.

Trim

Equivalentemente al calettamento di un'ala di un aereo. E' forse l'aspetto più trascurato di una vela. Un'ala, per volare veloce, deve produrre poca resistenza. Ma, oltre a tutti gli aspetti di cui sopra, il controllo della velocità si ottiene aumentando o diminuendo l'angolo con il quale l'ala si presenti al vento. Questo angolo si chiama *angolo di incidenza*. I piloti di aerei regolano questo angolo alzando o abbassando il muso. I paracadutisti non hanno tale genere di controllo univoco, ma possono agire in vari modi.

Bretelle

In volo, se agiamo sulle bretelle posteriori aumentiamo il nostro angolo di incidenza, diminuendo la velocità di avanzamento e, fino allo stallo, anche la velocità verticale, anche se non proprio proporzionalmente.

Agendo sulle bretelle anteriori provochiamo, invece, una diminuzione dell'angolo di incidenza. Questo provoca un aumento significativo sia della velocità di avanzamento che della velocità verticale. E' questa la ragione per la quale il paracadutista deve, sulla base della conoscenza della propria vela, fissare una quota minima al di sotto della quale non agire sulle bretelle anteriori, pena delle risposte incontrollabili ed eccessive velocità di volo e di discesa.

Trimming

Tutti i costruttori forniscono agli acquirenti una vela già settata in posizione intermedia, ma ammettono anche delle piccole correzioni per le quali fissano limiti invalicabili.

Sappiamo che la vela è tenuta in posizione dai vari fasci funicolari. Allungandoli o accorciandoli (sempre entro i limiti imposti dal costruttore), è possibile variare l'angolo di incidenza pre-impostato, detto *angolo di calettamento* e persino il camber, la curvatura, del profilo.

Queste operazioni, dette *trim* o *trimming* sono riservate e di competenza esclusivamente dei rigger abilitati.

In genere, un paracadute con un basso angolo di calettamento (bocche giù) ha una velocità di discesa maggiore, ed una maggiore stabilità. Viceversa, un alto angolo di calettamento aumenterà la portanza, con velocità minore della vela, ma avrà un maggior tempo di risposta ai comandi, una minore resistenza alle turbolenze, e richiederà più tempo per rigonfiarsi dopo uno stallo.

05 - *Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014*

05.2. *Volando con un paracadute ad ala in condizioni di turbolenza e' consigliabile:*

Mantenere i comandi alti.

Dipende dal numero delle celle.

Mantenere una percentuale di freno del 90%.

Mantenere una percentuale di freno del 50%.

La sensibilità all'aria turbolenta aumenta con la velocità. Quindi sarebbe ideale poter rallentare al massimo. Ma poiché la turbolenza è data spesso da ascendenze, che sono una corrente d'aria che sale, il suo moto, combinato con il vento dell'avanzamento, può provocare il superamento dell'angolo di incidenza massimo, quindi lo stallo. Aumentando la curvatura dell'ala ne aumentiamo anche l'angolo di incidenza. Ecco la ragione per la quale si consiglia di portare i freni tra il 30% ed il 50%, facendo riferimento al manuale del costruttore, unico fornitore di dati certi.

Non aumentare mai la frenata oltre la posizione fornita dal costruttore. Una eccessiva curvatura, accoppiata ad una eccessiva lentezza può accelerare lo stallo.

E' sempre meglio evitare personalismi e "si, ma io faccio...", in genere sono l'anticamera di problemi anche molto seri.

La velocità ideale per affrontare l'aria turbolenta viene definita *velocità di manovra in aria turbolenta*.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.3. Subito dopo l'apertura vi trovate vicino ad un altro paracadute in rotta di collisione frontale, cosa bisogna fare?

Sganciare i freni e virare.

Virare con bretella anteriore.

Virare con bretella posteriore destra.

Virare con bretelle laterali.

Nelle fasi immediatamente successive all'apertura la vela ha una notevole velocità, poiché deve smaltire l'energia accumulata dal paracadutista durante la caduta libera. Questa è la ragione per la quale, appena aperto, conviene allenarsi a portare le mani alle bretelle posteriori. Obbligandosi a ripetere il gesto, in parte istintivo, ci si trova già pronti ad ogni evenienza. La legge di Murphy dice che, fino a quando si è pronti ad una emergenza questa non si paleserà.

Fatto il controllo della vela, ci si deve obbligare a fare il *giro di orizzonte*, ovvero una verifica della posizione e della direzione di volo degli altri paracadutisti attorno a noi. Avendo lasciato i comandi stivati, la nostra velocità di avanzamento è destinata a scendere.

La neutralizzazione dello slider e la sua discesa dietro la testa NON sono operazioni di sicurezza e vanno rimandate al termine delle operazioni di controllo velatura e giro di orizzonte.

Nel caso di pericolo di collisione non si deve perdere tempo a sganciare i comandi, ma agire immediatamente sulla bretella posteriore opposta al pericolo. In caso di rotta frontale la norma impone ai paracadutisti di virare ciascuno verso la propria destra.

Man mano che si acquista dimestichezza, è facile che si arrivi a condurre tutta la prima parte del volo a vela aperta con i comandi stivati.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.4. Perché si atterra controvento?

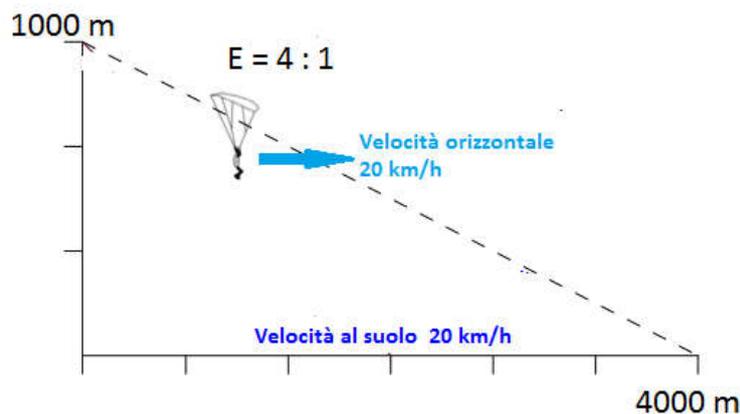
Si diminuisce la velocità verticale del paracadute.

Si diminuisce la velocità rispetto al terreno.

Si diminuisce la velocità propria del paracadute.

Si può eseguire più facilmente la capovolta.

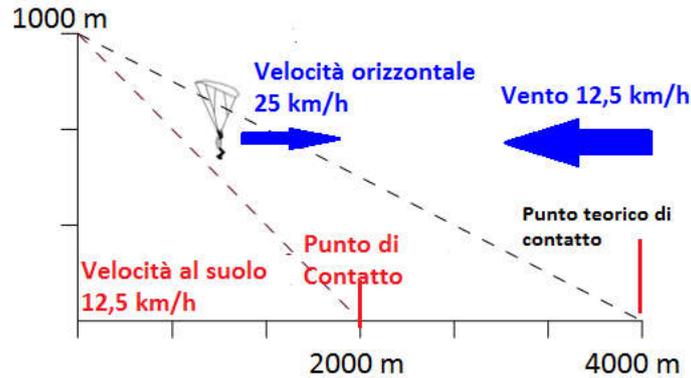
Il paracadute si avvicina al terreno con una propria velocità di volo, detta velocità all'aria. In assenza di vento essa corrisponde alla velocità al suolo. Atterrando in assenza di vento, la maggiore o minore corsa che faremo è indice di quanto siamo stati bravi a frenare al momento giusto.



Senza vento velocità di volo e velocità al suolo coincidono

In presenza di vento dobbiamo ricordarci che questo funziona come la corrente di un fiume. Fino che siamo in volo, la nostra velocità rispetto all'aria è quella di volo, in qualunque direzione andiamo. Ma arrivando all'atterraggio, se la massa d'aria in movimento (vento) si muove nella stessa direzione del nostro moto, le due velocità si sommano e, in caso di vento sostenuto, non sarà affatto facile atterrare senza ruzzolare.

Se ci disponiamo contro vento, invece, la nostra velocità all'aria resta la stessa, ma quella della massa d'aria si sottrae a quella nostra di volo quindi, rispetto al terreno, avremo una velocità minore.



Il vento non influisce sulla velocità di volo ma riduce la velocità al suolo

Esempio.

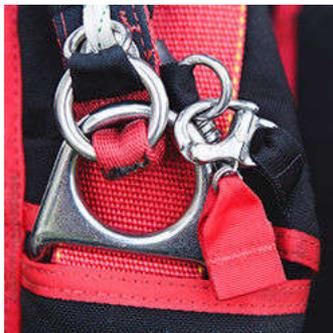
Vengo all'atterraggio con una velocità di avanzamento di 7 metri al secondo, circa 25 km/h. Con un vento di 12,5 km/h alle spalle, la mia velocità rispetto all'aria è la stessa, ma rispetto al suolo sarà di poco meno di 32 km/h

Se mi porto all'atterraggio contro vento, la velocità della massa d'aria si sottrae a quella di volo, ed io toccherò terra con una velocità di avanzamento pari a 12,5 km/h

Consigli

Quanto sopra spiega anche perché, atterrando contro vento, è necessario ritardare la frenata in proporzione alla velocità del vento. In alcuni casi sarà addirittura necessario non tirare fino in fondo i freni per non rimanere fermi a mezz'aria e stallare, o essere trascinati indietro.

Se, una volta al suolo, la vela resta gonfia, tirare immediatamente il comando del lato più vicino al terreno e continuare a tirare fino allo sgonfiamento. Ricordarsi che "sganciare" una vela che ci trascina, in presenza di RSL provoca l'apertura dell'emergenza!!! Per questo la RSL è dotata di moschettone di sgancio con maniglietta morbida impugnabile anche con i guanti. Cerchiamo di focalizzare la sua posizione ed impariamo le operazioni necessarie per sganciarlo.



Al contrario, in assenza di vento, la procedura di flare va iniziata alla quota normale

Una vecchia regoletta recita:

Vento su, tira (i freni) giù. Vento giù tira (i freni) su

Vento al traverso

A causa della disposizione delle zone di atterraggio è frequente dover atterrare con il vento al traverso. Di per se la procedura è abbastanza semplice, agiremo sul comando del freno dal lato di provenienza, aumentando o diminuendo la sua trazione in modo da mantenere la traiettoria di volo desiderata. Per gli atterraggi in campi aperti si procederà poi alla flare esattamente come per un atterraggio convenzionale, agendo sui comandi sempre in modo asimmetrico.

Nel caso attorno vi siano capannoni o ostacoli al libero flusso del vento, prepariamoci a rilasciare parzialmente o del tutto il comando con il quale contrastiamo il vento non appena si entri nella zona dove il vento cala. Preparare la manovra impedisce di trovarsi a virare repentinamente dal lato del comando più tirato, in prossimità del suolo, senza aver più alcuna possibilità di riprendere il controllo.

In ogni caso, ricordiamoci che il vento, in prossimità del suolo, tende a diminuire anche sensibilmente di intensità, in funzione del tipo di terreno e degli ostacoli circostanti.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.05. Perché sono sconsigliabili manovre radicali (ganci) in fase di atterraggio?

Perché non permettono una buona precisione in atterraggio

Perché si potrebbe rompere un comando

Perché provocano forti perdite di quota non facilmente valutabili

Perché provocano la risalita durante la fase finale dell'atterraggio

Quando tiriamo un comando, la parte esterna del bordo posteriore dell'ala (bordo d'uscita) viene abbassata, aumentando la curvatura di quel settore alare. Ciò provoca un immediato aumento della resistenza in quel settore, quindi di azione frenante, mentre il resto dell'ala continua a volare regolarmente. A questo scopo giova ricordare che più un'ala è curvata (camber), più resistenza produce.

Ma la diminuzione della velocità di un lato della vela, riduce anche la portanza prodotta in quel settore.

L'effetto frenante, applicato ad un solo lato mentre l'altro vola libero, fa virare in quella direzione l'ala. La minore portanza, la fa inclinare nella stessa direzione.

Ora va ricordato che il motore di tutto ciò è il peso del paracadutista, appeso alcuni metri più sotto. Nel momento nel quale tiriamo il comando e curviamo il bordo di uscita verso il basso, inneschiamo anche un movimento circolare.



Come se fossimo il peso all'estremo di una fionda fatta roteare sopra la testa, maggiore è l'azione sul comando, più veloce è la rotazione (virata), maggiore è la forza centrifuga che progressivamente tende a portare il paracadutista parallelo al terreno, più aumenta il peso del paracadutista. L'aumento è dato dall'accelerazione della forza di gravità (peso normale) che si somma all'accelerazione della forza centrifuga, detto peso apparente (ma che tanto apparente non è!)

Poiché la velocità verticale della vela è funzione del peso del paracadutista, sviluppando una rotazione più o meno veloce, proporzionalmente aumenterà la velocità verticale, quindi la perdita di quota. E' questa la ragione per la quale è pericoloso effettuare manovre brusche e/o prolungate a bassa quota.

Durante una virata molto secca di una vela performante, a causa della forza centrifuga, il paracadutista raggiunge facilmente i 3 - 4 g negativi, ovvero il suo peso viene moltiplicato per tre, quattro volte. Questo può portare ad una difficoltà di alzare le braccia per azionare i comandi e, causa il deflusso del sangue verso i piedi, l'oscuramento della visuale, la perdita dell'equilibrio e, persistendo nella virata, lo svenimento. Poiché la resistenza ai g è molto soggettiva, soprattutto all'inizio e consigliabile provare a tirare le virate progressivamente, pronti a rimettersi in volo rettilineo.

Nel caso di giramento di testa, la soluzione NON E' tirare una virata in senso opposto! Riprendere l'assetto di volo rettilineo, fissare l'orizzonte ed effettuare alcuni respiri profondi. NON CHIUDERE MAI GLI OCCHI, pena la perdita della coscienza della situazione e della posizione degli altri paracadutisti.

Va inoltre ricordato che, nelle vele a basso rapporto di aspetto, ovvero il rapporto tra corda ed apertura alare, in genere ellittiche, cioè rastremate ai bordi, (le vele sottili ad alto carico alare) una volta innescata una virata decisa, il semplice rilascio del comando non è in condizione di interromperla. Per riprendere la direzione desiderata dovremo agire sul comando opposto e persino su tutti e due.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.6. Perché generalmente i paracadute a 9 celle sono più veloci di quelli a 7 celle?

Perché sono più costosi.

Perché il profilo dell'ala permette maggiori prestazioni

Perché sono adatti a paracadutisti esperti.

Perché in genere hanno il pilotino che si sgonfia.

Nelle caratteristiche costruttive di un paracadute il numero di cassoni rappresenta un fattore importante. In genere, un numero più elevato di cassoni permette una maggiore rigidità della vela migliorandone l'aerodinamicità, quindi le prestazioni velocistiche e di governo.

Un paracadute a 7 celle, in genere quelli di emergenza, presenta le seguenti caratteristiche:

- in apertura è più facile che mantenga la direzione;
- a parità di superficie quadra è più piccolo;
- meno suscettibile ad alcuni malfunzionamenti come il line-over (reggiseno);
- in condizioni di parziale malfunzionamento il comportamento è meno radicale dei 9 celle, con un rateo di discesa inferiore ed un comportamento meno violento
- più stabile alle basse velocità
- un maggior avviso di stallo incipiente
- più rapido recupero dallo stallo

Un paracadute a 9 celle

- ha una maggiore efficienza, quindi un maggior avanzamento rispetto alla quota persa
- in genere ha una maggiore velocità di volo
- una flare più lunga, il che, se da una parte rende la flare più facile da gestire, dall'altra richiede zone atterraggio più ampie

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.7. Che differenza avrà nelle prestazioni per lo stesso paracadutista un paracadute di 150 piedi quadri rispetto ad uno dello stesso tipo di 190 piedi quadri?

Maggiore velocità verticale e minore velocità orizzontale.

Maggiore velocità orizzontale e minore velocità verticale.

Minori ambedue le velocità.

Maggiori ambedue la velocità.

Maggior peso per piede quadro aumenta il rateo di discesa e, conseguentemente, fino ad un certo punto, la velocità orizzontale.

Carico alare

Si esprime mediante la divisione della superficie del paracadute per il peso del paracadutista completamente equipaggiato. Poiché il mercato americano ha guidato il settore per anni, in genere si usano i Pounds, lbs, (libre, in italiano) per il peso, ed i Squared Feet (Piedi quadrati) per la superficie.

$$1 \text{ lb} = 0,453592 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg} = 2,204623 \text{ lbs}$$

Per meglio comprendere, consideriamo il carico alare come il "motore" del paracadutista. La sua massa, appesa al profilo alare, viene attirata in basso dall'attrazione di gravità. A questo moto verso il basso si oppone la vela. La gravità, interagendo con la massa del paracadutista, produce una accelerazione che si trasforma in vento relativo il quale prima gonfia ed irrigidisce la vela, poi visto che questa comincia a produrre portanza, la fa volare come l'ala di un aliante.

Il carico alare si esprime con un numero, in genere da 0,5 (carico molto leggero, vela lenta), a 3, carico alto e notevoli velocità sia verticale che orizzontale.

E' diffusa l'opinione che maggior peso si applichi ad una vela, maggiore sarà la sua velocità. Ciò non è del tutto vero. Fermi restando i limiti di peso imposti dal costruttore, va comunque considerato che, superato 1,5 lbs per sq.ft di carico alare, aumentare il carico alare ricorrendo a vele più piccole porta ad un aumento di velocità relativamente basso, mentre il rateo di discesa aumenta sensibilmente.

Dal lato opposto, una diminuzione eccessiva di carico alare fornisce scarsissima energia alla vela, il che si traduce in una minore velocità, una minore rigidità, quindi meno gestibilità, scarso potere dei comandi, eccessiva sensibilità a vento e turbolenza.

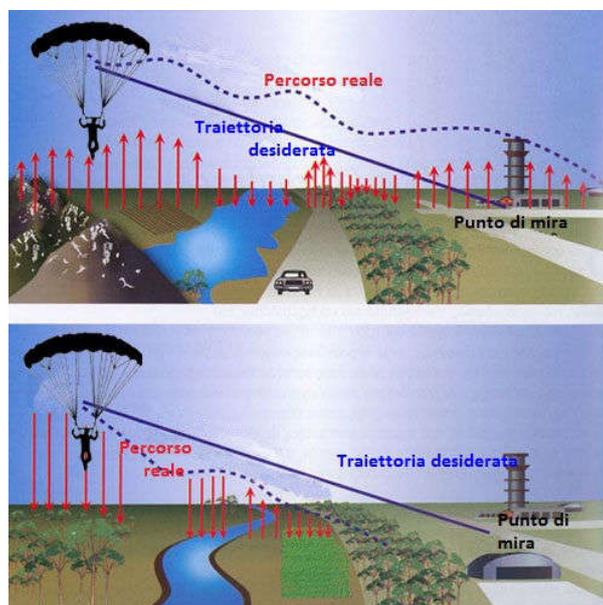
Per calcolare il carico alare dovremo calcolare il nostro peso completamente equipaggiato, o nudo + 10 kg, e trasformarlo in pounds. Divideremo ora la superficie del paracadute, generalmente fornita in piedi quadri, per il peso

carico alare = superficie vela : peso paracadutista equipaggiato

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.8. Quale condizione troverai in atterraggio, passando sopra un corso d'acqua?

<i>Sentirò delle termiche</i>
<i>Attendi di sentire cosa succede</i>
<i>Troverò sicuramente delle discendenze</i>
<i>Niente di speciale ma faccio attenzione</i>



Effetti della diversa capacità termica del suolo sulla traiettoria di volo

Il raggio ultravioletti del sole, UV, colpiscono la terra. Più incidono con il terreno a 90° maggiore sarà l'assorbimento. Una volta assorbiti, il calore viene restituito all'ambiente circostante sotto forma di raggi infrarossi che scaldano l'aria immediatamente a contatto.

La restituzione del calore avviene in funzione della capacità termica del terreno. L'acqua, ad esempio, ha un'alta capacità termica e restituisce il calore lentamente, quindi non produce correnti ascendenti particolarmente intense. Al contrario la sabbia, il cemento, un parcheggio, i tetti di capannoni industriali, con pochissima capacità termica, provocano un violento riscaldamento dell'aria a contatto, il che si traduce in un moto ascendente dell'aria detto convettivo, in genere vorticoso, quindi turbolento,.

Una turbolenza simile la troviamo sopravvento, quando il vento incontra un ostacolo come una montagna o un grande edificio. Colpito l'ostacolo, l'aria può sfogare solo verso l'alto superando anche di molto, in moto turbolento, la sommità dell'ostacolo. In questo caso si parlerà di sollevamento meccanico dell'aria.

Quindi un prato assolato produce meno turbolenza di una striscia asfaltata o di un tetto e persino di un campo arato e sarchiato. Durante una giornata assolata, il passaggio a bassa quota sopra un laghetto o un corso d'acqua può provocare una improvvisa discendenza.

In particolare, il sorvolo di un fiume a bassa quota, il quale presenta acqua in movimento, quindi notevolmente più fredda dell'ambiente circostante, va sempre evitato

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.9. In occasione di un atterraggio in pianura la velocità del paracadutista è più lenta che in caso di atterraggio in montagna?

Il luogo dell'atterraggio non ha alcuna importanza

Si

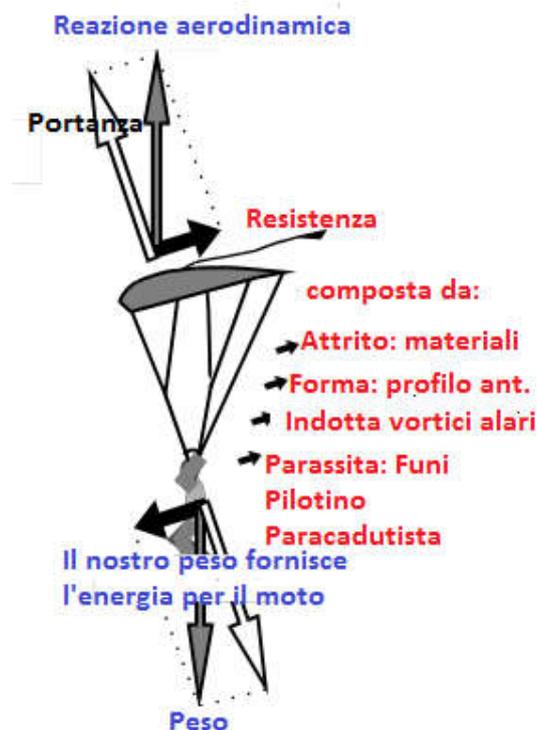
No

Dipende dalle condizioni meteorologiche

La risposta corretta si basa sul concetto che, in prossimità del livello de mare la densità dell'aria aumenta, quindi aumenta la resistenza totale cui è sottoposto il paracadutista.

Ricordiamo che la resistenza totale è data da:

- Resistenza Indotta, data dai vortici di estremità alare, funzione dell'angolo di incidenza
- Resistenza di forma, data dal profilo di impatto con il flusso (bordo d'attacco)
- Resistenza di attrito, data dall'asperità e rugosità dei materiali esposti al flusso
- Resistenza parassita, data dal paracadutista, dal fascio funicolare, dal pilotino, dallo slider e da tutto ciò che viene esposto al flusso senza contribuire alla portanza



05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.10. Perché il pilotino retrattile viene utilizzato da chi fa crw?

Perché la vela vira più rapidamente.

Perché la vela galleggia di più.

Perché si riducono le possibilità di aggrovigliamento.

Perché la vela si apre più rapidamente.

Il CRW è il Canopy Relative Work, ovvero la costituzione di formazioni più o meno numerose a paracadute aperto, dove i paracadutisti mantengono la formazione ancorandosi alle funi di sospensione degli altri in genere con i piedi.

Questa pratica obbliga a stare a stretto contatto delle vele altrui. La presenza di un pilotino che sventoli dietro la vela da agganciare può essere estremamente pericolosa, potendo incastrarsi ed impedendo la separazione dei paracadutisti prima dell'atterraggio. Per tale ragione i praticanti del CRW adottano il pilotino retrattile.



05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.11. Dopo l' apertura non riesco a raggiungere lo slider e a sgonfiarlo con il nastro di velcro di cui e' dotato. cosa devo fare?

Sganciare.

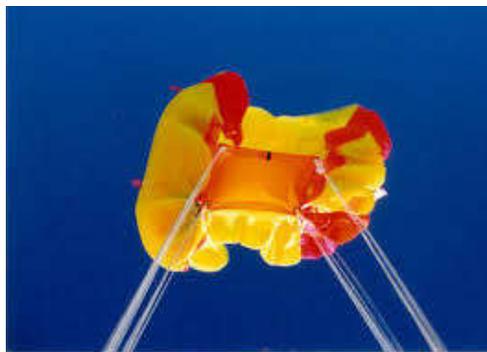
Sganciare e aprire l' ausiliario.

Non fa niente.

Tagliare una bretella.

Lo slider, una volta sceso, ha terminato la sua funzione di *rallentatore* dell'apertura.

Al momento dell'apertura, la vela tende ad espandersi bruscamente. Il fascio funicolare, diviso in quattro, passa attraverso quattro anelli (grommets) posti ai vertici di un fazzolettone rettangolare, detto slider (scivolatore). La tensione sui quattro fasci spinge verso il basso lo slider, mentre il vento cerca di mantenerlo in alto. Questa azione contrapposta fa diminuire la velocità di completo dispiegamento della vela, rallentandola in modo da non sottoporci ad un violento shock d'apertura.



Lo sgonfiamento dello slider ha un senso tecnico solamente per gli swoopers, in quanto riduce la resistenza parassita. Per tutti gli altri paracadutisti, sgonfiare lo slider toglie il fastidioso rumore che esso provoca durante il volo. Facendolo scivolare dietro la testa si evita che interferisca con le video-telecamere sul casco.

Per cui, il mancato sgonfiamento dello slider non ha alcuna rilevanza né pregiudica la prosecuzione del volo e dell'atterraggio.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.12. Dopo l'apertura mi accorgo che una delle funi di comando si è rotta. cosa devo fare per prima?

Sganciare.

Aprire l'ausiliario.

Liberare l'altro comando e proseguire la discesa con le bretelle posteriori, eseguendo prove di frenata prima dell'atterraggio

Tagliare l'altro comando.

Considerato che la vela è controllabile anche con le sole bretelle posteriori, la rottura di un comando non è di per se un problema ma vanno fatte alcune considerazioni.

In caso di rottura di un comando in fase di apertura, da quel lato il comando è come se fosse rilasciato. L'altro comando, integro e stivato, resta parzialmente tirato. In funzione della rapidità dell'apertura c'è il rischio che si inneschi una auto rotazione. La velocità di ingresso in auto rotazione è direttamente proporzionale al carico alare.

Quindi la soluzione prima è di rilasciare immediatamente anche il comando ancora stivato.

Purtroppo, nel momento nel quale si inneschi l'auto rotazione, la forza centrifuga può arrivare ad impedire qualunque movimento, sgancio compreso. Fermo restando che la procedura preveda di verificare la governabilità della vela, dopo aver liberato il comando ancora stivato, occorre essere pronti a procedere allo sgancio.

Dato che l'azione sulle bretelle posteriori è un po' più faticosa e comporta reazioni diverse della vela, durante la normale fase di volo a paracadute aperto è comunque buona norma, ogni tanto, fare pratica di conduzione della vela con le bretelle posteriori, simulando anche la flare di atterraggio, per essere pronti a qualunque evenienza.

05 - *Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014*

05.13. *Come devo comportarmi all' atterraggio se ho un comando rotto?*

Atterrare spiralando.

Frenare con le bretelle davanti.

Agire sui cosciali dell' imbracatura.

Frenare con entrambe le bretelle posteriori

Come già introdotto precedentemente, la condotta del paracadute può essere garantita anche con le bretelle posteriori. La loro trazione provoca reazioni importanti nella vela, in quanto, anche un piccolo movimento interessa una sezione della vela maggiore dei comandi.

E' buona norma, durante i normali lanci, una volta a paracadute aperto, praticare la condotta e la flare con le sole bretelle posteriori ricordandosi che in quota, causa la minore densità dell'aria, la risposta agli azionamenti è minore.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.14. Perché non devo mai trovarmi dietro ad un altro paracadute ad ala?

Perché mi toglie la visibilità.

Perché vado meno veloce.

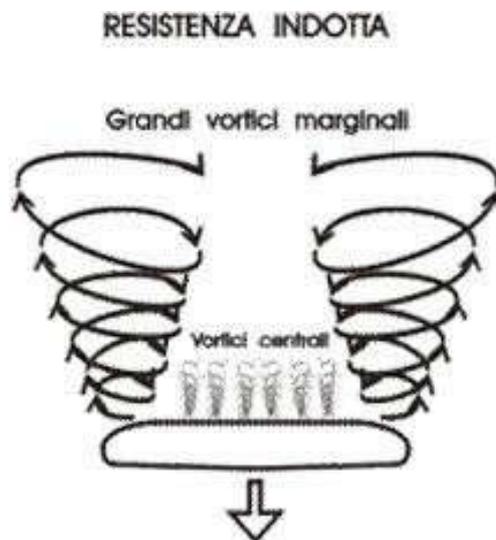
Perché potrei risentire della sua turbolenza di scia.

Perché potrei farlo stallare.

Ogni corpo, immerso in un fluido, produce in senso opposto al moto una zona turbolenta che si traduce in resistenza.

Un paracadutista in caduta libera in posizione box o schiena (moto verticale) la produce sopra di se, mentre in deriva (moto verticale ma con componente orizzontale) la zona turbolenta si trova dietro, leggermente sopra, a partire dalle ginocchia.

Un paracadute tondo, come quello per i lanci militari, avendo solo velocità verticale, produce sopra di se la zona turbolenta, mentre un paracadute ad ala, dotato di velocità orizzontale, ha la zona turbolenta dietro di se.



In un paracadute alare, nell'intradosso la pressione atmosferica è superiore a quella che si trova sopra l'estradosso. La vela stessa impedisce che la maggior pressione vada a colmare la minore. Ma la vela finisce, l'aria da sotto corre sopra. Nel frattempo la vela avanza e si producono dei mulinelli che danno luogo alla resistenza indotta. I vortici aumentano con l'aumento della pressione dell'intradosso quando si azionano i comandi.

Maggiore è la rastremazione dei bordi alari, come nelle vele ellittiche ad alto allungamento alare, minore la produzione di vortici. Anche gli stabilizzatori contribuiscono ad una certa riduzione del flusso da sotto.

Anche il bordo di uscita ha una sua produzione di turbolenza, meno significativa dei vortici, ma sempre presente.

La turbolenza di scia può arrivare ad alcune decine di metri dietro la vela che li produce prima di dissolversi.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.15. Perché le virate basse possono essere pericolose?

Perché si può perdere conoscenza a causa della forza centrifuga.

Perché l'aria vicino a terra è più calda.

Perché potrei non vedere la manica a vento.

Perché durante una virata la perdita di quota è molto rapida e consistente

Nel corso della virata due fattori contribuiscono a rendere la perdita di quota maggiore.



Effetto del comando

Tirando il comando, portiamo verso il basso la parte esterna del bordo di uscita della nostra vela, aumentandone la curvatura. Diminuiamo, quindi, la superficie che si presenta al vento, producendo meno portanza e perdendo quota.

La stessa trazione provoca un aumento della turbolenza, quindi della depressione che produce la resistenza, la quale ci farà girare da quel lato. Ma l'energia necessaria a questa operazione non è gratis, si ottiene spendendo quota.

Effetto della forza centrifuga

Tirando il comando si innesca un moto circolare. Il paracadutista, appeso all'imbragatura, è come il sasso legato al filo che facciamo girare vorticosamente sopra la testa. Più velocemente lo facciamo girare, più forza è necessaria per trattenerlo perché sembra che il sasso pesi di più. È l'effetto della forza centrifuga. Il peso del sasso sembra aumentare di più volte il proprio peso di partenza, cui la vela non riesce a contrapporsi.

Così, agendo decisamente su un comando, inneschiamo un moto rotatorio che, in funzione della trazione e della vela, ci pone sempre più paralleli al suolo. Il nostro peso aumenta in modo esponenziale alla velocità di rotazione. Ma il rateo di discesa è funzione del carico alare, la superficie del paracadute diviso il nostro peso. Se il nostro peso aumenta, aumenta il carico alare, quindi aumentano la velocità verticale e quella orizzontale. Ecco perché gli swoopers effettuano quella spettacolare ma pericolosa manovra di virata strettissima per venire all'atterraggio.

05 - *Tecnica di utilizzo di paracadute plananti* - 2014

05.16. *Qual' e' lo scopo dei pilotini che si sgonfiano dopo l'apertura?*

Diminuire la resistenza a paracadute aperto.

Aumentare la velocità di apertura.

Permettere di costruire dei contenitori più compatti.

Rendere più facile l' uso del sistema pull-out.

Poiché tutto ciò che si espone al flusso del vento produce turbolenza, quindi resistenza, meno cose abbiamo all'aria meglio è.

Il pilotino, una volta terminato il suo compito di estrattore del paracadute per favorirne l'apertura, non ha più alcuna funzione. Se rimanesse a sventolare dietro la vela avrebbe il solo scopo di rallentarne l'avanzamento. Viene perciò dotato di una kill-line, un cavo che scorre all'interno del bridle, il quale è più corto del bridle stesso. Una volta estratto il paracadute dalla d-bag, la sua resistenza all'aria si oppone al pilotino, mette in completa tensione il bridle che, più corto, tira verso il basso la parte superiore del pilotino, di fatto sgonfiandolo.



05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.17. Quale di questi paracadute virerà più rapidamente?

7 celle.

9 celle

9 celle e tessuto a porosità zero.

Non si può dire perché dipende anche dal peso sospeso e dalla superficie della vela.

La risposta corretta si spiega da sola. Altro fattore che influenza la velocità di virata è la pianta del paracadute. Un paracadute a pianta rettangolare, tipico delle vele scuola e della specialità "precisione", ha tempi di virata più lenti. Un paracadute ellittico, viceversa, rastremato ed arrotondato alle due estremità, virerà velocemente. Una via di mezzo è il paracadute semiellittico

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.18. A pochi metri da terra mi accorgo che sono in favore di vento. come debbo comportarmi?

Eseguo una virata veloce di 180° sperando di averne il tempo.

Trazione le bretelle davanti per trimmare la vela.

Sgancio e apro l' ausiliario, ma solo se il profilo alare.

Atterro in favore di vento.

Nonostante atterrare contro vento sia consigliabile, le virate in vicinanza del suolo sono da evitare a causa della perdita di quota e l'aumento di velocità che provocano. Si preferirà, pertanto, atterrare in favore, magari optando, in caso di velocità eccessiva, per un atterraggio con il fondo schiena, prima strusciando i piedi a gambe richiamate, piegate con le piante parallele al terreno, al fine di preservarle.

In vicinanza del suolo sono ammesse solo piccole correzioni, al fine di mantenere la direzione e/o per evitare ostacoli

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.19. Passando in una giornata di sole sopra un piazzale di cemento quale condizione troverò?

Discendenza.

Ascendenza.

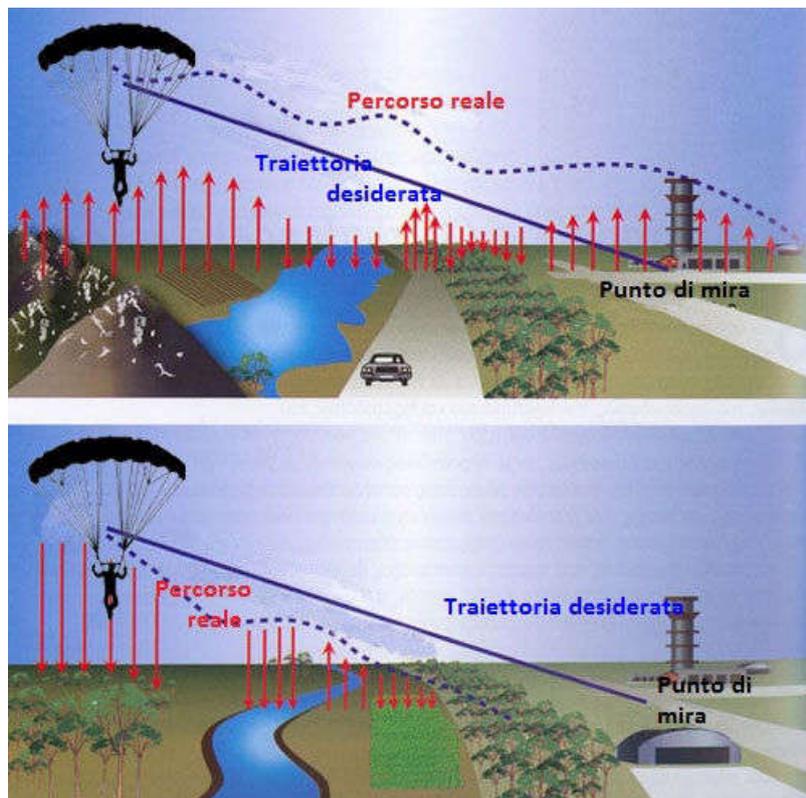
Umidità.

Vento da nord-est.

Come già indicato in meteorologia, cemento, pietra, sabbia, asfalto, edifici e lamiera hanno scarsissima capacità termica, quindi restituiscono immediatamente il calore ricevuto dal sole, riscaldando in modo violento l'aria a contatto.

L'aria così riscaldata si dilata e sale più velocemente maggiore è il riscaldamento. Occorre ricordare che l'aria ascendente, detta *termica*, presenta sempre caratteristiche di turbolenza proporzionale al calore ed alla superficie sorvolata.

A bassa quota occorre, inoltre, prestare molta attenzione a corsi d'acqua in movimento o laghetti profondi, sopra i quali, a causa della loro minore temperatura, è facile trovare discendenze anche importanti.



05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.20. Come posso far virare la velatura a destra con le bretelle?

Bretella ant. destra o post. sinistra.

Bretella ant. destra o post. destra.

Bretella ant. sinistra o post. destra.

Il paracadute vira solo con i comandi.

Per una virata normale è consigliabile l'utilizzo della bretella posteriore. Azionando la bretella anteriore si diminuisce anche l'angolo di incidenza della vela da quel lato, che da luogo si ad una virata più secca, ma anche ad un aumento sia della velocità orizzontale che di quella verticale.

Proprio per queste ragioni può essere difficile riprendere l'assetto normale con il semplice rilascio della bretella, al punto di consigliarne l'uso impugnando, comunque, i comandi.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.21. La tecnica più rapida e sicura per variare la direzione di avanzamento della vela immediatamente dopo l'apertura?

Tirare entrambe le bretelle anteriori

Rilasciare i comandi ed effettuare una virata con il comando

Agire sulla bretella posteriore eseguendo una virata a comandi stivati

Tirare una bretella anteriore e l'opposta posteriore

Una immediata variazione di direzione dopo l'apertura può essere richiesta sostanzialmente per una ragione, evitare una collisione.

Lo sgancio dei comandi, oltre a richiedere tempo, provoca una immediata accelerazione nel moto orizzontale della vela, in un caso del genere del tutto inappropriato. Anche l'azionamento di una bretella anteriore provoca, riducendo l'angolo di incidenza, un aumento della velocità di avanzamento. Inoltre, poiché riduce l'angolo di incidenza con un aumento di velocità, può creare problemi di recupero del normale assetto. In genere, per le virate di bretella anteriore, si consiglia di avere i comandi impugnati.

Ecco perché la procedura più indicata e caldamente consigliata è di effettuare la virata con la bretella posteriore, dal lato desiderato ed a comandi stivati.

05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014

05.22. La manovra della "virata piatta" serve a:

E' un esercizio avanzato che può provare solo chi ha almeno 500 lanci

Avere una visione del mondo più piatta.

Permette di eseguire cambi di direzione con la minima perdita di quota

Tutte le risposte sono esatte.

La virata piatta è una tecnica di virata che permette, come dice la risposta, di cambiare direzione con il minimo della perdita di quota e può essere estremamente importante per evitare ostacoli o collisioni a bassa quota, senza perdere il controllo della vela.

L'allievo paracadutista ha imparato, durante il corso, a lasciare andare la vela, in modo che, con la maggiore velocità, la risposta alla flare ed alla frenata successiva siano pronte e decise. Data la scarsa o nulla esperienza di un allievo, è giusto. In queste condizioni, un cambio radicale di direzione comporta il penzolamento del paracadutista ed una perdita anche importante di quota.

In realtà, aumentando l'angolo di incidenza, possiamo effettuare la stessa manovra a velocità di avanzamento e di discesa molto minore, evitando anche di innescare il penzolamento del paracadutista, quindi la forza centrifuga.

La tecnica della virata piatta può essere spiegata da qualunque istruttore. Consiste nel portare ambedue i freni al petto, circa il 50% ed eventualmente sollevare le ginocchia il più su possibile per caricare le bretelle posteriori. Ambedue le operazioni aumentano l'angolo di incidenza, Portanza e Resistenza, diminuendo la velocità di avanzamento e quella verticale

Tirando leggermente (non troppo) in basso il comando dal lato di virata e rilasciando proporzionalmente l'altro, si otterrà una virata quasi piatta, sufficientemente rapida, ma che, non provocando penzolamenti, non innescherà alcuna forza centrifuga né abbassamento da un lato dell'ala. Ruotando il corpo nello stesso verso, girando il bacino, forniremo un significativo aiuto alla rotazione che prende il nome di virata di imbracatura

Provare in quota questa virata, spesso praticata da chi fa precisione, ed averne pieno controllo, può aiutare a risolvere in modo brillante situazioni anche difficili. Va solo ricordato che, nelle prove in quota, causa la minore densità dell'aria, la risposta sarà un po' meno pronta che in prossimità del suolo.

05 - *Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014*

05.23. *Durante una virata con le bretelle anteriori, i comandi vanno:*

<i>Tenuti in mano</i>
<i>Lasciati, per poi essere ripresi a fine manovra</i>
<i>Tenuti tra i denti</i>
<i>Tenuti con la mano opposta a quella utilizzata per virare</i>

Sappiamo che le bretelle anteriori agiscono sui fasci A e B. Una virata di bretella anteriore aziona 1/4 dell'intera superficie della vela, provocando una consistente diminuzione dell'angolo di incidenza.

In un profilo alare, la riduzione dell'angolo di incidenza, a parità di peso, provoca un immediato aumento della velocità orizzontale e di quella verticale. La vela affonda dalla parte interessata con una perdita importante di quota, il paracadutista viene proiettato di lato aumentando il carico sulla vela a causa della forza centrifuga, la velocità orizzontale aumenta, aumenta la velocità di discesa.

Per interrompere una simile affondata può non essere sufficiente il rilascio della bretella poiché, per quanto irrigidita dalla pressione dei cassoni, la struttura alare non è solida e si deforma. Dobbiamo aiutare la vela a riprendere il suo assetto.

Avendo i comandi in mano, lasciata la bretella, se il caso, prima tireremo il comando opposto per interrompere la virata. Subito dopo pareggeremo la posizione dei comandi, tirando in basso anche il secondo e, con i due comandi paralleli effettueremo una decisa frenata.

La conseguente curvatura dei bordi di uscita rimetterà in assetto livellato la vela, interrompendo la discesa e restituendoci il controllo.