

AeroClub VoloVelistico del Mugello
Borgo San Lorenzo - Firenze





Sicurezza e volo in pendio

© 2006 Flavio Formosa

illustrazioni principali di: Jacques Noel, Steven Longland, Aldo Cernezzzi, Flavio Formosa

"Volare sulle montagne non è altro che volo di distanza con un panorama diverso. Il volo in montagna è volare tra le montagne.

Molti piloti arrivano sulle Alpi credendo di essere piloti di montagna perché hanno volato, in termica o in onda, alti su di esse. Per belli che siano, questi voli non vi preparano a ciò che potete trovare alla quota delle creste, o ancora più in basso.

Quando si scende al livello del costone, le cose cambiano drasticamente. Il terreno sembra avvicinarsi più rapidamente, la linea dell'orizzonte diviene confusa, la vostra visione del mondo esterno si restringe, le ascendenze diventano turbolente e rotte, e il vostro livello di confidenza e tranquillità si abbassa, a volte in modo drammatico.

Occorre imparare a conoscere veramente la montagna, perché essa è come un animale selvatico: bisogna accarezzarle il pelo nel verso giusto.

La sfida sta nel capire quale sia, il verso giusto"

Jacques Noel

Gli incidenti di volo (sia a vela che a motore) che avvengono in montagna rappresentano una percentuale variabile tra il 7 e il 10% del totale dell'aviazione non commerciale.

Potrebbe sembrare un dato confortante, se non fosse che, da soli, questi incidenti causano oltre la metà delle vittime per anno nello stesso comparto aeronautico.

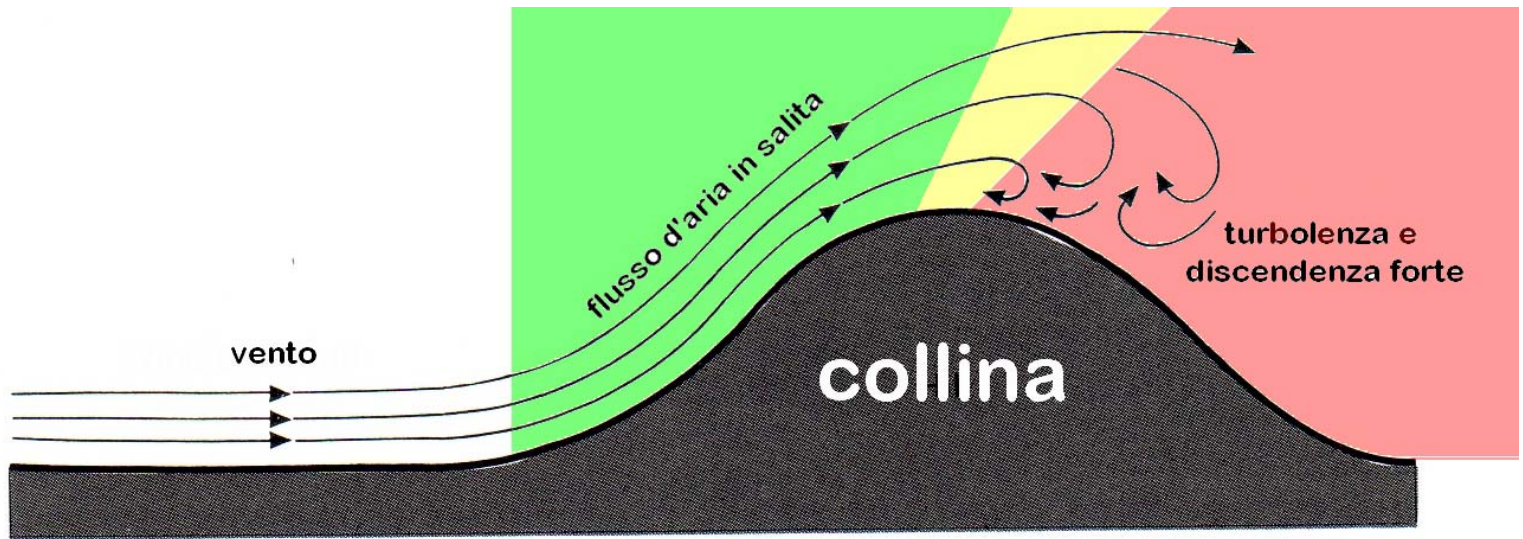
Con questi numeri, è legittimo chiedersi se sia possibile volare in montagna in sicurezza.

La risposta è decisamente sì, purché si faccia con la giusta attitudine mentale e la dovuta preparazione.

Gli incidenti, infatti, non sono una fatalità: sono il risultato di un improvviso confronto tra un pilota e una situazione che egli, per mancanza di esperienza, di conoscenza, o per inadeguata preparazione, non è in grado di gestire.

Iniziamo con una definizione:

In cosa consiste l'ascendenza dinamica di pendio?



Si tratta dell'ascendenza generata dal vento che incontra una catena montuosa sufficientemente estesa con un angolo prossimo alla perpendicolare. Volando lungo il pendio, sul lato sopravvento ad esso la massa d'aria sarà ascendente, mentre sul lato sottovento, dopo una transizione più o meno turbolenta, si incontra una discesa spesso anche violenta.

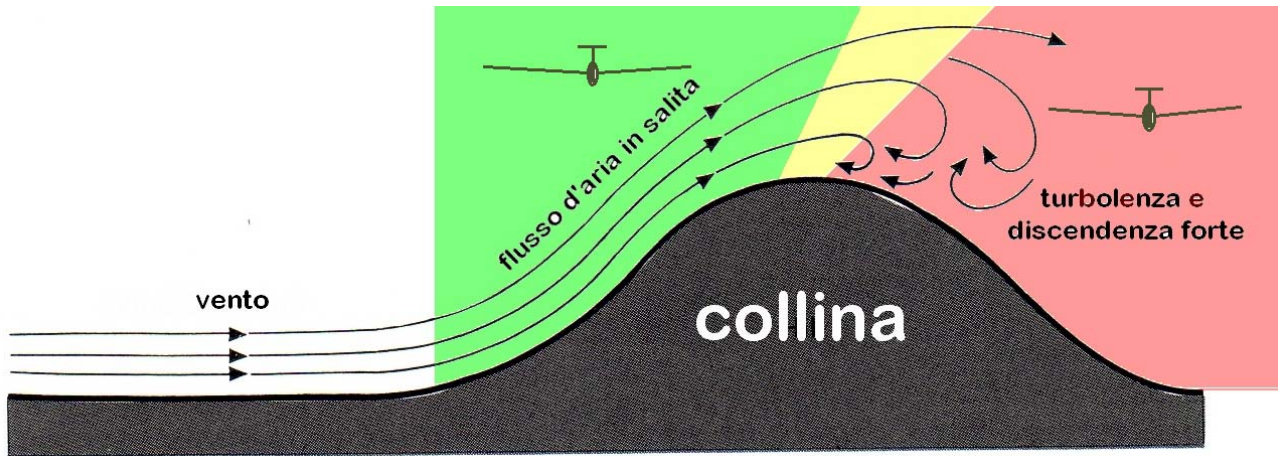
Ad esempio:

SOPRAVENTO al pendio (zona verde):

-discesa dell'aliante a 100 km/h = -1.0 m/s

-salita della massa d'aria = + 3.0 m/s

Risultato netto = salita a + 2.0 m/s



SOTTOVENTO al pendio (zona rossa):

-discesa dell'aliante a 100 km/h = -1.0 m/s

-discesa della massa d'aria = - 3.0 m/s

Risultato netto = discesa a - 4.0 m/s !!!

Da qui la prima e fondamentale regola del volo in pendio:

REGOLA N.1:

*Visualizzate in ogni momento la direzione locale del vento, che a causa della conformazione del terreno può essere anche sensibilmente diversa da quella dominante, e **non andate mai sottovento ad un costone o un contrafforte, specie se siete più bassi della sua cresta.***

l'ascendenza migliore si trova in alto,
e nei punti in cui il pendio è ripido

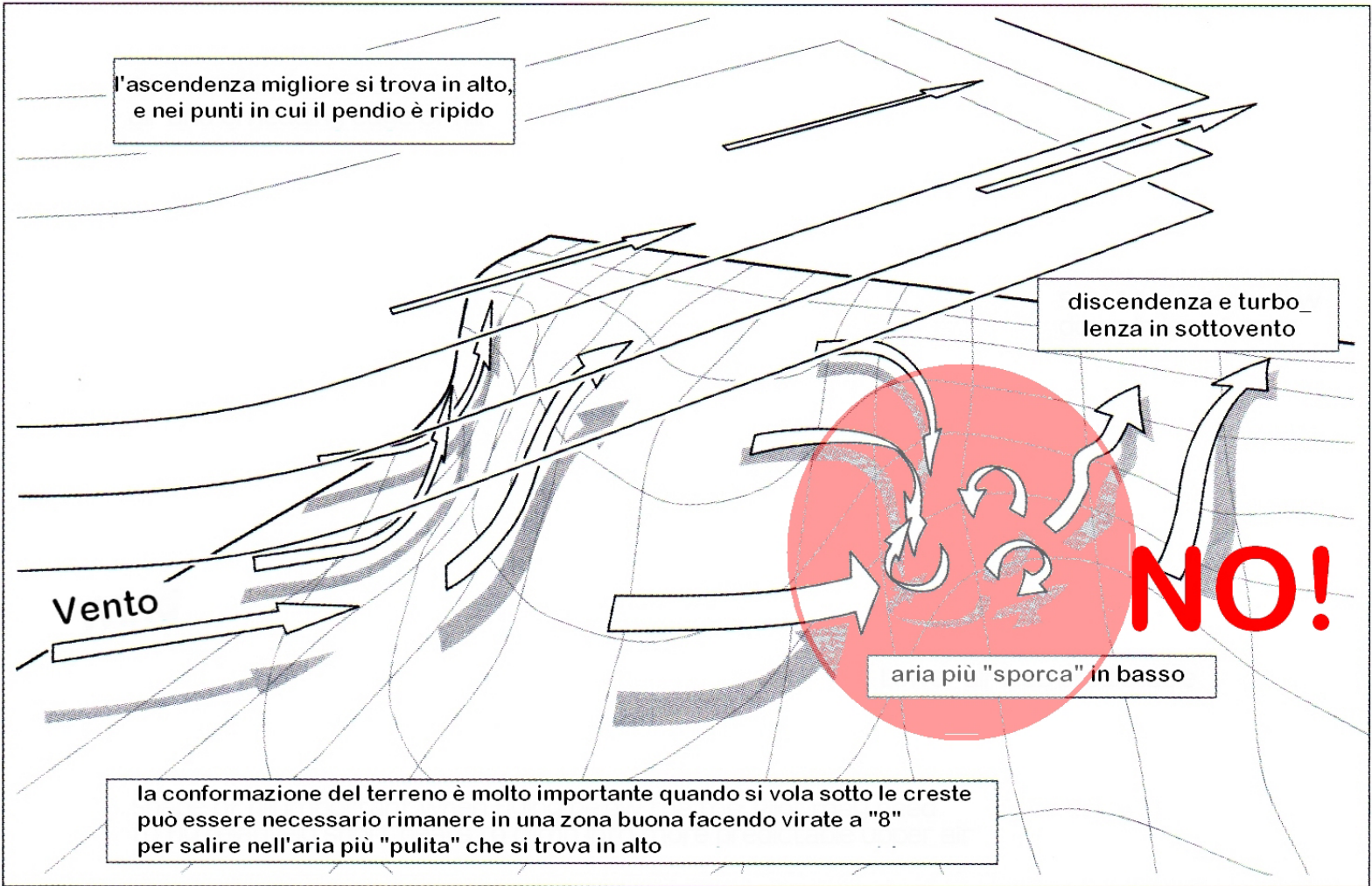
discendenza e turbo_
lenza in sottovento

Vento

NO!

aria più "sporca" in basso

la conformazione del terreno è molto importante quando si vola sotto le creste
può essere necessario rimanere in una zona buona facendo virate a "8"
per salire nell'aria più "pulita" che si trova in alto



LA VELOCITA'

Uno dei principali e potenzialmente letali fattori di rischio nel volo in pendio è la possibilità di incontrare raffiche di vento anche forti, accompagnate da ascendenza o peggio discendenza. Se in quel momento non si ha velocità sufficiente non solo per evitare lo stallo, ma anche per sfuggire alla corrente improvvisa, il rischio di urtare il costone con conseguenze disastrose è molto elevato.

Tutti sappiamo che è impossibile mantenere il controllo della velocità basandosi solo sulla lettura dell'anemometro, e che essa va giudicata principalmente con l'osservazione dell'orizzonte.

In montagna, tuttavia, questa tecnica da sola può risultare difficile da mettere in pratica, a causa delle informazioni contraddittorie che i nostri sensi possono fornirci.

Il riferimento primario per il controllo della velocità, l'orizzonte naturale, in montagna non è visibile.

In particolare, dirigendo la prua verso valle l'orizzonte ci appare in discesa:

Al contrario, quando la prua è diretta verso monte l'orizzonte stesso ci appare più alto che nella realtà:



Se ci si basa unicamente su questo dato, inconsciamente si ha la tendenza a spingere sulla barra virando verso valle e, molto più pericoloso, a tirare la barra quando si punta il pendio!

La soluzione è di allertare anche gli altri sensi, ascoltando il rumore del flusso d'aria intorno all'aliante e percependo le sensazioni che ci restituiscono i comandi.



Un altro comportamento inconsapevole che in montagna può avere conseguenze letali è l'abitudine che molti piloti hanno di ridurre automaticamente la velocità, a volte in modo anche brusco, quando entrano in ascendenza.

Esiste poi una speciale illusione ottica, dovuta all'abitudine, che pure può crearci seri problemi.

Nel volo in pianura, si tende ad associare l'indicazione del variometro che sale con l'immagine del terreno che si allontana sotto di noi.

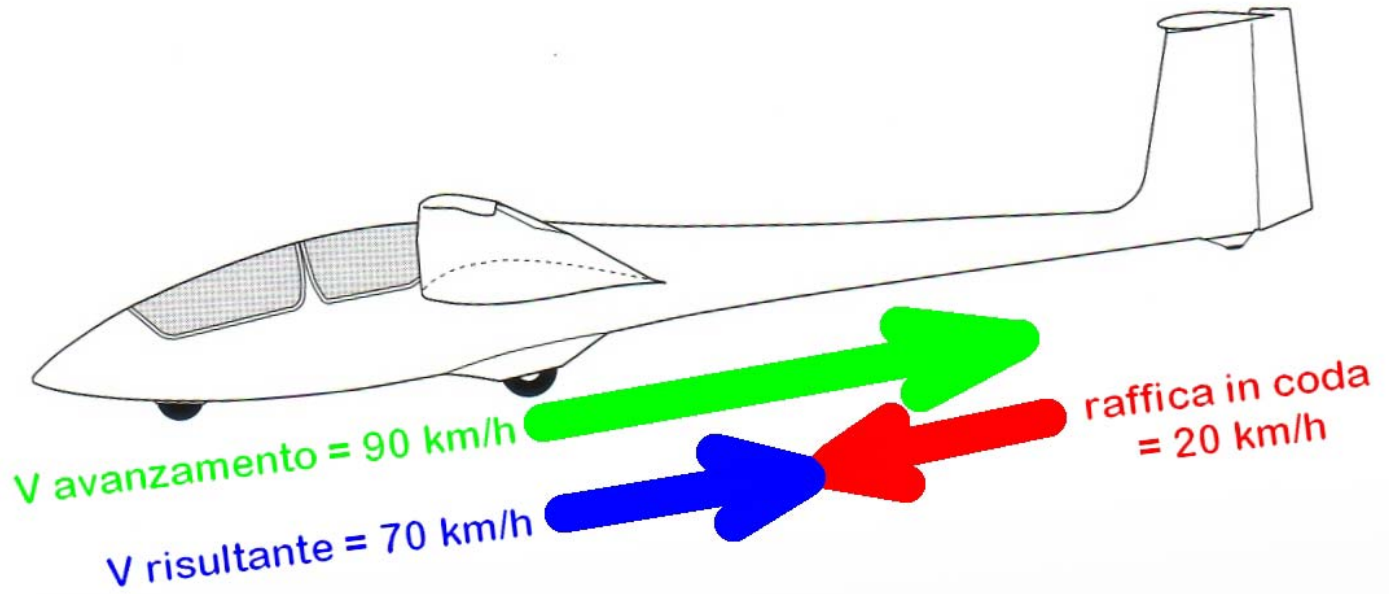
Volando sul pendio può accadere l'esatto contrario, e se non si presta attenzione, si potrebbe essere tentati di correggere l'anomalia visiva tirando sulla barra.

Infine, tenete presente che:

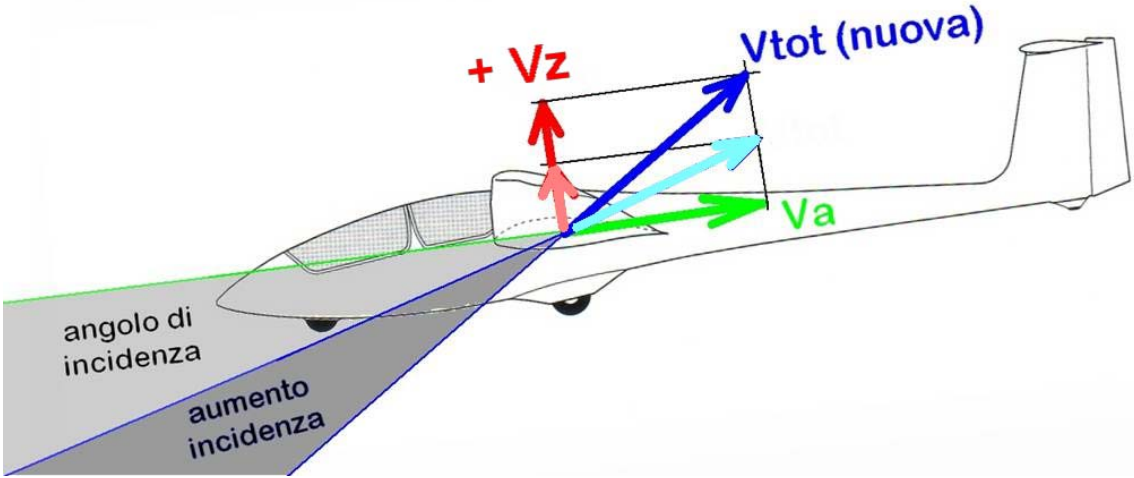
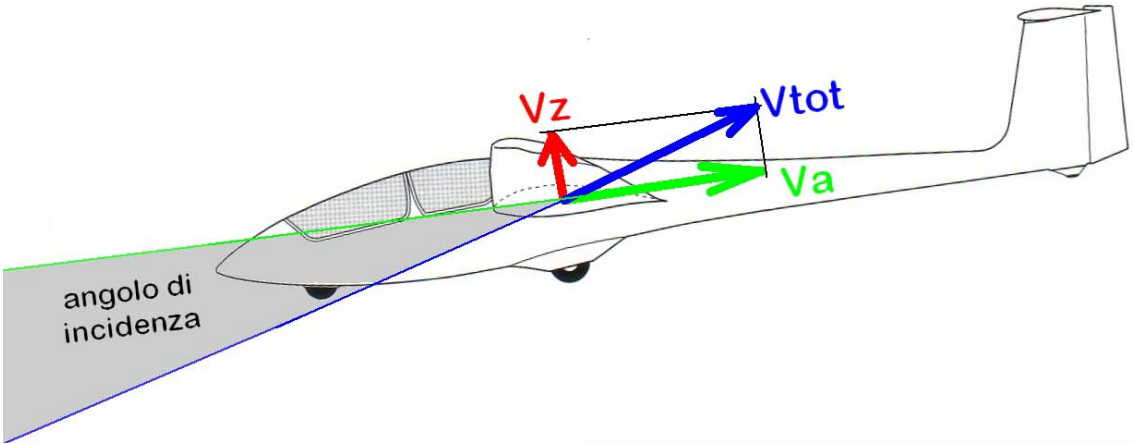
-una raffica di vento in coda provoca una temporanea ma immediata riduzione della velocità di avanzamento, e l'aliante, per poter continuare a volare, deve mettere giù il muso, e perdere così quota fino a ristabilire la normale velocità di volo

-una improvvisa e forte ascendenza provoca l'aumento istantaneo dell'angolo di attacco, avvicinandolo pericolosamente a quello dello stallo

Diminuzione istantanea della velocità dovuta ad una raffica in coda:



Aumento istantaneo dell'angolo di incidenza dovuto ad una forte ascendenza improvvisa:



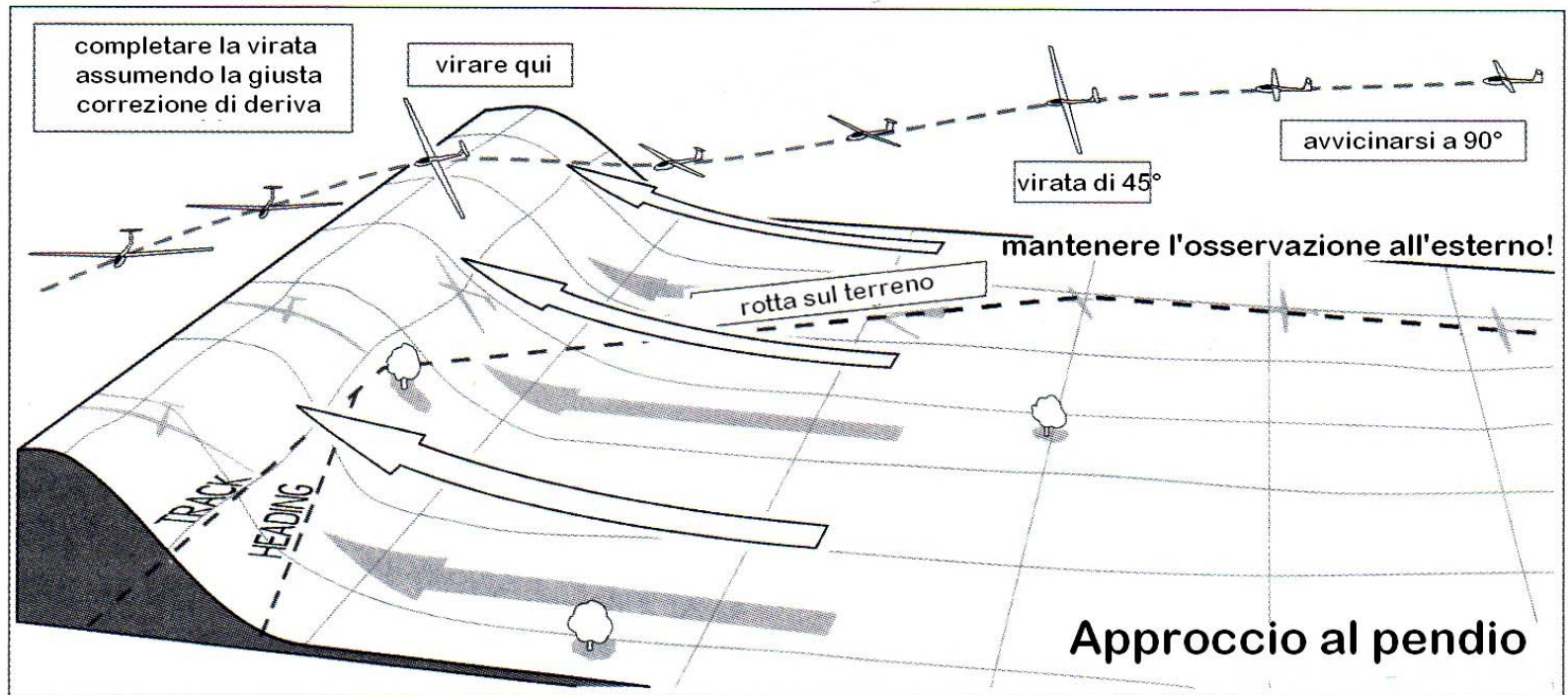
REGOLA N.2:

Adottate sempre una velocità che vi garantisca la piena manovrabilità dell'aliante in caso di raffiche di vento, ascendenze o discendenze improvvise.

La velocità del "triangolo giallo" (1,5 volte la velocità di stallo) è appena sufficiente in condizioni molto tranquille e in assenza di turbolenza. Diversamente, il margine da adottare sulla velocità di stallo deve aumentare, e può arrivare a 50-60 km/h.

AVVICINARSI AL COSTONE

L'approccio al pendio deve essere fatto il più possibile alti, idealmente sopra la cresta, e con una rotta di avvicinamento al massimo a 45°, in modo da garantirsi una via di fuga sicura se per qualche imprevedibile motivo, l'ascendenza che cerchiamo non fosse presente.



Il vento, sempre presente quando voliamo in pendio, fa sì che la nostra velocità al suolo possa differire anche di molto dalla velocità all'aria, che percepiamo e leggiamo sullo strumento.

Sfortunatamente, questa differenza è massima quando dirigiamo direttamente contro il costone o quando lo abbiamo alle spalle, e in più varia continuamente a causa delle raffiche, il che la rende sostanzialmente imprevedibile.

Con un vento di 20kts., che in dinamica di pendio è un valore alquanto basso, se voliamo a 100 km/h indicati verso la montagna, in realtà ci stiamo avvicinando ad essa a quasi 140 km/h, e l'effetto di questo aumento della velocità al suolo non appare evidente se non quando siamo ormai molto vicini al terreno!

Abbiamo detto che volando in pendio il vento è sempre presente, di velocità non trascurabile, e, data la vicinanza del terreno, soggetto ad improvvise variazioni di intensità e direzione.

A causa di tutto ciò, è estremamente pericoloso inclinare verso il costone mentre si ha il muso puntato verso di esso:

1- la reale velocità di avvicinamento al pendio è molto difficilmente stimabile

2- una raffica più forte in coda (oltre al rischio già visto dello stallo) può spingerci molto rapidamente contro la montagna, o al di là della cresta se si è più alti di essa

3- una raffica laterale mentre siamo inclinati può rendere difficile o addirittura impossibile livellare le ali prima che sia troppo tardi

***REGOLA N.3:
Mai farsi trovare inclinati verso il pendio mentre
si ha il muso puntato su di esso.***

OSSERVAZIONE ESTERNA

Mai come nel volo in pendio è fondamentale mantenere sempre un'attenta osservazione all'esterno.

Volando spesso molto vicino al terreno e su rotte obbligate, c'è sempre molto da vedere:

-la conformazione del terreno, con le rocce sporgenti, gli alberi, gli ostacoli naturali e artificiali

-gli altri alianti in volo di dinamica, che spesso si presentano dritti di fronte, e a velocità relative che possono facilmente raggiungere i 250 km/h

-le nubi, sempre in continua e rapidissima evoluzione

il pilota guarda avanti, e decide di allontanarsi dal pendio

il pilota guarda avanti, e pensa di trovarsi sopravvento alla cresta

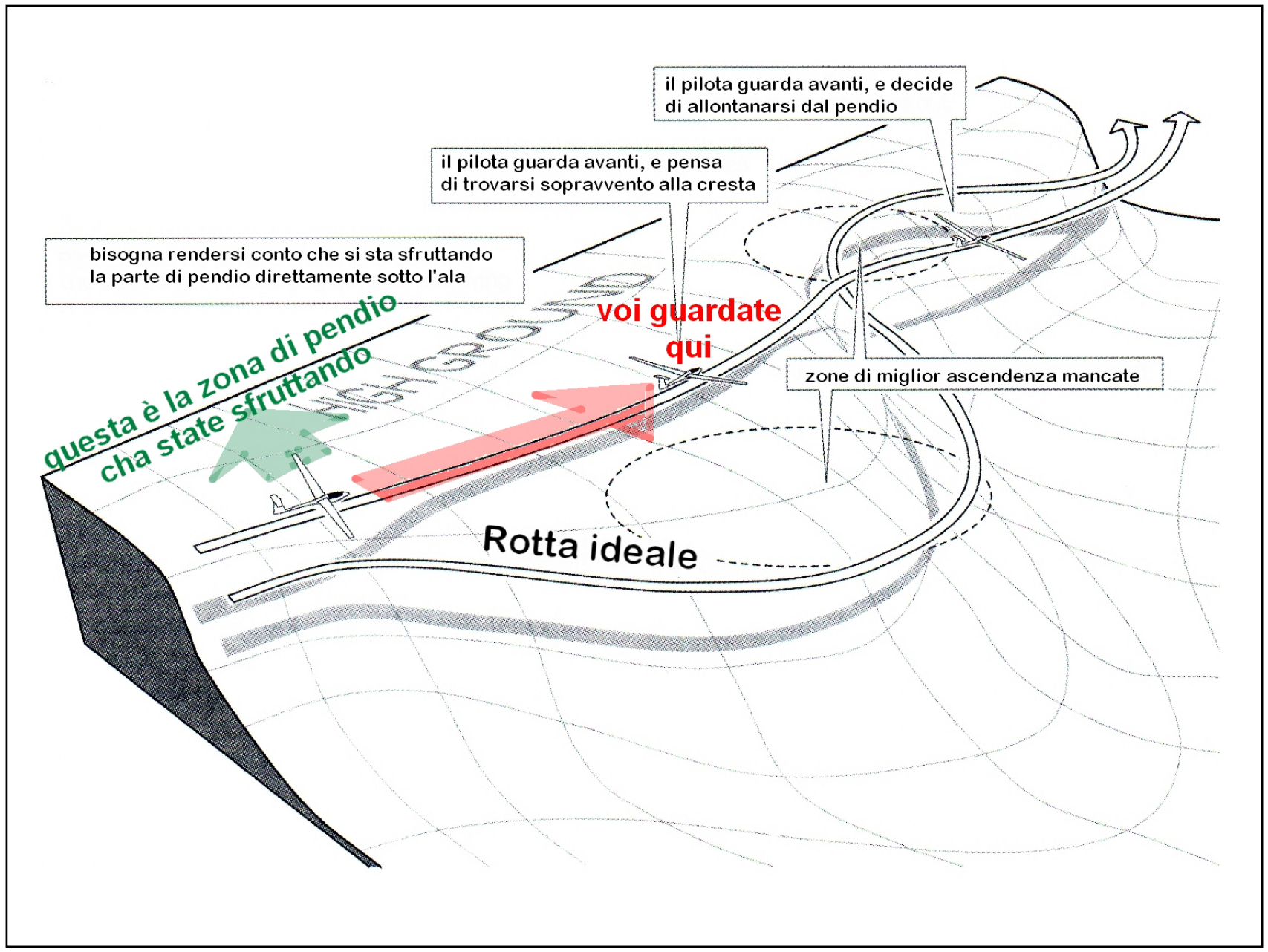
bisogna rendersi conto che si sta sfruttando la parte di pendio direttamente sotto l'ala

questa è la zona di pendio
che state sfruttando

voi guardate
qui

zone di miglior ascendenza mancate

Rotta ideale



Speed each **120km/h** **160km/h** **200km/h**
Closure Rate / s **67m** **89m** **111m**

Distance 20km ⇔ 300s / 225s / 180s
 Distance 10km ⇔ 150s / 113s / 90s
 Distance 5km ⇔ 75s / 56s / 45s
 Distance 4km ⇔ 60s / 45s / 36s
 fuselage ⊙ = max. resolution of a healthy young eye
 Distance 3km ⇔ 45s / 34s / 27s

Distance 2km ⇔ 30s / 23s / 18s

Distance 1.5km ⇔ 23s / 17s / 14s

Distance 1km ⇔ 15s / 11s / 9s

Distance 900m ⇔ 14s / 10s / 8s

Distance 800m ⇔ 12s / 9s / 7s

Distance 700m ⇔ 11s / 8s / 6s

Distance 600m ⇔ 9s / 7s / 5s

wingspan = width of a thumb at arms length

Distance 500m ⇔ 8s / 6s / 5s

Distance 400m ⇔ 6s / 5s / 4s

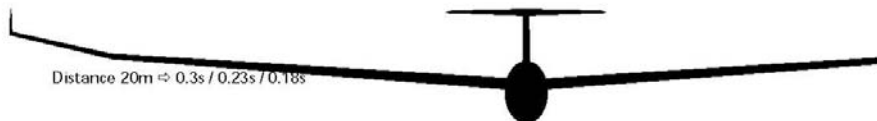
Distance 300m ⇔ 4.5s / 3.4s / 2.7s

fuselage ⊙ = mosquito on cockpit, or woolen thread

Distance 200m ⇔ 3s / 2.3s / 1.8s

Distance 100m ⇔ 1.5s / 1.1s / 0.9s

Distance 50m ⇔ 0.75s / 0.56s / 0.45s





Cosa c'è dietro l'angolo?

REGOLA N.4:

Mantenete sempre l'attenzione all'esterno dell'aliante, evitando di fissarvi sugli strumenti o sul terreno sotto e a fianco di voi.

LA CORREZIONE DI DERIVA

Lo scarroccio verso il costone causato dal vento può portare a differenze sconcertanti tra rotta e prua dell'aliante.

Ciononostante, esso deve costantemente essere contrastato con un'adeguata correzione di deriva, per evitare di venire spinti sottovento alla cresta, o peggio contro di essa.

Inutile dire che la correzione deve essere effettuata in modo coordinato, puntando il muso verso il vento con una virata correttamente eseguita.

È totalmente inaccettabile e molto pericoloso tentare di contrastare il vento semplicemente con il piede, volando così costantemente in scivolata lungo il costone!

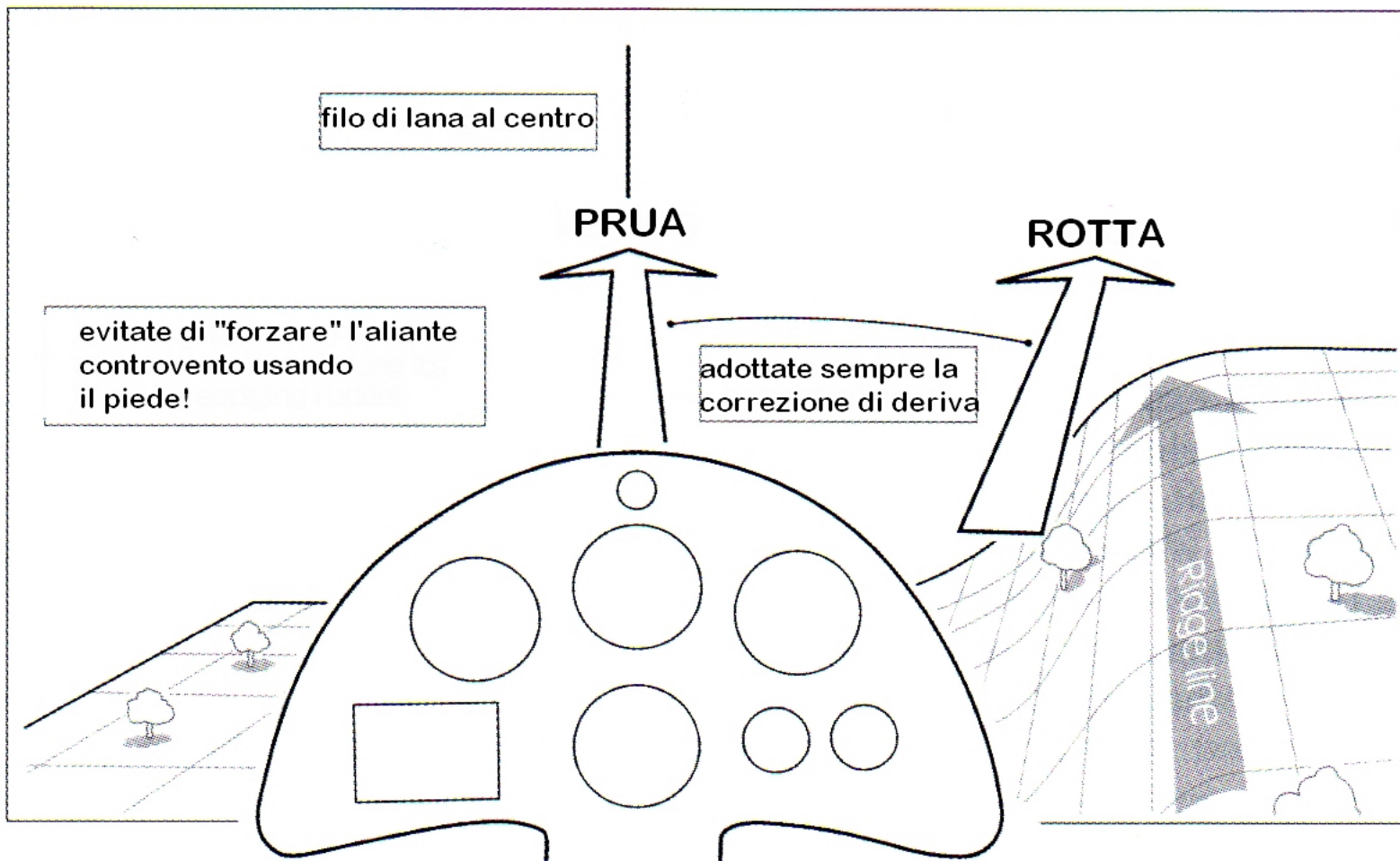
filo di lana al centro

PRUA

ROTTA

evitate di "forzare" l'aliante controvento usando il piede!

adottate sempre la correzione di deriva



REGOLA N.5:

Accettate sempre la correzione di deriva, per ampia che sembri, ed applicatela in modo coordinato, volando costantemente con il filo di lana al centro.

VIE DI FUGA

Per sfruttare al meglio l'ascendenza dinamica di pendio, spesso è necessario volare molto vicino al costone e seguirne fedelmente il profilo, sia verticale che orizzontale.

Tuttavia, bisogna sempre essere con la testa molte decine di metri avanti all'aliante, e manovrare in modo da garantirsi una via di fuga sicura verso valle qualunque cosa (turbolenza, discendenza, improvvisa raffica in coda...) possa accadere.

Tale precauzione è tanto più vitale quanto meno ripido è il pendio sul quale si sta volando.

Ne consegue che occorre esercitare giudizio nell'infilarci in ogni conca ed avvallamento della montagna, alla ricerca della miglior salita. Alcune di queste sono semplicemente troppo strette per poterne uscire, se qualcosa non va come dovrebbe!



Questa è una manovra saggia...?

REGOLA N.6:

Mantenete sempre una distanza e una posizione rispetto al costone che vi permettano la via di fuga verso valle se qualcosa, qualsiasi cosa, non dovesse andare come pensate.

LE VIRATE

Le virate di 180° necessarie ad invertire la direzione di volo, talvolta ripetute a brevi intervalli per sfruttare un punto particolarmente favorevole alla salita, hanno un'importanza fondamentale, e devono essere eseguite con grande precisione:

-devono essere ben inclinate, idealmente di 45°, per rimanere nella fascia ascendente ed allontanare lo spettro dello stallo

-la coordinazione deve essere perfetta

-la velocità non deve scendere durante la virata (attenzione all'illusione ottica dell'altezza dell'orizzonte!)

-devono essere terminate in anticipo, per evitare di trovarsi inclinati e contemporaneamente diretti verso il costone

-è desiderabile vengano effettuate in una zona di ascendenza, piuttosto che in discendenza, per evitare di perdere inutilmente quota nel tempo necessario a compierle

Esiste poi un postulato fondamentale del volo in montagna, che non ammette deroghe né discussione:

“non si gira mai in spirale sotto il livello delle creste”

Un vento di 15 kts. sposta la massa d'aria nella quale state girando di circa 150m nel tempo che serve a compiere un tipico 360° alla velocità di 90 km/h.

Di questo 360°, due terzi circa si svolgono con il pendio alle spalle, e quindi nell'impossibilità o quasi di monitorarne la distanza.

Durante il giro, l'intensità del vento e quindi la deriva possono facilmente variare anche del 100%.

Detto questo, appare chiaro che un giro di spirale vicino al costone rappresenta un azzardo francamente poco giustificabile. Stringere disperatamente la virata per tentare di chiuderla prima di impattare la montagna può addirittura peggiorare la situazione, portando ad un ingresso in vite dal quale non c'è scampo.

A dispetto di tutto ciò, è sorprendente e sicuramente sconcertante che la causa prima delle morti in montagna nel volo a vela continui ad essere il tentativo di virare verso il pendio.

Pensateci, la prossima volta che vi viene voglia di provare.

REGOLA N.7:

Non si vira mai verso il pendio quando ci si trova al di sotto della cresta.

PRECEDENZE

-l'aliante con il pendio alla sua sinistra deve manovrare per dare precedenza, allontanandosi dal costone

-il sorpasso deve essere effettuato con estrema cautela sul lato a valle: è buona regola annunciarsi per radio quando è possibile

-evitate di volare molto vicino dietro un altro aliante, potreste non avere spazio di manovra per evitarlo qualora decidesse improvvisamente di invertire la rotta

-prima di invertire la rotta guardate con attenzione il pendio dietro di voi, per evitare di virare proprio in faccia ad un aliante che segue, anche se sembra distante

ALTRI PERICOLI:

-sole frontale, ombre del terreno, capottina sporca

-cavi

-nubi orografiche

-deltaplani e parapendio

-velivoli a motore ed elicotteri

-disorientamento



Con il sole basso della sera la montagna proietta ombre profonde, che rendono difficile distinguere i contorni del rilievo e la distanza da esso. Se poi si ha il sole frontale, e magari la capottina sporca, la visibilità in alcuni punti può essere ridotta quasi a zero.



I pendii montuosi sono potenzialmente disseminati di cavi: elettrici, telefonici, e usati per il trasporto. Di questi ultimi, quelli delle teleferiche sono i più pericolosi: sottili, con i piloni disposti a grande distanza, e spesso mobili da un luogo all'altro nel giro di pochi giorni.



Sono dette "nubi orografiche" le formazioni nuvolose che si producono sui rilievi montuosi per effetto del raffreddamento della massa d'aria che risale il pendio. Esse possono svilupparsi senza preavviso e in brevissimo tempo, addirittura avvolgendo improvvisamente l'aliante e riducendo la visibilità a zero.

L'incontro con oggetti volanti dalla velocità e dal comportamento molto diverso dal nostro può risultare sconcertante.



Mentre deltaplani e parapendio, pur volando assai più lentamente, in genere si incrociano in zone prevedibili del pendio, aeroplani a motore ed elicotteri possono presentarsi molto veloci da direzioni del tutto inattese, come ad esempio un passo o una sella.

A volte, le montagne possono sembrare tutte uguali anche a chi le conosce, e ciò è particolarmente vero quanto più ci si trova bassi in mezzo ad esse. Imboccare una valle credendo di essere in un'altra è quindi un'eventualità tutt'altro che remota.



Riassumiamo dunque le sette regole per volare sicuri in pendio:

- 1 – non andare mai sottovento ad un costone o un contrafforte*
- 2 – assumere e mantenere sempre una velocità adeguata*
- 3 – mai farsi trovare inclinati e diretti verso il costone*
- 4 – adottare sempre un'attenta osservazione all'esterno*
- 5 – impiegare sempre la giusta correzione di deriva*
- 6 – conservare in ogni momento una via di fuga sicura*
- 7 – mai compiere un giro di spirale sotto il livello della cresta*

Naturalmente, nessun manuale per quanto utile e ben fatto può darvi tutte le conoscenze che servono per diventare piloti di montagna sicuri e competenti.

Queste sono caratteristiche che si acquisiscono con la pratica e l'esperienza, le quali a loro volta hanno bisogno di basi solide.

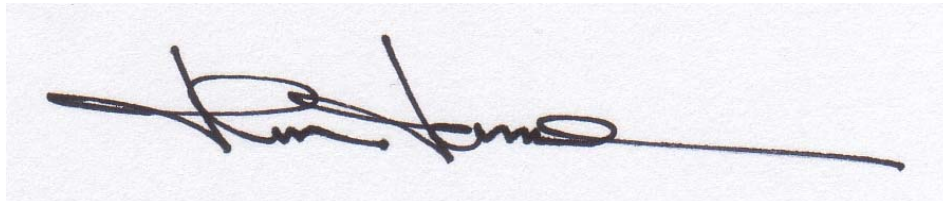
Niente può a questo proposito sostituire un buon numero di voli in biposto in compagnia di un istruttore o un pilota esperto di volo in montagna.

Sul costone non si improvvisa: mai come qui è necessario essere preparati e coscienti dei propri limiti, ed imporsi regole di comportamento alle quali non derogare.

Ne va delle vita.

FINE

© 2006 *Flavio Formosa*

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is stylized and cursive, appearing to read 'Flavio Formosa'.