Il volo in montagna lascia a coloro che lo praticano incomparabili ricordi.

Ma, come tutti gli sport a stretto contatto con la natura, impone una disciplina e una conoscenza che non lascia spazio all'improvvisazione.

Questo libretto è un condensato, in materia di sicurezza del volo in montagna, dell'esperienza acquisita nel corso degli anni dagli istruttori del Centro Nazionale di Volo a Vela di Saint-Auban.

È fatto per tutti i piloti che si avvicinano a questo tipo di volo, ampiamente illustrato con disegni e foto a colori, e riassume in maniera convincente le tecniche e le precauzioni necessarie.

Sarà ugualmente utile a piloti esperti per rinfrescarne la propria conoscenza e agli istruttori che così avranno a disposizione un filo conduttore.

Non vuole sostituire un programma di istruzione strutturato, ma ha l'ambizione di poter migliorare il livello di sicurezza in modo che il volo a vela in montagna possa rimanere un puro momento di gioia.

CENTRO NAZIONALE
DI VOLO A VELA
**SAINT-AUBAN**

www.cnvv.net

Centro Studi del Volo a Vela Alpino
Lungolago di Calcinate, 45
Varese - Italia
Tel. +39 347.5554040

Supplemento
alla rivista
"Volo a Vela"
N° 332

# Sicurezza
## nel volo in montagna



CENTRO NAZIONALE
DI VOLO A VELA
**SAINT-AUBAN**

Edizione 1.0 • ottobre 2012

# Sicurezza

## nel volo in montagna

### Tecniche di comportamento e di miglioramento




Grazie di cuore a Rudolf Stüssi
il cui lavoro ha ispirato
questo libretto

***Il volo in montagna richiede tantissima umiltà da parte di coloro che lo praticano***

## SOMMARIO


**1.** Introduzione ..... pag. 3

**2.** Assetto, volo con forte angolo di incidenza; stallo, vite, spirale picchiata ..... pag. 4

**3.** Controllo della traiettoria, distanza di sicurezza; problemi ricorrenti ..... pag. 7

**4.** Regole di base ..... pag. 15

**5.** Per evitare le collisioni ..... pag. 17

**6.** Decollo e atterraggio ..... pag. 21

**7.** Medicina aeronautica, ipossia ..... pag. 25

**8.** Il fattore umano ..... pag. 26

**9.** Punti chiave della formazione ..... pag. 29




# 1. INTRODUZIONE

Questo libretto è il supplemento tecnico illustrato del documento " Obiettivo Sicurezza", pubblicato dalla Federazione Francese di Volo a Vela, sui rischi e i pericoli inerenti al volo a vela in montagna. Pone l'accento sia sulla tecnica che sul fattore umano.




Non si tratta di un corso di volo a vela in montagna e non può sostituire uno stage di volo a vela in montagna svolto sia in biposto che in monoposto con briefing e debriefing, ma ne è complementare e vuole essere un costante ripasso per il pilota. Può anche essere usato come base per una presentazione sull'argomento della sicurezza nel volo di montagna.
Le pagine a seguire contengono consigli che sono già stati espressi decine di volte nei libri e spesso ripetute nella istruzione di base.
Nonostante ciò, troppi piloti di volo a vela, anche di grandissima esperienza, sono stati vittime di incidenti, per non aver osservato una delle regole di base delle tecniche di volo in montagna, o della preparazione del volo o del comportamento in volo.
Di seguito troverete qualche nuova proposta.

**I principali pericoli sono:**

- Comportamento scorretto o pericoloso.
- Stanchezza, stress, mancanza di formazione * e di allenamento.
- Obiettivi troppo ambiziosi rispetto alla competenza del pilota.
- Scelta sbagliata della rotta, perdita di controllo dell'aliante ed errori di pilotaggio.
- Perdita di contatto visivo col suolo e passaggio a volo strumentale (IMC Instrument meteorological conditions).
- Volo oltre i limiti dell'aliante.
- Uscita dal proprio cono di sicurezza senza avere alternative.
- Non comprensione dell'evoluzione meteo, le "trappole" meteorologiche, il vento forte.
- Atterraggio fuori campo.
- Non conoscenza delle caratteristiche tecniche del proprio aliante.
- Collisione con un altro aliante, con il terreno o con un cavo.
- Alta quota e le conseguenze fisiologiche.

** Potete trovate una guida al termine di questo libretto.*



# 2. ASSETTO: VOLO A FORTE ANGOLO DI INCIDENZA ; STALLO; VITE; SPIRALE PICCHIATA

Il pilota deve tenere sotto controllo il suo assetto. In montagna si visualizza tra il cruscotto e l'orizzonte costituito da tutti i rilievi, le valli, il limite dei boschi, il limite dell'innevamento, ecc. Il cervello aggiorna costantemente l'assetto. Questo implica una scansione costante e ben organizzata.

In più, il pilota deve costantemente monitorare il rumore fatto dall'aliante nell'aria.

**Silenzio = PERICOLO**

Gli alianti moderni reagiscono solitamente in modo tranquillo e stabile quando ci si avvicina alla velocità di stallo... Ma questo accade soltanto in aria calma!

In presenza di vento forte, in prossimità del terreno e dei costoni, passando improvvisamente da vento contrario a vento in coda o in forte turbolenza provocata da termiche e vento, possono avverarsi grandi variazioni di incidenza e di velocità che possono improvvisamente provocare uno stallo e portare l'aliante ad un velocità al di sotto della soglia minima (velocità di stallo).

La perdita di quota può variare dagli 80 ai 100 m (250-330 piedi)

**Lo stallo può avverarsi anche ad una velocità indicata alta.**




**PREVENZIONE**
**Volare sempre con un buon margine di velocità** (1,45 Vs (vel. di stallo)= massima efficienza o superiore) **quando si è in prossimità delle montagne, in condizioni turbolente. Essere sempre pronti a spingere la barra in avanti e virare verso valle, al vento.**

La sola ed unica manovra di sicurezza in una tale situazione, è quella di **spingere in avanti la barra in maniera decisa e di mantenere gli alettoni in posizione neutra**.
In effetti, questa azione dovrebbe essere compiuta non appena il pilota percepisce che i comandi diventano più leggeri, molto prima di arrivare allo stallo.
L'azione di **spingere in avanti la barra** quando si avverte qualche segno di vicinanza allo stallo (bassa velocità, assetto cabrato, comandi leggeri e poco efficaci, perdita di efficienza e cambiamento del rumore aerodinamico) è il **gesto di sicurezza. Ha salvato numerose vite.**



**Contrariamente ad una convinzione molto diffusa, gli alianti moderni possono essere insidiosi alle basse velocità.**

- In condizioni calme, uno **stallo** progressivo di un'ala, provoca una **discesa dell'aliante** che non sempre viene percepita dal pilota. Talvolta può arrivare a causare un incidente in atterraggio, toccando prima con la coda piante o un terreno leggermente in discesa.
- Bisogna imparare a riconoscere lo stallo, ed in particolare la discesa provocata tirando indietro la barra e capire che lo stallo può anche sopraggiungere con la barra al centro.
- Le alte prestazioni di questi alianti producono una netta accelerazione in un **assetto picchiato** o in **uscita da una vite**. Il rischio di andare oltre ai limiti strutturali ed eccedere le velocità consentite, diventa veramente importante e può provocare la rottura dell'aliante o una collisione con il terreno.
- Infine, durante l'uscita da uno stallo o da una vite, porre i **flap in posizione zero o negativi**.
- Volare **carichi di acqua** aumenta la velocità di stallo. Bisogna allenarsi progressivamente e regolarmente per volare con un carico alare alto. Il raggio di virata nella vicinanza del costone aumenta, anche l'inerzia aumenta e quindi bisogna essere pronti anche ad anticipare le reazioni.

## LA VITE

Se si vola con un alto angolo di incidenza, (e /o ad una bassa velocità) e in derapata, si rischia di entrare in vite: la perdita di quota sarà molto maggiore rispetto a quella persa con uno stallo. La vite in prossimità del terreno è quasi sempre fatale.
**Situazioni a rischio:** volo in rotore, volo di termo dinamica (volo sia in termica che in dinamica) lungo costoni ripidi, spirali sotto cresta pilotate male, volo vicino al costone in presenza di vento forte, volo sottovento alle montagne, ultima virata in atterraggio fuori campo ma anche in aeroporto in condizioni meteo difficili.

**Bisogna essere sempre pronti a porre barra in avanti ai primissimi segni di un potenziale stallo.**

Dimenticate la teoria che dice che in volo derapato si sale meglio

**PREVENZIONE**
**Sia in prossimità del terreno durante il volo di pendio, sia in termica che in procedura di atterraggio, volare sempre in assetto coordinato e ad una velocità adeguata.**

In ogni caso non rincorrere il filo di lana esattamente così come non si rincorre l'anemometro.
In caso di forte turbolenza, può capitare che una sola ala stalli e cada. Non reagite bruscamente verso l'ala alta, questa manovra potrebbe far entrare l'aliante in vite. Potrebbe anche capitare che un'ala "cada" in un volo di pendio a bassa velocità, nel passaggio da aria calma ad aria turbolenta oppure entrando in termica (entrando in una termica turbolenta creata da un pendio roccioso)
**Uscita dalla vite:** (controllare il manuale di volo): Generalmente **piede contrario** al senso di rotazione, **barra in avanti** , alettoni in posizione neutra. Non appena la rotazione ha terminato riportare il timone al centro e dolcemente riportare l'assetto di volo normale.
*All'occorrenza, mettere il flap a "0" o negativi.*
Studiare bene il Manuale di Volo e ricordare i limiti di velocità e i G (flap "0" o positivi).

## SPIRALE PICCHIATA

E' il risultato di una spirale con forte inclinazione ma non ben controllata.

Il valore di salita è insufficiente e l'angolo di incidenza è troppo basso (velocità troppo bassa e angolo di incidenza troppo piccolo). La troppa inclinazione non permette una componente di salita verticale sufficiente da compensare il peso.

L'aumento della velocità avviene molto velocemente e l'uscita dai parametri può essere repentina e portare alla rottura della struttura dell'aliante (superamento VNE)

Questa situazione accade di frequente con visibilità scarsa, quando è difficile percepire l'orizzonte, quando cioè il pilota continua a guardare all'interno della virata, senza controllare l'inclinazione e l'assetto dell'aliante.

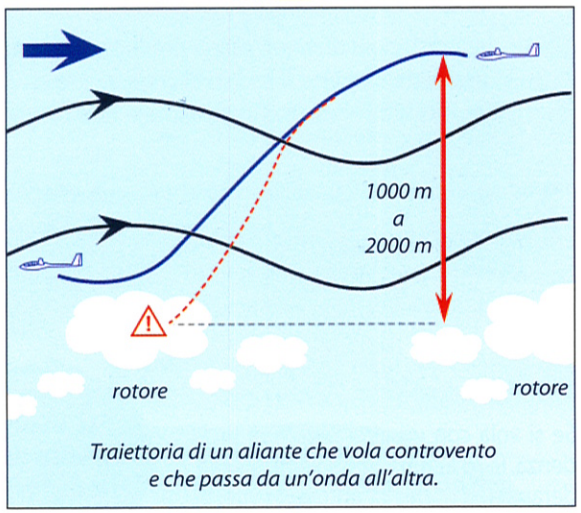
**PREVENZIONE**
**la vostra scansione visiva deve frequentemente passare dai riferimenti all'interno del cruscotto ai referimenti dell'orizzonte.**

### Situazioni a rischio:

- Virata stretta attorno ad un punto al suolo
- Spirale in prossimità di un rilievo o salita in rotore
- Perdita di visibilità alla base di una nube o **ingresso in nube**

Non volare troppo vicini alle nubi, soprattutto in onda, c'è molta probabilità di essere risucchiati.

**La virata stretta con grande inclinazione richiede allenamento. Se ci si accorge che l'aliante "scappa di mano" (inclinazione, velocità o importante rollio indotto) ridurre l'inclinazione con un pilotaggio coordinato e riportare ad un assetto normale**




*Traiettoria di un aliante che vola controvento e che passa da un'onda all'altra.*

Quando ci si sposta da un sistema ondulatorio ad un altro, al di sopra delle nuvole, bisogna essere sicuri di avere quota sufficiente per arrivare al di sopra della nube d'onda successiva.

### Uscita da una spirale picchiata:

riportare **le ali in assetto normale, senza inclinazione**. L'uso degli aerofreni può permettere di mantenere la velocità nei limiti strutturali. In caso di assenza di visibilità, aprire semplicemente i diruttori.





# 3. CONTROLLO DELLA TRAIETTORIA DISTANZA DI SICUREZZA PROBLEMI RICORRENTI

Il pilota deve costantemente essere conscio della **traiettoria** del suo aliante, tenendo conto della velocità, della inclinazione, del vento e delle eventuali forti discendenze. Deve capire la deriva ed avere una immagine visiva della sua traiettoria quando la corregge.

Un aliante che vola a 100 km/h lungo una cresta si muove circa a 30m/s.

Volare in prossimità delle creste richiede una altissima concentrazione, una perfetta conoscenza del proprio aliante e delle sue reazioni, ancor di più in presenza di turbolenza.

Anche i migliori piloti sono soggetti alla stanchezza e si accorgono, dopo diverse ore di volo, che la loro capacità di concentrazione diminuisce drasticamente.

**Per ridurre al massimo qualsiasi rischio, è necessario volare al di sopra delle creste**

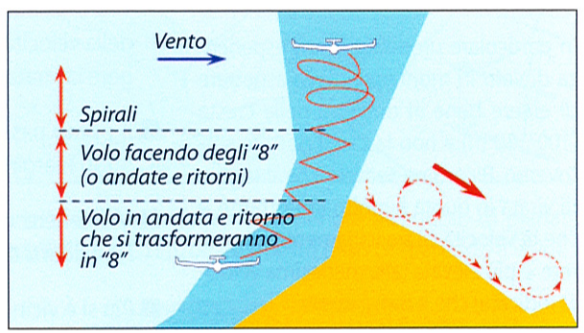
Questo porta sicurezza e agio.

Il primo passaggio su di un pendio si deve fare con una buona riserva di velocità per verificare la turbolenza e il valore di ascendenza. In funzione del risultato ci si adatterà con la velocità e la distanza.

All'inizio si vola facendo degli "avanti e indietro" sul costone per verificarne i valori, si può poi passare a fare degli "otto" nella zona più favorevole.

La distanza dal pendio varia a seconda della caratteristica del rilievo, della turbolenza e del valore di ascendenza.

Volando in biposto con un istruttore si impareranno dei parametri. E' scontato che il principiante starà più lontano dal pendio, restando nella zona di ascendenza.




La quota alla quale compiere queste manovre dipende sia dall'esperienza che dall'allenamento del pilota, ma anche dalla tranquillità dell'aria e dalla forma del rilevo.

**PERDITA DI QUOTA IN SPIRALE IN UNA DISCENDENZA IMPROVVISA**

Esempio per un giro in spirale di 24 secondi

| | |
|---|---|
| Mezzo giro in una discendenza di sottovento = | 12 sec |
| Correzione del giro risalendo il vento = | 3 sec |
| Totale: | 15 sec |
| Discendenza di sottovento = | 4 m/s |

4 m/s x 15 sec = **60 m di perdita di quota per un mezzo giro** e 108 per un giro completo

Rifatevi i calcoli con un -6, -7 m/s...

**Non spiralare** in volo di pendio (cfr pag.11), a meno che non siate un pilota di esperienza e ben allenato, istruito in maniera adeguata e non ci sia altro traffico presente.
Il pilotaggio deve essere pulito (raggio di virata, velocità, inclinazione, filo di lana al centro) la traiettoria deve essere ben valutata (margine di quota, natura del costone, vento, turbolenza).

**NON SPIRALARE TROPPO BASSI!**

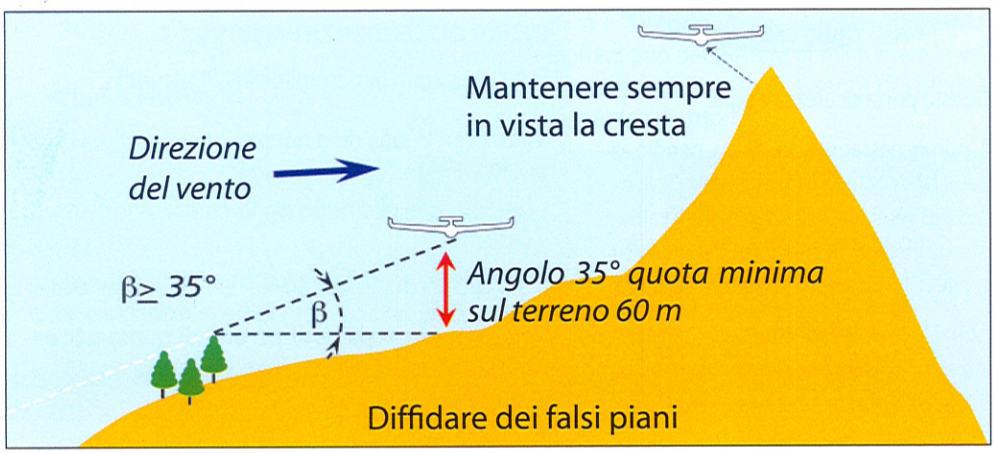
In particolare un pilota senza esperienza di volo in montagna, deve aspettare di essere bene al di sopra della cresta (100/150 m) e non lasciarsi portare sottovento. Ricordare sempre che il raggio di virata in quota è molto importante, e che la velocità di avvicinamento alla parete è più elevata (alla medesima velocità indicata) che a bassa quota.

## Raccomandazione per il volo di pendio

- **L'avvicinamento al pendio deve essere fatto con una convergenza dai 30 ai 45 ° per poi raccordare in maniera tangente**, facendo una dolce deviazione di prua. La stessa tecnica deve essere usata per effettuare il semicerchio o l'inversione di virata facendo gli "8".

**Guardare sempre bene da entrambe i lati**

- Anticipare ed avere un buon margine di velocità soprattutto con certi alianti che non hanno alettoni molto efficaci e necessitano di forza sui comandi.
- Evitare di presentarsi perpendicolari alla parete e di virare all'ultimo momento. Una scorretta valutazione della velocità sul terreno obbligherebbe il pilota a stringere la virata con tutti i rischi che questo comporta.
- Il primo passaggio su un costone si deve fare con un buon margine sia di velocità che di distanza.
- Mantenere una quota giusta in funzione del terreno. Non fidarsi dei falsi piani.
- Più si è vicini al pendio, più la velocità deve aumentare. Mai evitare i piccoli picchi (una cresta più o meno perpendicolare al costone) tirando la barra, bensì facendo una deviazione verso la valle.
- Seguire la conformazione del terreno ad una distanza appropriata, evitando di seguirne ogni insenatura

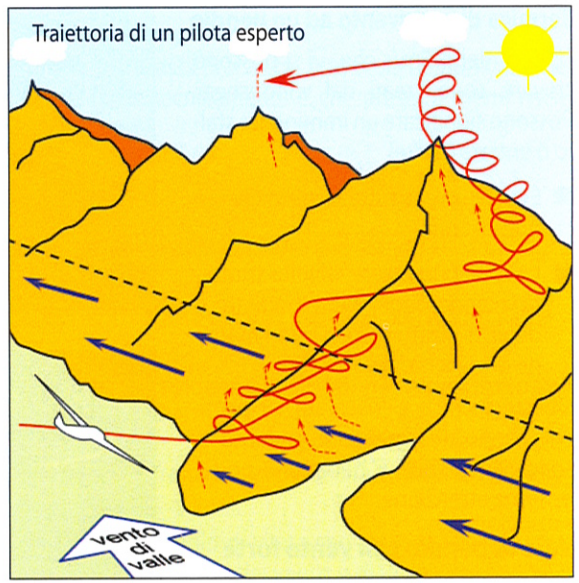





- Essere sempre all'erta, particolarmente in atmosfera turbolenta e sempre pronti a **scappare sopravento verso la valle**.
- Non volare mai alla velocità minima! Mantenere sempre 1,45 della velocità di stallo: velocità di massima efficienza o superiore. Questa **riserva di energia** permette di scappare rapidamente in caso di improvvisa discendenza o di forte wind shear.
- Più turbolenza c'è, maggiori devono essere i margini (velocità, quota, distanza)
- **Applicare sempre una giusta correzione di deriva**

**Sopra cresta, una buona traiettoria deve permettere sempre di vedere lateralmente, sotto l'aliante, nel lato sopravento**

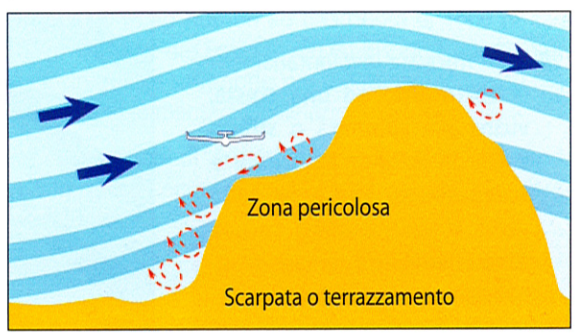
- In volo di pendio turbolento, evitare l'uso dei flap positivi per mantenere una adeguata manovrabilità dell'aliante.
- Alcuni pendii, a causa della loro struttura morfologica, possono essere particolarmente pericolosi a causa di vortici che vengono creati da scarpate o da terrazzamenti. Anche i lati di questi pendii possono essere pericolosi.
- Non volare mai all'interno di una valle stretta a meno che non ci sia la possibilità di effettuare una virata e soltanto se il pendio discendente




della valle è nettamente superiore all'angolo di planata dell'aliante (controllare questo dato preparando il volo).

**Scendere lungo una vallata dalla cima verso l'uscita (dove il fiume andrà a sfociare), dà più quota e più tempo per trovare una soluzione B**

- Il volo col sole negli occhi, in prossimità di un rilevo, è estremamente pericoloso. Allontanarsi dal pendio

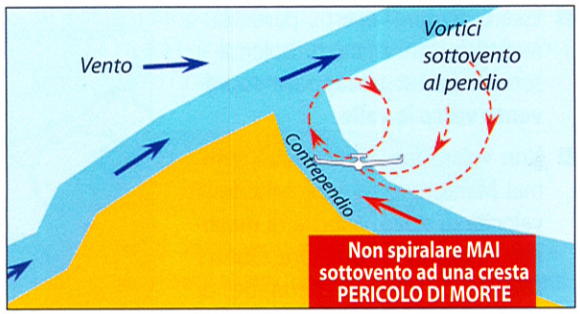


## Termica di sottovento ad un pendio

I più o meno 5m/s che vi si possono trovare, sono creati dal wind shear. Possono significare un imminente stallo o entrata in vite!

- Evitare di sfruttare termiche in questa zona.
- La zona può essere talvolta sfruttata facendo degli avanti e indietro o degli "8" stretti con un buon margine di velocità.

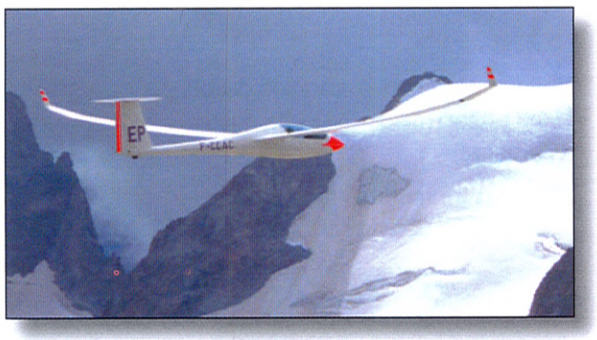
Questa tecnica è "riservata" ai piloti che hanno una grande esperienza e sono ben allenati. E' necessario porre estrema attenzione.



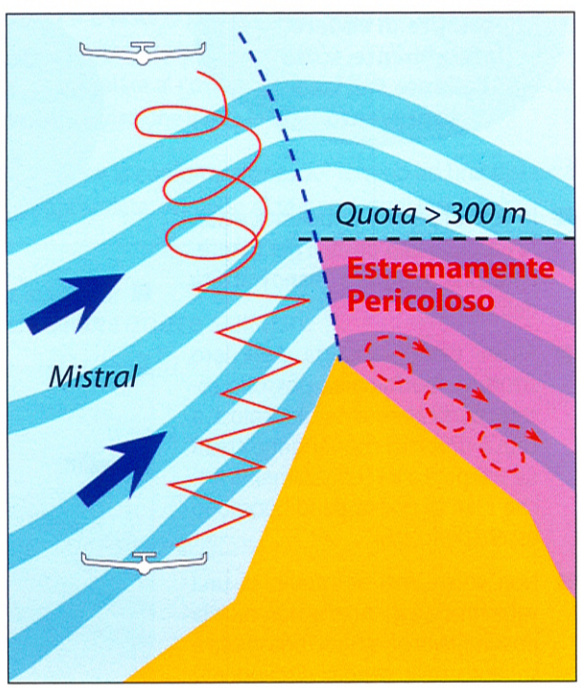

## Volo di pendio con vento forte

- In prossimità del rilievo la turbolenza è estremamente forte

**Diminuire l'inclinazione controvento per ottenere una traiettoria ovale ed essere sicuri di non trovarsi sottovento alla cresta**



- In condizioni di Mistral sono state osservate discendenze da -5 a -15 m/s sottovento alle creste.
- Volare sottovento alle creste è estremamente pericoloso!




- Se vi ritrovate involontariamente **sottovento ad una cresta, vicini alla sommità o subito sotto, la miglior soluzione è scappare col vento in coda** verso la valle, portarsi su una zona atterrabile e tentare di agganciare.



## SPIRALE

**Se le condizioni** ti obbligano a spiralare sotto cresta per poter salire, bisogna prendere diverse precauzioni.

Prima di tutto, assicurarsi che non ci sia nessuna alternativa più facile tecnicamente e che presenti meno rischi, nelle vicinanze.

**Per spiralare bisogna:**

- Tener conto degli altri **traffici** e cercare di non dar fastidio a coloro che stanno effettuando avanti e indietro o "8".
- Avere ben "testato" il pendio e la eventuale pericolosità durante i passaggi precedenti e durante gli "8".
- Avere un pilotaggio pulito, controllando l'**assetto**, la **velocità**, l'**inclinazione** e la **simmetria.**

**Bisogna inoltre assicurarsi:**

- Che la velocità scelta in quel preciso momento offra una manovrabilità sufficiente ed un margine di sicurezza sullo stallo.
- Che la combinazione inclinazione/velocità offra un raggio di virata che permetta di non rischiare di toccare la vegetazione o la parete, tenendo conto del vento o di una possibile improvvisa discendenza.
- Di aver analizzato con cura sia la **natura del terreno** che la **turbolenza**.
- Che **la spinta** dell'ascendenza (l'aumento del fattore di carico) sia presente e che il **variometro sia pienamente positivo** quando si prende la decisione di virare, al più tardi sotto i 45° del pendio.
- Di diminuire l'inclinazione quando si ha il vento in faccia, volando 3 o 4 secondi dritti per poi riprendere l'inclinazione col vento in coda.

Ancora una volta , questa tecnica è riservata a **piloti esperti** con tantissimo allenamento e che abbiano avuto una corretta istruzione.

## QUOTA, VELOCITA', RAGGIO DI VIRATA, TEMPERATURA

La velocità dell'aliante aumenta del 5% ogni 1000 m

A velocità indicata costante, la velocità di avvicinamento ad un ostacolo o ad un altro aliante, aumenta nella stessa proporzione.

Il raggio di virata varia con il quadrato della velocità reale.

Alla stessa velocità indicata di 90 km/h, se il raggio di virata è 90 m ad Authon ad una quota di 1600 m, sarà 105 m alla Barre des Ecrins (4100 m). Bisogna tenere conto di ciò. In questa situazione, per mantenere lo stesso raggio, bisogna aumentare l'inclinazione di 5°.

Per evitare rischi di "flutter", alcuni costruttori limitano la VNE in quota. Leggete bene il vostro manuale e **rispettate i limiti**.



Quando il gradiente termico differisce tanto dall'atmosfera standard, l'altimetro, regolato al suolo, indicherà una quota maggiore se è freddo e una minore se invece è caldo.
Non resettare l'altimetro in volo, ma tenere conto di questi cambiamenti quando si calcola la quota di margine sull'aeroporto.

## PROBLEMI RICORRENTI

### ● Falso orizzonte

- Un pilota di volo a vela può essere tentato di inclinare il proprio aliante per mantenerlo parallelo ad un "falso orizzonte" (strati sul rilievo davanti a lui, pendenza generale del pendio) o perpendicolare al pendio e così virare verso la parete! Un altro rischio potrebbe essere quello di agire sulla barra per mantenere la traiettoria e cominciare un **volo derapato** potenzialmente pericoloso.

- Si vedono anche piloti che, impressionati dalla vicinanza alla montagna, hanno la tendenza ad inclinare l'aliante verso la valle e spingono la barra verso la montagna. Il risultato è un incrocio di comandi che può provocare una derapata che può portare ad una **vite**.

- Altri guardano troppo l'estremità della loro ala dal lato del costone ed hanno una tendenza ad inclinare verso la montagna e ci si avvicinano (fascino dell'ostacolo).

- Altri ancora effettuano delle variazioni di assetto frequenti, riducendo la velocità e ponendo il muso alto verso la montagna. Le conseguenze sono fatali. Tutti questi problemi derivano da una visualizzazione esterna sbagliata.

- Il pilota si deve creare un orizzonte sostitutivo (muovendo la testa e la direzione degli occhi, tenendo in considerazione valli e montagne, osservando la linea di demarcazione di boschi o della neve…tenendo un orecchio teso al rumore dell'aerodinamica, e non fissando la tip dell'ala in virata).

- In virata, come in volo rettilineo, è importante regolare il trim non appena l'assetto è costante: il pilota non deve applicare nessuna forza per mantenerlo costante.

### ● Tramonto

- Informarsi dell'ora del tramonto prima di decollare, ricordarsi che scendere da una quota alta richiede del tempo. E' lo stesso che rientrare da lontano.

- Per di più l'oscurità arriva prima in valle che in alto ed alcune zone sono già in ombra prima del tramonto del sole.

- Decidere di rientrare facendo bene i propri conti per arrivare a casa al più tardi al tramonto.

- Avere sempre con sé un orologio, sul cruscotto o al polso







### ● Onda

Il volo d'onda porta a dei piaceri intensi, indimenticabili e a delle performance ineguagliabili, ma i rischi associati sono importanti

**Il traino è a volte molto turbolento** nella fascia dei rotori. Verificare bene, prima del decollo, la regolazione delle cinghie e che non vi siano oggetti non fissati. Tenere in considerazione la possibilità **di rottura del cavo o di uno sgancio non previsto**, non fidarsi del gancio baricentrale.

- Salite veloci e spostamenti repentini richiedono una perfetta conoscenza degli spazi aerei circostanti da rispettare.

- **Il vento** può provocare un forte scarroccio. Una virata piatta può significare facilmente una deriva di 1 km.

- Cominciare sempre la ricerca dell'ascendenza controvento

- In quota, il vento, associato ad una forte discendenza, può facilmente farvi entrare in nube. Il volo in assenza di visibilità è pericoloso e proibito



- Se siete vicini al bordo d'attacco delle nubi, posizionatevi sopravvento e aumentate la velocità. Se dovessero apparire alcune nuvole sopravento alla vostra posizione, rimontate rapidamente il vento per sorpassare queste formazioni.

- Il vento rinforza con la quota, adattare tecnica e velocità durante la salita per non arretrare (termiche ovali, "8", allargare quando si ha il vento contro).

- Lo spostamento da un onda all'altra può costare molta quota, soprattutto controvento. Non è raro perdere da 1000 a 2000 metri per un salto di 10/12 km (efficienza da 5 a 10) (vedi disegno pag.6)

- Forti discendenze implicano il volare ad alta velocità. Attenzione a non entrare casualmente in un rotore (non sempre visualizzato) ad una velocità superiore alla Vm (max velocità in aria turbolenta, limite arco verde) perché l'aliante si potrebbe rompere.

- Un "buco del foehn" si può rapidamente chiudere. Controllare sempre i cambiamenti dello strato di nubi che si ha al di sotto, specialmente con venti da sud-est a sud-ovest, subito prima di una bassa pressione.
Prevedere bene la discesa per non ritrovarsi in nube.

**Quando si scappa da un sottovento sapere dove poter riagganciare**

- Estrema cautela e concentrazione in atterraggio. Un rotore può rapidamente cambiare l'intensità e la direzione del vento.

## • Temporali

I temporali in montagna si possono sviluppare ancor più rapidamente che in pianura. E si presenteranno anche con fenomeni associati.

- **Aumento del vento e wind shear** (mulinelli di vento) possono rendere difficoltosa la procedura e l'atterraggio.
- **Forte turbolenza e potenti correnti verticali** possono provocare forti discendenze o improvvisa entrata in nube.
- **Forti precipitazioni (con grandine)**, lampi, possono ridurre la visibilità e rischiano di chiudere la via di fuga o danneggiare l'aliante.
- Alcuni di questi fenomeni possono avvenire anche a grande distanza dal temporale (da 5 a 20 km).
- In prossimità del proprio aeroporto, se non è stato possibile atterrare prima del temporale, è talvolta più saggio aspettare che i fenomeni si calmino o considerare la possibilità di andare ad atterrare in un altro aeroporto dove la situazione è più tranquilla.

E' estremamente importante prendere nota di qualsiasi rischio di possibili temporali, durante le previsioni meteo; tenere costantemente sotto controllo l'evoluzione del tempo e chiedere informazioni via radio.

**È essenziale decidere per tempo di tornare indietro**



## • Insidie della metereologia

Ogni gruppo di montagne ha la sua caratteristica specifica.
L'evoluzione della massa d'aria in montagna è complessa. La conoscenza dei fenomeni locali, legati alla conformazione della montagna e alla interazione dei venti, le brezze di valle, la natura del terreno, l'influenza del mare, aree climatiche diverse ecc, è talvolta più importante della conoscenza della situazione meteorologica generale.
Ne risultano situazioni imprevedibili che talvolta possono portare al peggio.
Fate particolarmente attenzione ad invisibili linee di discendenza provocate da dei rilievi più o meno lontani e da scontri di masse d'aria. In questi casi non esitate a fare un cambiamento netto di direzione o a rinunciare al vostro tema.
In caso di salite "deboli" (variometro non del tutto positivo o talvolta negativo), assicuratevi anche con l'aiuto dell'altimetro che state realmente salendo e fate molta attenzione alla deriva. Il rischio è di perdere la quota di sicurezza sul proprio "cono".

## • Conclusione

Come si può vedere, i rischi sono numerosi e il processo di apprendimento è assolutamente indispensabile.
Bisogna quindi volare con dei margini e, di preferenza, non inoltrarsi in zone nuove se non in biposto o in monoposto ma accompagnati da qualcuno; è indispensabile pianificare il volo e le vie di fuga, prima di andare "alla scoperta".



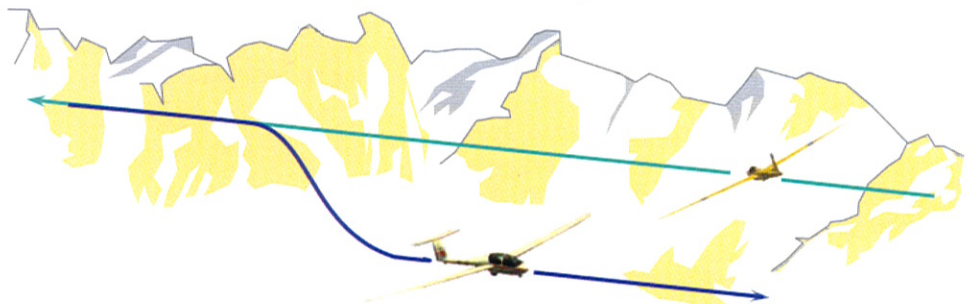


# 4. REGOLE DI BASE

**REGOLE DI CIRCOLAZIONE AEREA. REGOLE DELL'ARIA**

## Regole del volo di pendio

- ★ *L'aliante che ha il pendio alla sua destra ha la precedenza.*
- ★ *L'aliante che ha il pendio alla sua sinistra, deve allargare a destra quando vede un aliante di fronte a lui, pressochè alla sua quota.*
- ★ *Il sorpasso viene sempre fatto al vento, facendo grandissima attenzione all'aliante sorpassato. Lui ha la precedenza.*



Per volare al disopra del FL125 l'aliante deve essere equipaggiato con l'ossigeno. I piloti devono utilizzare l'ossigeno al di sopra di questo livello se ci restano più di 30 minuti . E' assolutamente obbligatorio l'uso al di sopra del FL 145.
Questa regola non è sufficiente a soddisfare tutte le raccomandazioni dei medici. *( vedi pag.25 e 31)*



**SICUREZZA: usare le regole del buon senso**

- La prima precauzione è di garantirsi sempre una via d'uscita verso una zona atterrabile. Questo implica una buona preparazione del volo e della navigazione, il rispetto delle regole nel muoversi per coni atterrabili. Ovviamente tutti i calcoli dovranno essere adattati al pilota, all'aliante e alla conformazione geografica della zona che si andrà a sorvolare.
- Una volta che viene deciso un rientro, volare sopravvento ai rilievi o sulla loro verticale. Il calcolo della planata su una zona atterrabile non tiene conto di una scelta di "strada" sbagliata .
- Prima di scegliere una direzione, un pilota dovrebbe avere in mente uno o più "piani B" o di riserva che, in caso di fuga, dia tranquillità e aumenti il fattore sicurezza del volo.
- Volare sempre con un margine di velocità adattato alla turbolenza e alla prossimità del rilievo.
- Mantenere un volo coordinato, filo di lana al centro.
- Non virare mai verso il pendio. Virare sempre verso valle, sopravvento al pendio.
- Non lasciarsi mai trasportare sottovento al pendio.
- Non avvicinarsi mai ad un pendio perpendicolarmente. Disporre sempre di un buon margine di velocità.
- Attraversare le zone di discendenza aumentando la velocità, le zone di ascendenza rallentando, moderando le variazioni di assetto e conservando un buon margine rispetto alla velocità di stallo.
- Evitare di spiralare in prossimità di un pendio in presenza di altri alianti *(vedi pag.11)*
- In ogni caso, l'aliante che fa "avanti e indietro" su un costone ha la precedenza su chi fa degli "8" e chi fa degli "8" ha la precedenza su chi spirala.
- Non entrare mai in volo di pendio in una valle stretta se non si è sicuri di poter fare una mezza spirale per tornare indietro, nel caso in cui ci si dovesse accorgere che l'angolo di discesa del terreno sia superiore all'angolo di discesa dell'aliante (preparazione del volo).
- In prossimità di aeroporti di volo a vela , ci sono pendii dediti alla scuola. E' consigliabile, quando la meteo lo consente, evitare di disturbare i neofiti che stanno imparando.
- Nei pressi di aeroporti di volo a vela, conformarsi alle regole locali. Queste devono essere chiaramente spiegate nei briefing ed esposte nella bacheca della club-house.
- In gara , i piloti sono invitati ad essere estremamente prudenti sui pendii affollati e scegliere, possibilmente, delle strade che evitino queste zone.



# 5. PER EVITARE LE COLLISIONI

**Rispettare le regole di base viste precedentemente al punto 4. Consultare il CD "supporti pedagogici" edito dal CNVV e:**

## Guardare per evitare ed essere evitati

- Guardare fuori almeno per il 95% del tempo. Allenarsi durante l'inverno a terra ad usare il computer di bordo, GPS e palmari.
- Usare occhiali con lenti di alta qualità, evitare i cappelli con la visiera.
- Installare bussola e palmare in modo che non influiscano sul campo visivo.
- Cercare di ridurre le cause di riflesso sulla capottina (documenti sul pannello del cruscotto, mappe chiare, pantaloni chiari, copricapo bianco del pilota anteriore in biposto, ecc.)
- Tenere ben pulita la capottina

## Essere visibili per essere visti

- Applicare delle marche anticollisione, sulle ali, sul muso e sul timone di coda.
- Una luce lampeggiante è sempre di grande efficacia.
- Installare un dispositivo "Flarm" in aliante. In Francia, il CNVV lo ha reso obbligatorio sia nel volo in montagna che in gara.
- Attenzione: niente sostituisce il guardar fuori. Il "Flarm" è di sicuro un aiuto al rilevamento di traffico potenzialmente pericoloso. Ha comunque anche degli inconvenienti. Leggere attentamente le istruzioni per sfruttarlo al meglio.
- Non restare nell'angolo morto di un altro aliante, sia in spirale che in traversone.

## Comportamento nel volo di pendio

- Avere la testa e gli occhi estremamente mobili rinforza l'efficacia del pilotaggio e aiuta ad evitare la collisione.
- Attenzione alla forte concentrazione di alianti in alcune zone in condizioni meteo difficili.
- Potrebbe essere utile far vedere all'altro che l'avete visto, sbattendo le ali o con un movimento verso destra.
- Questo faciliterà anche la visualizzazione della vostra presenza.

## CAMBIARE VELOVEMENTE DIREZIONE

**In caso di convergenza di rotte**

| | |
|---|---|
| Tempo medio di reazione di un pilota = | 1,5 sec |
| Tempo di reazione dell'aliante = | 1,5 sec |
| **Totale** | **3,0 sec** |
| Ad una velocità di 90 km/h (25 m/sec) Distanza volata prima che una manovra sia effettuata | |
| Per un aliante 3x25 = | 75 m |
| Per l'altro aliante | 75 m |
| Distanza minima di reazione = | 150 m |
| A 110 km/h = | 185 m |
| Ad alta velocità, a 160 km/h lungo un pendio = | 300 m |

- Particolare attenzione deve essere data agli alianti che seguono e che ci ritroviamo di fronte se facciamo un 180 °



**In volo di pendio, nel tempo di reazione di 3 sec prima di un incrocio frontale, si possono avere le seguenti variazioni di quota:**

**Aliante n.1**
3m/s di salita X 3 sec di reazione =10 m

**Aliante n. 2**
3 m/s di discesa X 3 sec di reazione = 10 m

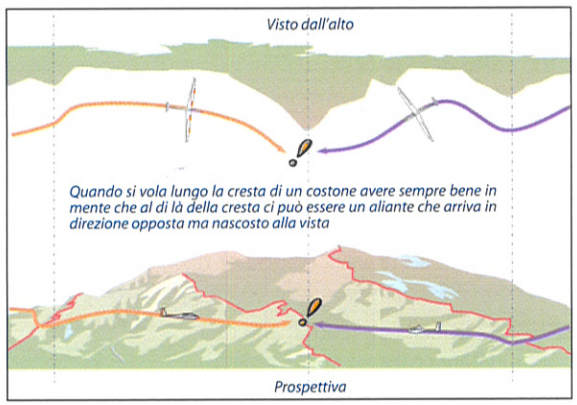
Differenza di quota che può essere rapidamente annullata = 20 m

Quindi MAI volare troppo vicino, sopra o sotto un altro aliante!

- Quando il pendio ha una forma convessa che può parzialmente impedire la vista davanti, è necessario seguire le seguenti regole:

  **Costone sulla tua sinistra, bisogna allargare ampiamente** verso destra per lasciar passare l'altro aliante.

**Costone sulla tua destra**, a seconda della propria quota, della forma e della lunghezza del pendio, si può scegliere di avvicinarsi al costone oppure, al contrario, allargare la propria traiettoria per essere meglio visibili ed avere più possibilità di evitare un possibile altro aliante.




**Se ci si ritrova un aliante di fronte all'ultimo momento, è consigliabile fare un'affondata quando si ha il pendio sulla propria destra o ridurre la velocità** (cabrare moderatamente) **quando il pendio è sulla propria sinistra.**







## • Virata

In montagna come in qualsiasi altro volo.

- Prima di cominciare una virata, bisogna scrutare l'orizzonte da davanti fino a ¾ nella direzione della virata per poi ritornare al riferimento visivo da cui si è partiti.

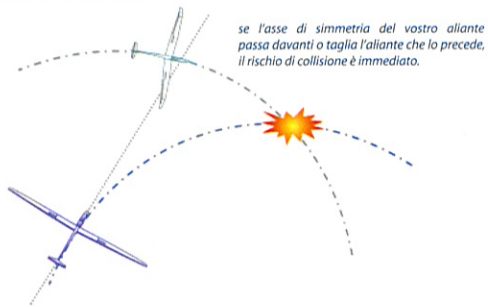
**Una volta che avete cominciato la virata, scrutate di nuovo verso la traiettoria all'interno della virata per poi ritornare al riferimento visivo di partenza**

## • Volo termico in roccolo

Più alianti ci sono in una termica, più disciplina ci deve essere. Il pilota individualista che fa la sua spirale senza preoccuparsi degli altri, non riesce a guadagnare molta quota ma aumenta di molto il pericolo per tutti.

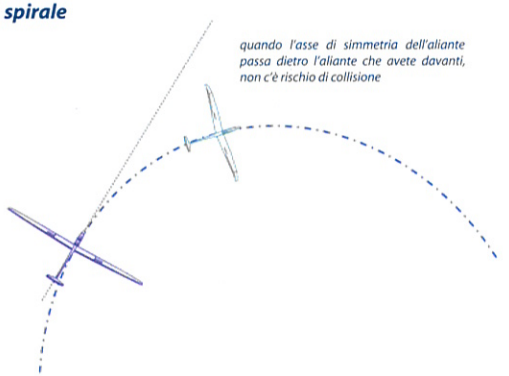


***Riconoscere il pericolo***




**Il prolungamento dell'asse longitudinale dell'aliante non deve mai passare davanti o intercettare l'altro aliante**

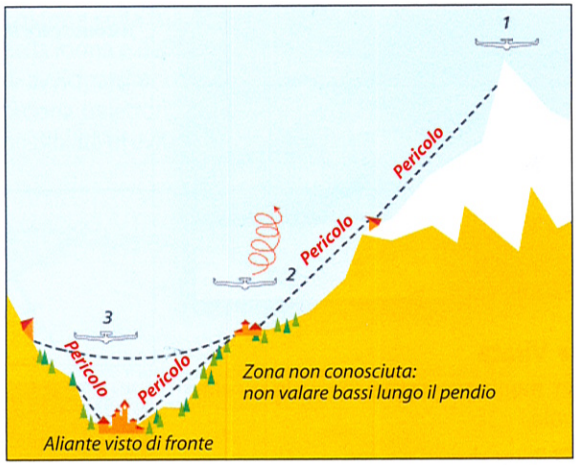
***In spirale***






## ● Collisione con cavi

- Nelle Alpi, la meccanizzazione dell'agricoltura in montagna e lo sfruttamento dei boschi, lo sviluppo degli impianti di risalita e l'installazione di dispositivi che provocano valanghe in stazioni sciistiche, aumentano notevolmente il rischio di collisione con cavi.
- In aree non conosciute: non volate troppo vicini al pendio.
- In prossimità di stazioni sciistiche, evitate di volare sotto cresta.




**Regole da seguire:**

1. Volare sopra le creste o sommità intermedie. Cercare i pali della luce, degli impianti di risalita, skilifts, per volarvi al di sopra ad una distanza di sicurezza.
2. Non fare mai volo di pendio.
3. Volare leggermente a destra della mezzeria di una valle stretta, specialmente in planata finale o in procedura di atterraggio fuori campo.






# 6. DECOLLO E ATTERRAGGIO

**In montagna ci si può spesso ritrovare in luoghi inospitali , che naturalmente provocano molto stress.**

- Prima del decollo, ripassare le procedure di emergenza in caso di riatterraggio nelle prime fasi del traino. Non fare mai un 180° a bassa quota.
- Quando il traino si avvicina al pendio, rimanere in posizione corretta (ben allineati e alla quota corretta) Il principiante nel volo di montagna deve vincere il suo desiderio di allontanarsi dal pendio

**Per l'atterraggio, procedere esattamente come in pianura, rispettando le procedure PTL (procedura di atterraggio a L)**

- Gli imprevisti possono spesso essere causati dal vento che talvolta è più forte e/o a raffiche, da nord o da sud, che a volte può essere anche legato anche ad un temporale.
- La turbolenza provocata da un rilievo può anche essere forte.
- Prendere quindi tutte le precauzioni, a terra e in volo, essere mentalmente preparati ed esercitati ad intervenire.
- Speciale attenzione va data alla chiusura della capottina, al rischio di imbardata durante il rullaggio a terra, alla velocità minima di atterraggio.

**I fuori campo in montagna saranno tanto più difficili quanto più il vento è forte e la forte turbolenza vicina al terreno (wind shear) può far diventare l'atterraggio molto delicato.**

**SOPRA I 25 KT DI VENTO L'ATTERRAGGIO IN MONTAGNA DIVENTA DAVVERO MOLTO RISCHIOSO**

**L'atterraggio con vento forte richiede pratica in biposto e molto allenamento.**

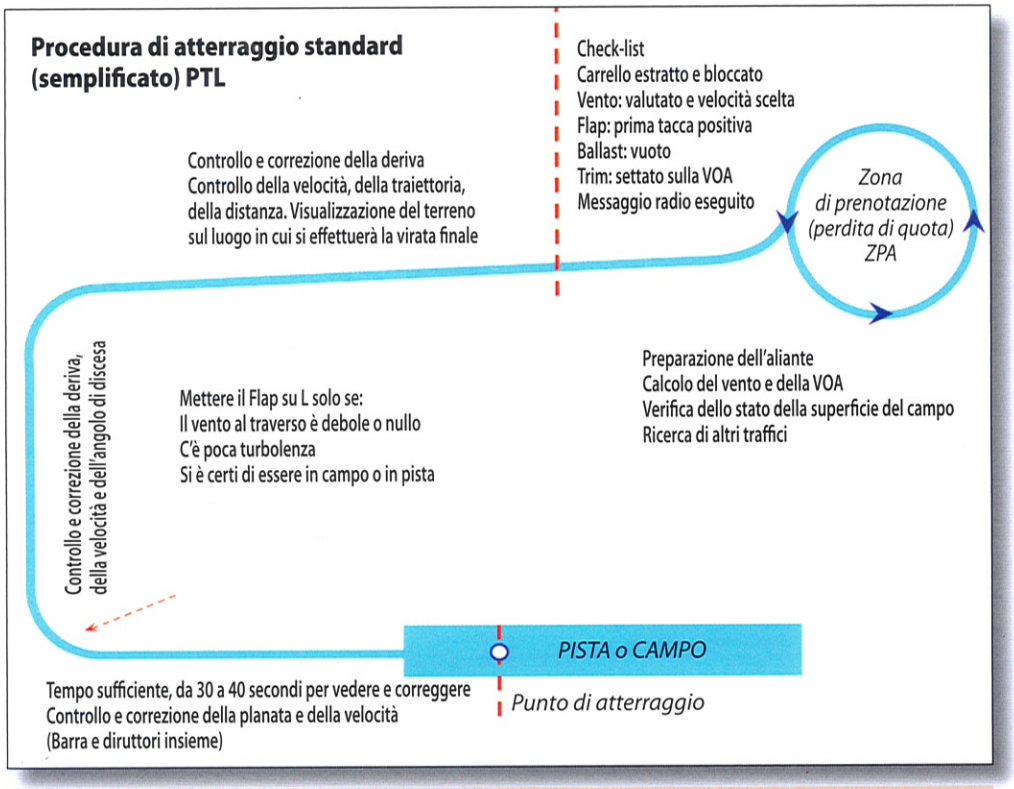
- Alianti flappati: leggere molto bene il manuale. Fare molto allenamento sul proprio aeroporto.
- Durante la procedura di atterraggio, la VOA (velocità ottimale di avvicinamento) deve essere calcolata tenendo ben conto dell'intensità del vento e delle possibili raffiche.

**VOA = 1,3Vs (velocità di stallo)+1/2 Wv (vettore del vento) + raffiche**

- Prestare sempre attenzione ai limiti superiori di velocità, in particolare con gli alianti flappati.
- In caso di atterraggio lungo un pendio, atterrare sempre in salita, con un angolo di avvicinamento più acuto ed una VOA più alta.
- In caso di vento forte, non applicare la VOA in sottovento ma accontentarsi di 1,45 Vs e applicare la VOA dalla base.
- In funzione della peculiarità del luogo di atterraggio, (rilievo, vento, sottoventi) il sottovento può essere iniziato più alto del solito e si può scegliere una PTU anziché una PTL *(vedi pagina 22 e 23)*

**Il lato sottovento può essere iniziato più alto della solita quota e si può scegliere una procedura ad U (PTU) anziché a L (PTL)**

- La durata del finale (in termini di tempo) deve essere rispettata (30/40 sec) ma la distanza percorsa sul terreno sarà tanto più corta, tanto più il vento è forte.
- Talvolta è consigliabile lasciar calare un po' il vento prima di atterrare. Valutare anche la possibilità di cambiare aeroporto.

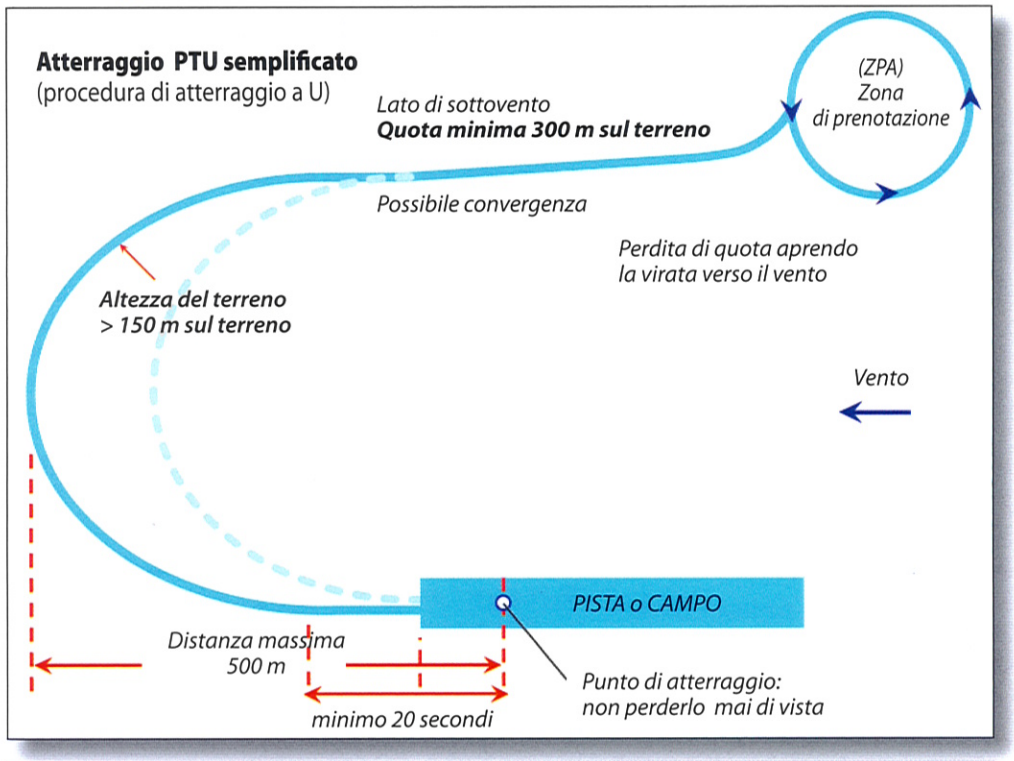



**Non passare MAI da flap positivi a flap negativi in finale!**
**La conseguenza è una forte perdita di quota prima di riprendere velocità e angolo di planata**






## • Atterraggio in condizioni di vento e forte turbolenza




**IN CASO DI VENTO FORTE**

- La turbolenza è forte. Se è necessaria molta inclinazione, sorvegliare quota e velocità.
- Essere anche estremamente prudenti quando da sopravvento si passa in sottovento "zpa", bisogna essere pronti a picchiare. Non perdere mai di vista il campo
- Affrontare il sottovento più alti della norma. L'uso dei diruttori può aiutare a stabilizzare l'aliante.
- Attenzione al gradiente del vento e ai rotori sia ad asse verticale che orizzontale. Questi vortici possono cambiare la direzione del vento di 180° in un istante (Aspres e altri luoghi).
- L'atterraggio sarà più turbolento. Durante il finale, mantenere la VOA fino a quando si tocca e mantenere sempre più di 100 km/h indicati.
- I flap devono essere settati sul +1 fino a quando si tocca. Portarli a 0 o in posizione negativa non appena l'aliante è a terra.
- I diruttori devono essere completamente estratti in corto finale e quando si tocca; questo riduce i rischi legati alla turbolenza e la lunghezza di questa delicata fase.
- Tenere la barra in pancia in fase di rullaggio.
- Fare attenzione al vento quando si apre la capottina.

## • Fuori campo in montagna

- Studiarsi bene tutti i campi atterrabili conosciuti in zona e segnarseli sulla carta, tenerli aggiornati anche sul GPS. Non decollate senza avere una guida dei campi atterrabili in aliante.
- Quando potete, andate sui campi a piedi, in motoaliante o con un ULM cercate di studiare bene i dintorni dei campi atterrabili e le procedure.
- In montagna calcolate la planata come la metà della vostra L/D o applicate le regole insegnate dal vostro istruttore. Imparate a volare da un cono all'altro di un aeroporto o campo atterrabile. Le regole possono cambiare a seconda del luogo.
- Stimate la vostra posizione paragonandola a quella di un luogo ben conosciuto e date avviso per radio prima di essere troppo bassi.

**ATTENZIONE!**
**LA TURBOLENZA AUMENTA LO STRESS**
**LO STRESS DIMINUISCE LE FACOLTA' MENTALI E RESTRINGE IL CAMPO VISIVO**

**La preparazione del volo, associata ad istruzione e allenamento, è il modo migliore di ridurre o evitare lo stress**

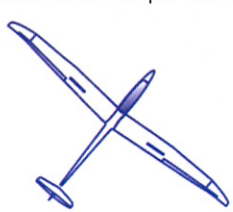
- Non fate mai una procedura bassa, organizzate la procedura e il finale in conformità alle regole imparate durante la scuola. Costruite mentalmente la procedura cominciando dal punto di atterraggio.
- Cercate di mantenere metà diruttori in finale alla VOA valutata con il vento del momento e tenendo conto dell'eventuale pendenza.
- Rivalutate continuamente il vento. Velocità indicata e VOA devono essere costantemente controllate come anche il variometro e l'evoluzione della percezione di quanto accade (velocità troppo alta al momento di toccare il suolo)
- Spostare l'aliante dal campo il più in fretta possibile.
- Allenarsi sul proprio campo a situazioni anormali, atterraggi corti, PTU, avvicinamento troppo alto, avvicinamento troppo basso, avvicinamento troppo veloce. Usare il motoaliante e abituarsi ad atterrare su aeroporti diversi.
- Prepararsi mentalmente, preparare degli scenari di atterraggio fuori campo e immaginarsi in situazioni di emergenza (improvvise discendenze forti, cambio improvviso di direzione del vento, uso dei flap al posto dei diruttori, ecc..).

Per favorire l'eventuale localizzazione in caso di incidente:

**Prima di decollare armate l'ELT e lasciate il cellulare acceso, preferibilmente in una tasca**

Anche un piccolo kit di emergenza, sempre in tasca, potrà essere utile.

In ogni caso, comunicate per radio la vostra intenzione di atterrare fuori campo e date informazioni del luogo in cui vi trovate. Dopo aver effettuato l'atterraggio, date informazioni sulla riuscita del vostro fuori campo o di eventuali problemi





# 7. MEDICINA AERONAUTICA IPOSSIA

Rileggete attentamente le pagine del manuale del pilota e del documento "Obiettivo: sicurezza". Degli aggiornamenti possono essere trovati nelle relazioni dei congressi dell'APSV.

La sicurezza nel volo in montagna richiede da parte dei piloti una rigorosa e permanente applicazione delle regole e delle tecniche e una ottima forma fisica.





Per questo, bisogna conservare tutte le proprie capacità e si dovrebbe:

- Dormire a sufficienza la notte precedente.
- Mangiare in maniera corretta e bere prima e durante il volo (attenzione al picco glicemico e alla disidratazione!)
- Vestire adeguatamente: le temperature possono essere basse, in quota.
- Indossare occhiali di alta qualità, un cappellino con una piccola visiera ed una protezione per la nuca (bob).
- Attivare l'ossigeno al più tardi a partire da 3800 m QNH e conservarla anche durante la discesa per un tempo corretto. **La migliore raccomandazione oggi è quella di posizionare il sistema EDS su D5 e di utilizzarlo dai 1500 m**
- Avere con sé un sacchetto o qualsiasi altro dispositivo che permetta di urinare.
- Non bere alcolici almeno da 12 ore (per dei grandi quantitativi, sono necessarie anche 24 ore per riprendere a pieno le proprie capacità!).
- Prendere medicinali che siano certificati e compatibili con il volo.
- Non fare assolutamente uso di droghe (in particolare di cannabis).

*Ricordatevi che il fumo abbassa la quota d'insorgenza dell'ipossia*

# 8. IL FATTORE UMANO

## IL PROCESSO DECISIONALE

Prendere decisioni è il nocciolo dell'attività di un pilota. Le decisioni umane possono essere straordinariamente efficienti o terribilmente fragili. Ogni decisione assume una estrema importanza in volo. Basta davvero pochissimo per ritrovarsi in una situazione fatale. **Bisogna allenarsi e obbligarsi a rispettare un processo decisionale ordinato, strutturato e serio**. Ricordarsi che nessuna decisione complicata può essere presa in caso di emergenza. Quindi, ancora una volta un solo consiglio:

**Programmate prima, preparate i vostri voli, anticipate sempre le reazioni del vostro aliante.** *(Manuale dell'allievo pilota)*

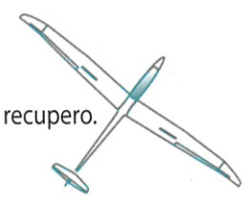
### • Valutate le vostre attitudini e competenze attraverso una attenta e critica auto-analisi:

- Esperienza generale di volo in montagna.
- Conoscenza della zona sorvolata e delle condizioni meteo locali.
- Allenamento recente.
- Obiettivo del volo e meteo del giorno.
- Paragonate il vostro livello di preparazione con il volo progettato e i rischi ad esso connessi.

Si può arrivare a questo obiettivo seguendo una check list personalizzata. Seguirla è davvero importante

### • Esempio di check list di preparazione al volo

- Aliante (conoscenza, stato, limitazioni, peso, ossigeno, altri strumenti).
- Previsioni meteo, condizioni negli ultimi giorni.
- Spazi aerei, Notam, AIP (Aeronautical Information Publication) supplementari.
- Scelta del tema (durata, area, punti di virata).
- Preparazione della carta.
- Vie di fuga.
- Ora di decollo.
- Gestione dell'autonomia di planata dell'aliante.
- Ora limite di metà percorso.
- Arrivo.
- Preparazione all'atterraggio.
- Organizzazione di un eventuale recupero.
- Documenti : aliante e pilota.
- Cibo e acqua.
- La mia forma fisica.
- Il mio stato di allenamento.
- I miei obiettivi importanti.
- Il mio equipaggiamento (vedi il kit di montagna in "Obiettivo: sicurezza")






**Anche i migliori piloti possono dimenticare qualcosa, fare scelte sbagliate o commettere un errore di manovra**



### • Rinuncia al volo

- Quando la situazione diventa troppo difficile, o si è troppo stanchi, è spesso più conveniente rinunciare al volo e rientrare alla base o atterrare sulla via del ritorno in piena sicurezza.
- Quando si avvertono i primi segni di ipossia, bisogna cominciare a scendere

*Mal di testa, stanchezza, sonnolenza, noia, formicolio, senso di oppressione, senso di euforia, tosse, malessere indefinito, sudorazione, fiatone, perdita di attenzione, difficoltà nei calcoli mentali, difficoltà nella lettura della carta.*

Al di sopra dei 3000 m bisognerebbe regolarmente fare delle chiamate radio per essere sorvegliati da altri piloti in grado di rilevare i vostri problemi.

**Io volo secondo le mie capacità e non mi lascio trascinare in condizioni a me sconosciute da un altro pilota**

Consolatevi pensando che ci sarà un'altra occasione: domani è un altro giorno.

**Ritorno dagli amici e in famiglia = volo riuscito**

### • Atteggiamento pericoloso

- Voler riuscire a tutti i costi.
- Rifiutare di rientrare.
- Volere essere più veloci, più bassi, più vicini al costone degli altri piloti.
- Volare oltre le proprie capacità.
- Seguire un altro pilota senza essere al suo livello di abilità e di conoscenze.
- Decollare impreparato per non perdere tempo (stress supplementare).
- Atteggiamento superficiale.
- Credere di poter fare tutto senza briefing, debriefing e consigli.

I piloti esperti dovrebbero essere i primi a non fidarsi delle proprie capacità. La loro grande esperienza li porta a diventare troppo sicuri e porta ad un processo decisionale incompleto.

Diversi sono i fattori che possono portare agli incidenti: il non rispetto di uno o più parametri, l'assumere una decisione reputata giusta senza averla vagliata; la stanchezza provocata da un volo lungo, l' invecchiamento. Questo è confermato dalle statistiche. Talvolta la soluzione giusta è quella di smettere di volare in monoposto.

- Quando si vola in biposto, chiarire subito chi è il comandante.



## PILOTI CHE VOLANO CON ALIANTI A DECOLLO AUTONOMO

- Le statistiche mostrano che a parità di numero di decolli e ore di volo, gli incidenti sono più frequenti e più gravi per i piloti con alianti a decollo autonomo.
- E' indispensabile essere presenti ai briefing quotidiani sulla sicurezza.
- Un aliante a decollo autonomo con il motore fuori non funzionante, diventa un pessimo aliante.
- Le operazioni di estrazione del motore, dell'accensione, dello spegnimento, della retrazione, devono essere fatte in buone condizioni di volo, localmente. La variazione del centro di gravità (Cg) collegata a queste operazioni e la loro complessità, richiede un pilotaggio preciso ed una buona conoscenza della procedura. E' necessario esercitarsi sulla verticale del campo.
  In biposto è bene definire chiaramente i compiti che hanno i due piloti.
- L'aliante a decollo autonomo richiede più manutenzione ed una pratica molto precisa e attenta.

## L A GESTIONE DEI VOLI

**Il supporto in volo da parte di istruttori** nel volo in montagna (o di piloti con molta esperienza) è un fattore importante di sicurezza.

**Chiamate all'aria** indicanti la propria posizione ed intenzioni permette ai piloti di essere seguiti, di ricevere consigli e di essere aiutati nelle loro decisioni in caso di difficoltà.



Dare la propria posizione regolarmente riduce l'aera di ricerca in caso di mancato rientro. Il club, la società, il gruppo si preoccuperanno dell'assenza di un aliante alla sera; un pilota individualista avrà meno possibilità di essere soccorso.
Volare assieme ad un gruppo di piloti ridurrà la possibilità di prendersi dei rischi e aumenterà il divertimento sia a terra che in volo.
**Piloti con esperienza** hanno la tendenza a limitare le loro chiamate radio. Facendo così, riducono la possibilità di ricevere aiuto, mentre numerosi sono i piloti di questa fascia ad avere incidenti. Hanno bisogno come tutti di **preparazione e allenamento.**

**Un istruttore di volo in montagna** non è un tuttologo. Deve lui stesso fare esperienza ed essere ben allenato e non deve portare i suoi allievi oltre il suo livello di competenza.

**Il volo accompagnato** (da un pilota generalmente esperto di volo in montagna) non può essere fatto se non da un pilota ben allenato che sappia essere un buon accompagnatore e che faccia molta attenzione alla sua stanchezza e alla sua lucidità.

Chi accompagna non deve mai essere più alto del pilota che segue. La miglior soluzione per l'accompagnatore, è di essere dietro.

**Il racconto di un qualsiasi incidente** è importante per far aumentare la sicurezza a tutta la comunità. Non bisogna avere timore di raccontare la propria esperienza, ancor meglio se per iscritto.
Sono disponibili dei documenti al club o sul sito:
**www.isimages.com/ffvvsec**



# 9. PUNTI CHIAVE DELLA FORMAZIONE

### Filo conduttore per la formazione al volo in montagna

- Perfetto controllo dell'assetto in volo, della planata rispetto al suolo, ai rilievi e agli altri alianti, stabilità in virata.
- Percezione dell'approssimarsi di assetti inusuali come lo stallo, la vite, la spirale picchiata.
- Organizzazione di una scansione visiva.
- Tecniche di base della salita a costone, volo dinamico e termodinamico.
- Volo per coni di sicurezza, piani alternativi, vie di fuga.
- Organizzazione e precisione nella procedura di atterraggio.
- Orientamento, lettura della carta.
- Gestione dell'autonomia di planata dell'aliante.
- Individuazione del vento, deriva e correzione della deriva.
- Pilotaggio col vento forte.
- Pilotaggio vicino ai rilievi, passaggio da volo di pendio a spirale.
- Attraversamento di creste e colli
- Pratica di volo d'onda e conoscenza delle sue difficoltà.
- Conoscenza della macchina.
- Capacità di seguire e anticipare l'evoluzione meteo.
- Capacità di fare delle scelte sulle zone da sorvolare e dei piloni da aggirare.
- Condotta di volo, organizzazione, anticipazione, gestione delle priorità, studio delle diverse soluzioni. Rispetto delle procedure, delle raccomandazioni e delle regole.
- Capacità di prendere decisioni.
- Capacità di rinunciare al tema.
- Saper riconoscere i rischi e le minacce.
- Capacità di auto-analisi e auto-critica.
- Capacità di giudicare la propria condizione fisica e psicologica.

Tutti i punti toccati in questo libretto "Sicurezza nel volo in montagna" devono essere stati commentati in volo o durante un briefing.

Non bisogna bruciare le tappe.
La formazione al volo di montagna ad un pilota di pianura, deve essere fatta progressivamente, cosicché si possa ampliare la zona su cui volare, attraverso l'esperienza in diverse condizioni meteo, alternando voli in biposto a voli in monoposto.
Bruciare le tappe sia dal punto di vista della tecnica che della conoscenza meteorologica, rischia di mettere, un giorno o l'altro, il pilota davanti ad una situazione che non è in grado di gestire.

**IN AERONAUTICA IL METODO "SBAGLIANDO SI IMPARA " NON SOLO E' PERICOLOSO MA SPESSO È FATALE**

L'esperienza di piloti esperti è una buona cosa da poter condividere, purché questa non sia una sbruffonata da bar.



Il volo in montagna lascia a coloro che lo praticano incomparabili ricordi.

Ma, come tutti gli sport a stretto contatto con la natura, impone una disciplina e una conoscenza che non lascia spazio all'improvvisazione.

Questo libretto è un condensato, in materia di sicurezza del volo in montagna, dell'esperienza acquisita nel corso degli anni dagli istruttori del Centro Nazionale di Volo a Vela di Saint-Auban.

È fatto per tutti i piloti che si avvicinano a questo tipo di volo, ampiamente illustrato con disegni e foto a colori, e riassume in maniera convincente le tecniche e le precauzioni necessarie.

Sarà ugualmente utile a piloti esperti per rinfrescarne la propria conoscenza e agli istruttori che così avranno a disposizione un filo conduttore.

Non vuole sostituire un programma di istruzione strutturato, ma ha l'ambizione di poter migliorare il livello di sicurezza in modo che il volo a vela in montagna possa rimanere un puro momento di gioia.

CENTRO NAZIONALE
DI VOLO A VELA
**SAINT-AUBAN**

www.cnvv.net

Centro Studi del Volo a Vela Alpino
Lungolago di Calcinate, 45
Varese - Italia
Tel. +39 347.5554040

Supplemento
alla rivista
"Volo a Vela"
N° 332

# Sicurezza
## nel volo in montagna



CENTRO NAZIONALE
DI VOLO A VELA
**SAINT-AUBAN**

Edizione 1.0 • ottobre 2012

# Sicurezza

## nel volo in montagna

### Tecniche di comportamento e di miglioramento




Grazie di cuore a Rudolf Stüssi
il cui lavoro ha ispirato
questo libretto

***Il volo in montagna richiede tantissima umiltà da parte di coloro che lo praticano***

## SOMMARIO


**1.** Introduzione ..... pag. 3

**2.** Assetto, volo con forte angolo di incidenza; stallo, vite, spirale picchiata ..... pag. 4

**3.** Controllo della traiettoria, distanza di sicurezza; problemi ricorrenti ..... pag. 7

**4.** Regole di base ..... pag. 15

**5.** Per evitare le collisioni ..... pag. 17

**6.** Decollo e atterraggio ..... pag. 21

**7.** Medicina aeronautica, ipossia ..... pag. 25

**8.** Il fattore umano ..... pag. 26

**9.** Punti chiave della formazione ..... pag. 29




# 1. INTRODUZIONE

Questo libretto è il supplemento tecnico illustrato del documento " Obiettivo Sicurezza", pubblicato dalla Federazione Francese di Volo a Vela, sui rischi e i pericoli inerenti al volo a vela in montagna. Pone l'accento sia sulla tecnica che sul fattore umano.




Non si tratta di un corso di volo a vela in montagna e non può sostituire uno stage di volo a vela in montagna svolto sia in biposto che in monoposto con briefing e debriefing, ma ne è complementare e vuole essere un costante ripasso per il pilota. Può anche essere usato come base per una presentazione sull'argomento della sicurezza nel volo di montagna.
Le pagine a seguire contengono consigli che sono già stati espressi decine di volte nei libri e spesso ripetute nella istruzione di base.
Nonostante ciò, troppi piloti di volo a vela, anche di grandissima esperienza, sono stati vittime di incidenti, per non aver osservato una delle regole di base delle tecniche di volo in montagna, o della preparazione del volo o del comportamento in volo.
Di seguito troverete qualche nuova proposta.

**I principali pericoli sono:**

- Comportamento scorretto o pericoloso.
- Stanchezza, stress, mancanza di formazione * e di allenamento.
- Obiettivi troppo ambiziosi rispetto alla competenza del pilota.
- Scelta sbagliata della rotta, perdita di controllo dell'aliante ed errori di pilotaggio.
- Perdita di contatto visivo col suolo e passaggio a volo strumentale (IMC Instrument meteorological conditions).
- Volo oltre i limiti dell'aliante.
- Uscita dal proprio cono di sicurezza senza avere alternative.
- Non comprensione dell'evoluzione meteo, le "trappole" meteorologiche, il vento forte.
- Atterraggio fuori campo.
- Non conoscenza delle caratteristiche tecniche del proprio aliante.
- Collisione con un altro aliante, con il terreno o con un cavo.
- Alta quota e le conseguenze fisiologiche.

** Potete trovate una guida al termine di questo libretto.*



# 2. ASSETTO: VOLO A FORTE ANGOLO DI INCIDENZA ; STALLO; VITE; SPIRALE PICCHIATA

Il pilota deve tenere sotto controllo il suo assetto. In montagna si visualizza tra il cruscotto e l'orizzonte costituito da tutti i rilievi, le valli, il limite dei boschi, il limite dell'innevamento, ecc. Il cervello aggiorna costantemente l'assetto. Questo implica una scansione costante e ben organizzata.

In più, il pilota deve costantemente monitorare il rumore fatto dall'aliante nell'aria.

**Silenzio = PERICOLO**

Gli alianti moderni reagiscono solitamente in modo tranquillo e stabile quando ci si avvicina alla velocità di stallo... Ma questo accade soltanto in aria calma!

In presenza di vento forte, in prossimità del terreno e dei costoni, passando improvvisamente da vento contrario a vento in coda o in forte turbolenza provocata da termiche e vento, possono avverarsi grandi variazioni di incidenza e di velocità che possono improvvisamente provocare uno stallo e portare l'aliante ad un velocità al di sotto della soglia minima (velocità di stallo).

La perdita di quota può variare dagli 80 ai 100 m (250-330 piedi)

**Lo stallo può avverarsi anche ad una velocità indicata alta.**




**PREVENZIONE**
**Volare sempre con un buon margine di velocità** (1,45 Vs (vel. di stallo)= massima efficienza o superiore) **quando si è in prossimità delle montagne, in condizioni turbolente. Essere sempre pronti a spingere la barra in avanti e virare verso valle, al vento.**

La sola ed unica manovra di sicurezza in una tale situazione, è quella di **spingere in avanti la barra in maniera decisa e di mantenere gli alettoni in posizione neutra**.
In effetti, questa azione dovrebbe essere compiuta non appena il pilota percepisce che i comandi diventano più leggeri, molto prima di arrivare allo stallo.
L'azione di **spingere in avanti la barra** quando si avverte qualche segno di vicinanza allo stallo (bassa velocità, assetto cabrato, comandi leggeri e poco efficaci, perdita di efficienza e cambiamento del rumore aerodinamico) è il **gesto di sicurezza. Ha salvato numerose vite.**



**Contrariamente ad una convinzione molto diffusa, gli alianti moderni possono essere insidiosi alle basse velocità.**

- In condizioni calme, uno **stallo** progressivo di un'ala, provoca una **discesa dell'aliante** che non sempre viene percepita dal pilota. Talvolta può arrivare a causare un incidente in atterraggio, toccando prima con la coda piante o un terreno leggermente in discesa.
- Bisogna imparare a riconoscere lo stallo, ed in particolare la discesa provocata tirando indietro la barra e capire che lo stallo può anche sopraggiungere con la barra al centro.
- Le alte prestazioni di questi alianti producono una netta accelerazione in un **assetto picchiato** o in **uscita da una vite**. Il rischio di andare oltre ai limiti strutturali ed eccedere le velocità consentite, diventa veramente importante e può provocare la rottura dell'aliante o una collisione con il terreno.
- Infine, durante l'uscita da uno stallo o da una vite, porre i **flap in posizione zero o negativi**.
- Volare **carichi di acqua** aumenta la velocità di stallo. Bisogna allenarsi progressivamente e regolarmente per volare con un carico alare alto. Il raggio di virata nella vicinanza del costone aumenta, anche l'inerzia aumenta e quindi bisogna essere pronti anche ad anticipare le reazioni.

## LA VITE

Se si vola con un alto angolo di incidenza, (e /o ad una bassa velocità) e in derapata, si rischia di entrare in vite: la perdita di quota sarà molto maggiore rispetto a quella persa con uno stallo. La vite in prossimità del terreno è quasi sempre fatale.
**Situazioni a rischio:** volo in rotore, volo di termo dinamica (volo sia in termica che in dinamica) lungo costoni ripidi, spirali sotto cresta pilotate male, volo vicino al costone in presenza di vento forte, volo sottovento alle montagne, ultima virata in atterraggio fuori campo ma anche in aeroporto in condizioni meteo difficili.

**Bisogna essere sempre pronti a porre barra in avanti ai primissimi segni di un potenziale stallo.**

Dimenticate la teoria che dice che in volo derapato si sale meglio

**PREVENZIONE**
**Sia in prossimità del terreno durante il volo di pendio, sia in termica che in procedura di atterraggio, volare sempre in assetto coordinato e ad una velocità adeguata.**

In ogni caso non rincorrere il filo di lana esattamente così come non si rincorre l'anemometro.
In caso di forte turbolenza, può capitare che una sola ala stalli e cada. Non reagite bruscamente verso l'ala alta, questa manovra potrebbe far entrare l'aliante in vite. Potrebbe anche capitare che un'ala "cada" in un volo di pendio a bassa velocità, nel passaggio da aria calma ad aria turbolenta oppure entrando in termica (entrando in una termica turbolenta creata da un pendio roccioso)
**Uscita dalla vite:** (controllare il manuale di volo): Generalmente **piede contrario** al senso di rotazione, **barra in avanti** , alettoni in posizione neutra. Non appena la rotazione ha terminato riportare il timone al centro e dolcemente riportare l'assetto di volo normale.
*All'occorrenza, mettere il flap a "0" o negativi.*
Studiare bene il Manuale di Volo e ricordare i limiti di velocità e i G (flap "0" o positivi).

## SPIRALE PICCHIATA

E' il risultato di una spirale con forte inclinazione ma non ben controllata.

Il valore di salita è insufficiente e l'angolo di incidenza è troppo basso (velocità troppo bassa e angolo di incidenza troppo piccolo). La troppa inclinazione non permette una componente di salita verticale sufficiente da compensare il peso.

L'aumento della velocità avviene molto velocemente e l'uscita dai parametri può essere repentina e portare alla rottura della struttura dell'aliante (superamento VNE)

Questa situazione accade di frequente con visibilità scarsa, quando è difficile percepire l'orizzonte, quando cioè il pilota continua a guardare all'interno della virata, senza controllare l'inclinazione e l'assetto dell'aliante.

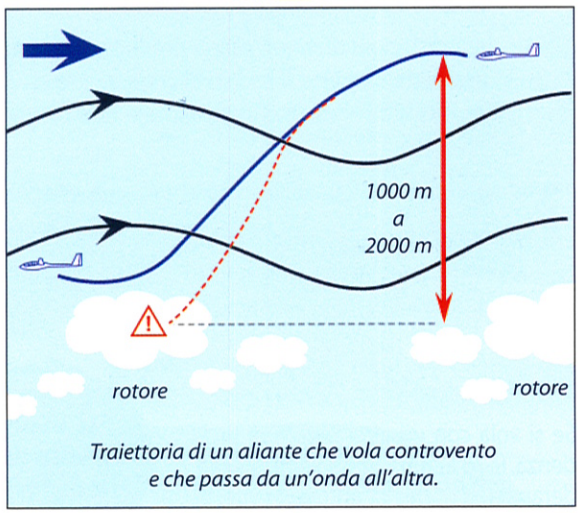
**PREVENZIONE**
**la vostra scansione visiva deve frequentemente passare dai riferimenti all'interno del cruscotto ai referimenti dell'orizzonte.**

### Situazioni a rischio:

- Virata stretta attorno ad un punto al suolo
- Spirale in prossimità di un rilievo o salita in rotore
- Perdita di visibilità alla base di una nube o **ingresso in nube**

Non volare troppo vicini alle nubi, soprattutto in onda, c'è molta probabilità di essere risucchiati.

**La virata stretta con grande inclinazione richiede allenamento. Se ci si accorge che l'aliante "scappa di mano" (inclinazione, velocità o importante rollio indotto) ridurre l'inclinazione con un pilotaggio coordinato e riportare ad un assetto normale**




*Traiettoria di un aliante che vola controvento e che passa da un'onda all'altra.*

Quando ci si sposta da un sistema ondulatorio ad un altro, al di sopra delle nuvole, bisogna essere sicuri di avere quota sufficiente per arrivare al di sopra della nube d'onda successiva.

### Uscita da una spirale picchiata:

riportare **le ali in assetto normale, senza inclinazione**. L'uso degli aerofreni può permettere di mantenere la velocità nei limiti strutturali. In caso di assenza di visibilità, aprire semplicemente i diruttori.





# 3. CONTROLLO DELLA TRAIETTORIA DISTANZA DI SICUREZZA PROBLEMI RICORRENTI

Il pilota deve costantemente essere conscio della **traiettoria** del suo aliante, tenendo conto della velocità, della inclinazione, del vento e delle eventuali forti discendenze. Deve capire la deriva ed avere una immagine visiva della sua traiettoria quando la corregge.

Un aliante che vola a 100 km/h lungo una cresta si muove circa a 30m/s.

Volare in prossimità delle creste richiede una altissima concentrazione, una perfetta conoscenza del proprio aliante e delle sue reazioni, ancor di più in presenza di turbolenza.

Anche i migliori piloti sono soggetti alla stanchezza e si accorgono, dopo diverse ore di volo, che la loro capacità di concentrazione diminuisce drasticamente.

**Per ridurre al massimo qualsiasi rischio, è necessario volare al di sopra delle creste**

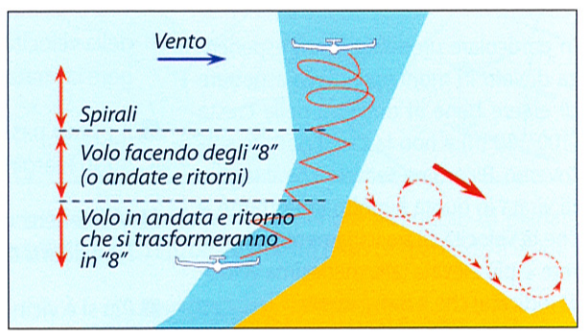
Questo porta sicurezza e agio.

Il primo passaggio su di un pendio si deve fare con una buona riserva di velocità per verificare la turbolenza e il valore di ascendenza. In funzione del risultato ci si adatterà con la velocità e la distanza.

All'inizio si vola facendo degli "avanti e indietro" sul costone per verificarne i valori, si può poi passare a fare degli "otto" nella zona più favorevole.

La distanza dal pendio varia a seconda della caratteristica del rilievo, della turbolenza e del valore di ascendenza.

Volando in biposto con un istruttore si impareranno dei parametri. E' scontato che il principiante starà più lontano dal pendio, restando nella zona di ascendenza.




La quota alla quale compiere queste manovre dipende sia dall'esperienza che dall'allenamento del pilota, ma anche dalla tranquillità dell'aria e dalla forma del rilevo.

**PERDITA DI QUOTA IN SPIRALE IN UNA DISCENDENZA IMPROVVISA**

Esempio per un giro in spirale di 24 secondi

| | |
|---|---|
| Mezzo giro in una discendenza di sottovento = | 12 sec |
| Correzione del giro risalendo il vento = | 3 sec |
| Totale: | 15 sec |
| Discendenza di sottovento = | 4 m/s |

4 m/s x 15 sec = **60 m di perdita di quota per un mezzo giro** e 108 per un giro completo

Rifatevi i calcoli con un -6, -7 m/s...

**Non spiralare** in volo di pendio (cfr pag.11), a meno che non siate un pilota di esperienza e ben allenato, istruito in maniera adeguata e non ci sia altro traffico presente.
Il pilotaggio deve essere pulito (raggio di virata, velocità, inclinazione, filo di lana al centro) la traiettoria deve essere ben valutata (margine di quota, natura del costone, vento, turbolenza).

**NON SPIRALARE TROPPO BASSI!**

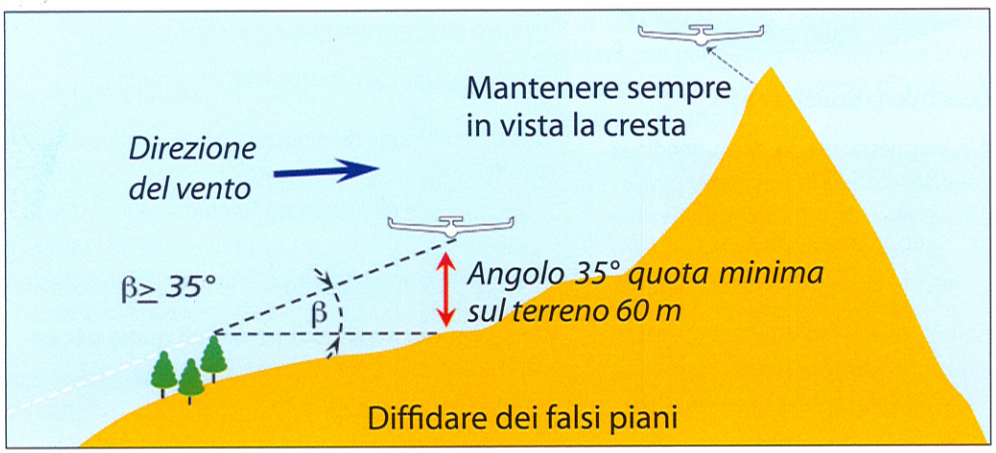
In particolare un pilota senza esperienza di volo in montagna, deve aspettare di essere bene al di sopra della cresta (100/150 m) e non lasciarsi portare sottovento. Ricordare sempre che il raggio di virata in quota è molto importante, e che la velocità di avvicinamento alla parete è più elevata (alla medesima velocità indicata) che a bassa quota.

## Raccomandazione per il volo di pendio

- **L'avvicinamento al pendio deve essere fatto con una convergenza dai 30 ai 45 ° per poi raccordare in maniera tangente**, facendo una dolce deviazione di prua. La stessa tecnica deve essere usata per effettuare il semicerchio o l'inversione di virata facendo gli "8".

**Guardare sempre bene da entrambe i lati**

- Anticipare ed avere un buon margine di velocità soprattutto con certi alianti che non hanno alettoni molto efficaci e necessitano di forza sui comandi.
- Evitare di presentarsi perpendicolari alla parete e di virare all'ultimo momento. Una scorretta valutazione della velocità sul terreno obbligherebbe il pilota a stringere la virata con tutti i rischi che questo comporta.
- Il primo passaggio su un costone si deve fare con un buon margine sia di velocità che di distanza.
- Mantenere una quota giusta in funzione del terreno. Non fidarsi dei falsi piani.
- Più si è vicini al pendio, più la velocità deve aumentare. Mai evitare i piccoli picchi (una cresta più o meno perpendicolare al costone) tirando la barra, bensì facendo una deviazione verso la valle.
- Seguire la conformazione del terreno ad una distanza appropriata, evitando di seguirne ogni insenatura

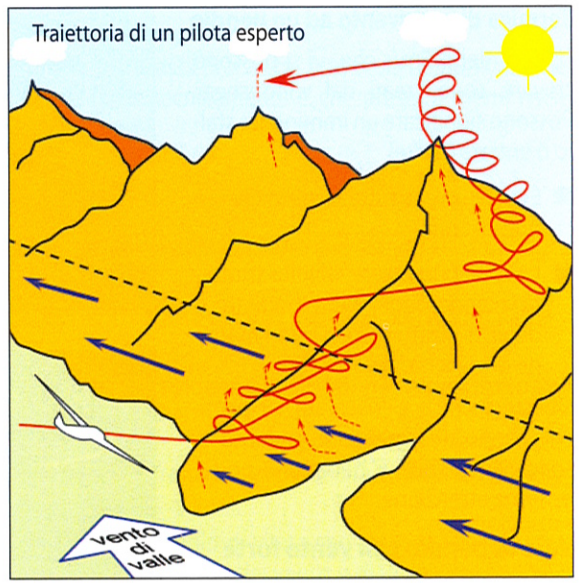





- Essere sempre all'erta, particolarmente in atmosfera turbolenta e sempre pronti a **scappare sopravento verso la valle**.
- Non volare mai alla velocità minima! Mantenere sempre 1,45 della velocità di stallo: velocità di massima efficienza o superiore. Questa **riserva di energia** permette di scappare rapidamente in caso di improvvisa discendenza o di forte wind shear.
- Più turbolenza c'è, maggiori devono essere i margini (velocità, quota, distanza)
- **Applicare sempre una giusta correzione di deriva**

**Sopra cresta, una buona traiettoria deve permettere sempre di vedere lateralmente, sotto l'aliante, nel lato sopravento**

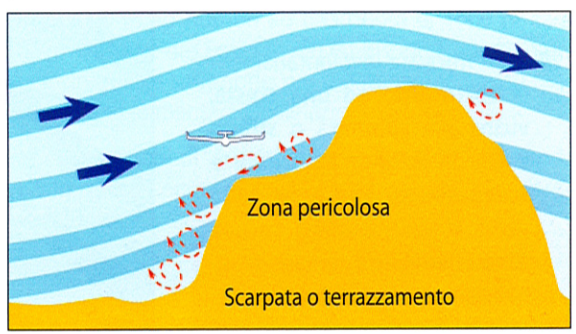
- In volo di pendio turbolento, evitare l'uso dei flap positivi per mantenere una adeguata manovrabilità dell'aliante.
- Alcuni pendii, a causa della loro struttura morfologica, possono essere particolarmente pericolosi a causa di vortici che vengono creati da scarpate o da terrazzamenti. Anche i lati di questi pendii possono essere pericolosi.
- Non volare mai all'interno di una valle stretta a meno che non ci sia la possibilità di effettuare una virata e soltanto se il pendio discendente




della valle è nettamente superiore all'angolo di planata dell'aliante (controllare questo dato preparando il volo).

**Scendere lungo una vallata dalla cima verso l'uscita (dove il fiume andrà a sfociare), dà più quota e più tempo per trovare una soluzione B**

- Il volo col sole negli occhi, in prossimità di un rilevo, è estremamente pericoloso. Allontanarsi dal pendio

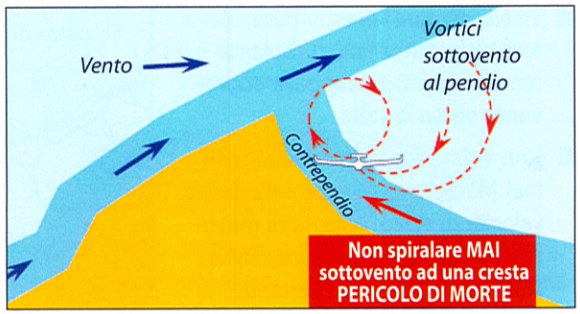


## Termica di sottovento ad un pendio

I più o meno 5m/s che vi si possono trovare, sono creati dal wind shear. Possono significare un imminente stallo o entrata in vite!

- Evitare di sfruttare termiche in questa zona.
- La zona può essere talvolta sfruttata facendo degli avanti e indietro o degli "8" stretti con un buon margine di velocità.

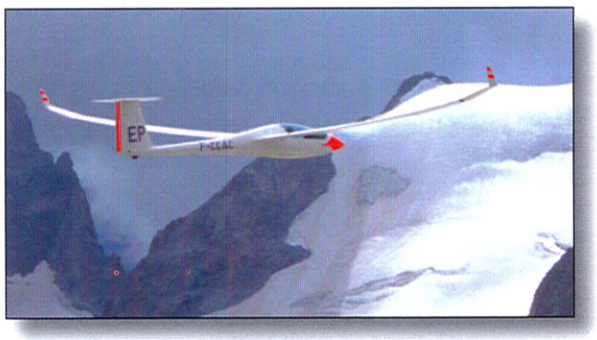
Questa tecnica è "riservata" ai piloti che hanno una grande esperienza e sono ben allenati. E' necessario porre estrema attenzione.



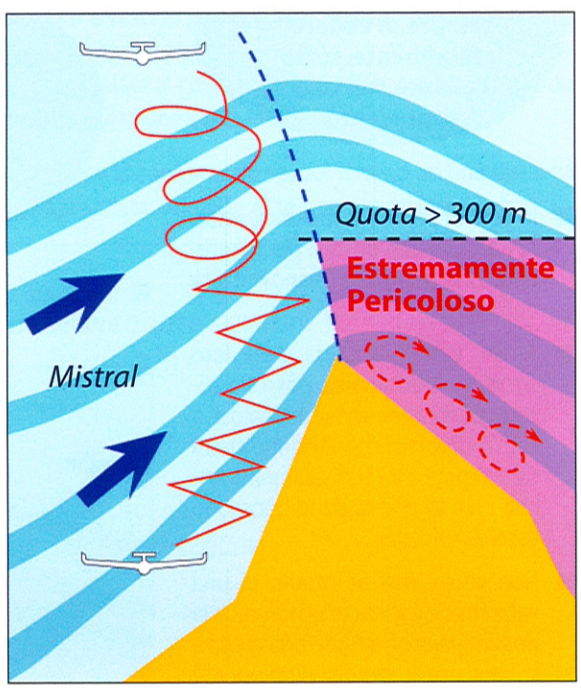

## Volo di pendio con vento forte

- In prossimità del rilievo la turbolenza è estremamente forte

**Diminuire l'inclinazione controvento per ottenere una traiettoria ovale ed essere sicuri di non trovarsi sottovento alla cresta**



- In condizioni di Mistral sono state osservate discendenze da -5 a -15 m/s sottovento alle creste.
- Volare sottovento alle creste è estremamente pericoloso!




- Se vi ritrovate involontariamente **sottovento ad una cresta, vicini alla sommità o subito sotto, la miglior soluzione è scappare col vento in coda** verso la valle, portarsi su una zona atterrabile e tentare di agganciare.



## SPIRALE

**Se le condizioni** ti obbligano a spiralare sotto cresta per poter salire, bisogna prendere diverse precauzioni.

Prima di tutto, assicurarsi che non ci sia nessuna alternativa più facile tecnicamente e che presenti meno rischi, nelle vicinanze.

**Per spiralare bisogna:**

- Tener conto degli altri **traffici** e cercare di non dar fastidio a coloro che stanno effettuando avanti e indietro o "8".
- Avere ben "testato" il pendio e la eventuale pericolosità durante i passaggi precedenti e durante gli "8".
- Avere un pilotaggio pulito, controllando l'**assetto**, la **velocità**, l'**inclinazione** e la **simmetria.**

**Bisogna inoltre assicurarsi:**

- Che la velocità scelta in quel preciso momento offra una manovrabilità sufficiente ed un margine di sicurezza sullo stallo.
- Che la combinazione inclinazione/velocità offra un raggio di virata che permetta di non rischiare di toccare la vegetazione o la parete, tenendo conto del vento o di una possibile improvvisa discendenza.
- Di aver analizzato con cura sia la **natura del terreno** che la **turbolenza**.
- Che **la spinta** dell'ascendenza (l'aumento del fattore di carico) sia presente e che il **variometro sia pienamente positivo** quando si prende la decisione di virare, al più tardi sotto i 45° del pendio.
- Di diminuire l'inclinazione quando si ha il vento in faccia, volando 3 o 4 secondi dritti per poi riprendere l'inclinazione col vento in coda.

Ancora una volta , questa tecnica è riservata a **piloti esperti** con tantissimo allenamento e che abbiano avuto una corretta istruzione.

## QUOTA, VELOCITA', RAGGIO DI VIRATA, TEMPERATURA

La velocità dell'aliante aumenta del 5% ogni 1000 m

A velocità indicata costante, la velocità di avvicinamento ad un ostacolo o ad un altro aliante, aumenta nella stessa proporzione.

Il raggio di virata varia con il quadrato della velocità reale.

Alla stessa velocità indicata di 90 km/h, se il raggio di virata è 90 m ad Authon ad una quota di 1600 m, sarà 105 m alla Barre des Ecrins (4100 m). Bisogna tenere conto di ciò. In questa situazione, per mantenere lo stesso raggio, bisogna aumentare l'inclinazione di 5°.

Per evitare rischi di "flutter", alcuni costruttori limitano la VNE in quota. Leggete bene il vostro manuale e **rispettate i limiti**.



Quando il gradiente termico differisce tanto dall'atmosfera standard, l'altimetro, regolato al suolo, indicherà una quota maggiore se è freddo e una minore se invece è caldo.
Non resettare l'altimetro in volo, ma tenere conto di questi cambiamenti quando si calcola la quota di margine sull'aeroporto.

## PROBLEMI RICORRENTI

### ● Falso orizzonte

- Un pilota di volo a vela può essere tentato di inclinare il proprio aliante per mantenerlo parallelo ad un "falso orizzonte" (strati sul rilievo davanti a lui, pendenza generale del pendio) o perpendicolare al pendio e così virare verso la parete! Un altro rischio potrebbe essere quello di agire sulla barra per mantenere la traiettoria e cominciare un **volo derapato** potenzialmente pericoloso.

- Si vedono anche piloti che, impressionati dalla vicinanza alla montagna, hanno la tendenza ad inclinare l'aliante verso la valle e spingono la barra verso la montagna. Il risultato è un incrocio di comandi che può provocare una derapata che può portare ad una **vite**.

- Altri guardano troppo l'estremità della loro ala dal lato del costone ed hanno una tendenza ad inclinare verso la montagna e ci si avvicinano (fascino dell'ostacolo).

- Altri ancora effettuano delle variazioni di assetto frequenti, riducendo la velocità e ponendo il muso alto verso la montagna. Le conseguenze sono fatali. Tutti questi problemi derivano da una visualizzazione esterna sbagliata.

- Il pilota si deve creare un orizzonte sostitutivo (muovendo la testa e la direzione degli occhi, tenendo in considerazione valli e montagne, osservando la linea di demarcazione di boschi o della neve…tenendo un orecchio teso al rumore dell'aerodinamica, e non fissando la tip dell'ala in virata).

- In virata, come in volo rettilineo, è importante regolare il trim non appena l'assetto è costante: il pilota non deve applicare nessuna forza per mantenerlo costante.

### ● Tramonto

- Informarsi dell'ora del tramonto prima di decollare, ricordarsi che scendere da una quota alta richiede del tempo. E' lo stesso che rientrare da lontano.

- Per di più l'oscurità arriva prima in valle che in alto ed alcune zone sono già in ombra prima del tramonto del sole.

- Decidere di rientrare facendo bene i propri conti per arrivare a casa al più tardi al tramonto.

- Avere sempre con sé un orologio, sul cruscotto o al polso







### ● Onda

Il volo d'onda porta a dei piaceri intensi, indimenticabili e a delle performance ineguagliabili, ma i rischi associati sono importanti

**Il traino è a volte molto turbolento** nella fascia dei rotori. Verificare bene, prima del decollo, la regolazione delle cinghie e che non vi siano oggetti non fissati. Tenere in considerazione la possibilità **di rottura del cavo o di uno sgancio non previsto**, non fidarsi del gancio baricentrale.

- Salite veloci e spostamenti repentini richiedono una perfetta conoscenza degli spazi aerei circostanti da rispettare.

- **Il vento** può provocare un forte scarroccio. Una virata piatta può significare facilmente una deriva di 1 km.

- Cominciare sempre la ricerca dell'ascendenza controvento

- In quota, il vento, associato ad una forte discendenza, può facilmente farvi entrare in nube. Il volo in assenza di visibilità è pericoloso e proibito



- Se siete vicini al bordo d'attacco delle nubi, posizionatevi sopravvento e aumentate la velocità. Se dovessero apparire alcune nuvole sopravento alla vostra posizione, rimontate rapidamente il vento per sorpassare queste formazioni.

- Il vento rinforza con la quota, adattare tecnica e velocità durante la salita per non arretrare (termiche ovali, "8", allargare quando si ha il vento contro).

- Lo spostamento da un onda all'altra può costare molta quota, soprattutto controvento. Non è raro perdere da 1000 a 2000 metri per un salto di 10/12 km (efficienza da 5 a 10) (vedi disegno pag.6)

- Forti discendenze implicano il volare ad alta velocità. Attenzione a non entrare casualmente in un rotore (non sempre visualizzato) ad una velocità superiore alla Vm (max velocità in aria turbolenta, limite arco verde) perché l'aliante si potrebbe rompere.

- Un "buco del foehn" si può rapidamente chiudere. Controllare sempre i cambiamenti dello strato di nubi che si ha al di sotto, specialmente con venti da sud-est a sud-ovest, subito prima di una bassa pressione.
Prevedere bene la discesa per non ritrovarsi in nube.

**Quando si scappa da un sottovento sapere dove poter riagganciare**

- Estrema cautela e concentrazione in atterraggio. Un rotore può rapidamente cambiare l'intensità e la direzione del vento.

## • Temporali

I temporali in montagna si possono sviluppare ancor più rapidamente che in pianura. E si presenteranno anche con fenomeni associati.

- **Aumento del vento e wind shear** (mulinelli di vento) possono rendere difficoltosa la procedura e l'atterraggio.
- **Forte turbolenza e potenti correnti verticali** possono provocare forti discendenze o improvvisa entrata in nube.
- **Forti precipitazioni (con grandine)**, lampi, possono ridurre la visibilità e rischiano di chiudere la via di fuga o danneggiare l'aliante.
- Alcuni di questi fenomeni possono avvenire anche a grande distanza dal temporale (da 5 a 20 km).
- In prossimità del proprio aeroporto, se non è stato possibile atterrare prima del temporale, è talvolta più saggio aspettare che i fenomeni si calmino o considerare la possibilità di andare ad atterrare in un altro aeroporto dove la situazione è più tranquilla.

E' estremamente importante prendere nota di qualsiasi rischio di possibili temporali, durante le previsioni meteo; tenere costantemente sotto controllo l'evoluzione del tempo e chiedere informazioni via radio.

**È essenziale decidere per tempo di tornare indietro**



## • Insidie della metereologia

Ogni gruppo di montagne ha la sua caratteristica specifica.
L'evoluzione della massa d'aria in montagna è complessa. La conoscenza dei fenomeni locali, legati alla conformazione della montagna e alla interazione dei venti, le brezze di valle, la natura del terreno, l'influenza del mare, aree climatiche diverse ecc, è talvolta più importante della conoscenza della situazione meteorologica generale.
Ne risultano situazioni imprevedibili che talvolta possono portare al peggio.
Fate particolarmente attenzione ad invisibili linee di discendenza provocate da dei rilievi più o meno lontani e da scontri di masse d'aria. In questi casi non esitate a fare un cambiamento netto di direzione o a rinunciare al vostro tema.
In caso di salite "deboli" (variometro non del tutto positivo o talvolta negativo), assicuratevi anche con l'aiuto dell'altimetro che state realmente salendo e fate molta attenzione alla deriva. Il rischio è di perdere la quota di sicurezza sul proprio "cono".

## • Conclusione

Come si può vedere, i rischi sono numerosi e il processo di apprendimento è assolutamente indispensabile.
Bisogna quindi volare con dei margini e, di preferenza, non inoltrarsi in zone nuove se non in biposto o in monoposto ma accompagnati da qualcuno; è indispensabile pianificare il volo e le vie di fuga, prima di andare "alla scoperta".



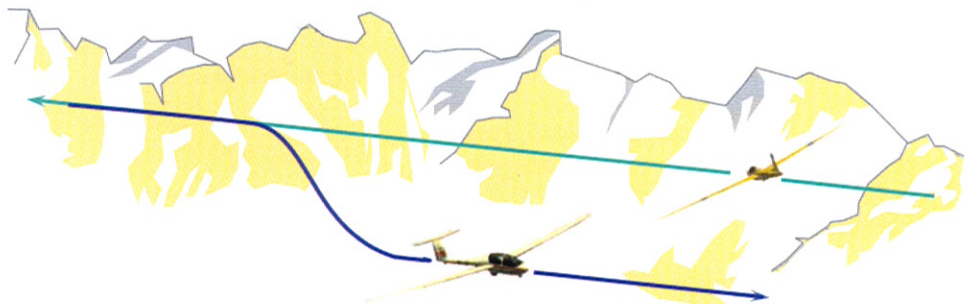


# 4. REGOLE DI BASE

**REGOLE DI CIRCOLAZIONE AEREA. REGOLE DELL'ARIA**

## Regole del volo di pendio

- ★ *L'aliante che ha il pendio alla sua destra ha la precedenza.*
- ★ *L'aliante che ha il pendio alla sua sinistra, deve allargare a destra quando vede un aliante di fronte a lui, pressochè alla sua quota.*
- ★ *Il sorpasso viene sempre fatto al vento, facendo grandissima attenzione all'aliante sorpassato. Lui ha la precedenza.*



Per volare al disopra del FL125 l'aliante deve essere equipaggiato con l'ossigeno. I piloti devono utilizzare l'ossigeno al di sopra di questo livello se ci restano più di 30 minuti . E' assolutamente obbligatorio l'uso al di sopra del FL 145.
Questa regola non è sufficiente a soddisfare tutte le raccomandazioni dei medici. *( vedi pag.25 e 31)*



**SICUREZZA: usare le regole del buon senso**

- La prima precauzione è di garantirsi sempre una via d'uscita verso una zona atterrabile. Questo implica una buona preparazione del volo e della navigazione, il rispetto delle regole nel muoversi per coni atterrabili. Ovviamente tutti i calcoli dovranno essere adattati al pilota, all'aliante e alla conformazione geografica della zona che si andrà a sorvolare.
- Una volta che viene deciso un rientro, volare sopravvento ai rilievi o sulla loro verticale. Il calcolo della planata su una zona atterrabile non tiene conto di una scelta di "strada" sbagliata .
- Prima di scegliere una direzione, un pilota dovrebbe avere in mente uno o più "piani B" o di riserva che, in caso di fuga, dia tranquillità e aumenti il fattore sicurezza del volo.
- Volare sempre con un margine di velocità adattato alla turbolenza e alla prossimità del rilievo.
- Mantenere un volo coordinato, filo di lana al centro.
- Non virare mai verso il pendio. Virare sempre verso valle, sopravvento al pendio.
- Non lasciarsi mai trasportare sottovento al pendio.
- Non avvicinarsi mai ad un pendio perpendicolarmente. Disporre sempre di un buon margine di velocità.
- Attraversare le zone di discendenza aumentando la velocità, le zone di ascendenza rallentando, moderando le variazioni di assetto e conservando un buon margine rispetto alla velocità di stallo.
- Evitare di spiralare in prossimità di un pendio in presenza di altri alianti *(vedi pag.11)*
- In ogni caso, l'aliante che fa "avanti e indietro" su un costone ha la precedenza su chi fa degli "8" e chi fa degli "8" ha la precedenza su chi spirala.
- Non entrare mai in volo di pendio in una valle stretta se non si è sicuri di poter fare una mezza spirale per tornare indietro, nel caso in cui ci si dovesse accorgere che l'angolo di discesa del terreno sia superiore all'angolo di discesa dell'aliante (preparazione del volo).
- In prossimità di aeroporti di volo a vela , ci sono pendii dediti alla scuola. E' consigliabile, quando la meteo lo consente, evitare di disturbare i neofiti che stanno imparando.
- Nei pressi di aeroporti di volo a vela, conformarsi alle regole locali. Queste devono essere chiaramente spiegate nei briefing ed esposte nella bacheca della club-house.
- In gara , i piloti sono invitati ad essere estremamente prudenti sui pendii affollati e scegliere, possibilmente, delle strade che evitino queste zone.



# 5. PER EVITARE LE COLLISIONI

**Rispettare le regole di base viste precedentemente al punto 4. Consultare il CD "supporti pedagogici" edito dal CNVV e:**

## Guardare per evitare ed essere evitati

- Guardare fuori almeno per il 95% del tempo. Allenarsi durante l'inverno a terra ad usare il computer di bordo, GPS e palmari.
- Usare occhiali con lenti di alta qualità, evitare i cappelli con la visiera.
- Installare bussola e palmare in modo che non influiscano sul campo visivo.
- Cercare di ridurre le cause di riflesso sulla capottina (documenti sul pannello del cruscotto, mappe chiare, pantaloni chiari, copricapo bianco del pilota anteriore in biposto, ecc.)
- Tenere ben pulita la capottina

## Essere visibili per essere visti

- Applicare delle marche anticollisione, sulle ali, sul muso e sul timone di coda.
- Una luce lampeggiante è sempre di grande efficacia.
- Installare un dispositivo "Flarm" in aliante. In Francia, il CNVV lo ha reso obbligatorio sia nel volo in montagna che in gara.
- Attenzione: niente sostituisce il guardar fuori. Il "Flarm" è di sicuro un aiuto al rilevamento di traffico potenzialmente pericoloso. Ha comunque anche degli inconvenienti. Leggere attentamente le istruzioni per sfruttarlo al meglio.
- Non restare nell'angolo morto di un altro aliante, sia in spirale che in traversone.

## Comportamento nel volo di pendio

- Avere la testa e gli occhi estremamente mobili rinforza l'efficacia del pilotaggio e aiuta ad evitare la collisione.
- Attenzione alla forte concentrazione di alianti in alcune zone in condizioni meteo difficili.
- Potrebbe essere utile far vedere all'altro che l'avete visto, sbattendo le ali o con un movimento verso destra.
- Questo faciliterà anche la visualizzazione della vostra presenza.

## CAMBIARE VELOVEMENTE DIREZIONE

**In caso di convergenza di rotte**

| | |
|---|---|
| Tempo medio di reazione di un pilota = | 1,5 sec |
| Tempo di reazione dell'aliante = | 1,5 sec |
| **Totale** | **3,0 sec** |
| Ad una velocità di 90 km/h (25 m/sec) Distanza volata prima che una manovra sia effettuata | |
| Per un aliante 3x25 = | 75 m |
| Per l'altro aliante | 75 m |
| Distanza minima di reazione = | 150 m |
| A 110 km/h = | 185 m |
| Ad alta velocità, a 160 km/h lungo un pendio = | 300 m |

- Particolare attenzione deve essere data agli alianti che seguono e che ci ritroviamo di fronte se facciamo un 180 °



**In volo di pendio, nel tempo di reazione di 3 sec prima di un incrocio frontale, si possono avere le seguenti variazioni di quota:**

**Aliante n.1**
3m/s di salita X 3 sec di reazione =10 m

**Aliante n. 2**
3 m/s di discesa X 3 sec di reazione = 10 m

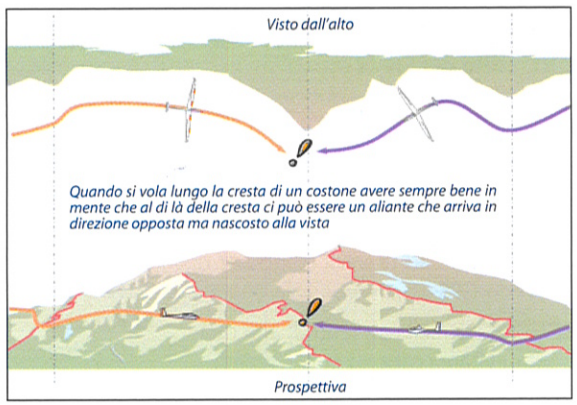
Differenza di quota che può essere rapidamente annullata = 20 m

Quindi MAI volare troppo vicino, sopra o sotto un altro aliante!

- Quando il pendio ha una forma convessa che può parzialmente impedire la vista davanti, è necessario seguire le seguenti regole:

  **Costone sulla tua sinistra, bisogna allargare ampiamente** verso destra per lasciar passare l'altro aliante.

**Costone sulla tua destra**, a seconda della propria quota, della forma e della lunghezza del pendio, si può scegliere di avvicinarsi al costone oppure, al contrario, allargare la propria traiettoria per essere meglio visibili ed avere più possibilità di evitare un possibile altro aliante.




**Se ci si ritrova un aliante di fronte all'ultimo momento, è consigliabile fare un'affondata quando si ha il pendio sulla propria destra o ridurre la velocità** (cabrare moderatamente) **quando il pendio è sulla propria sinistra.**







## • Virata

In montagna come in qualsiasi altro volo.

- Prima di cominciare una virata, bisogna scrutare l'orizzonte da davanti fino a ¾ nella direzione della virata per poi ritornare al riferimento visivo da cui si è partiti.

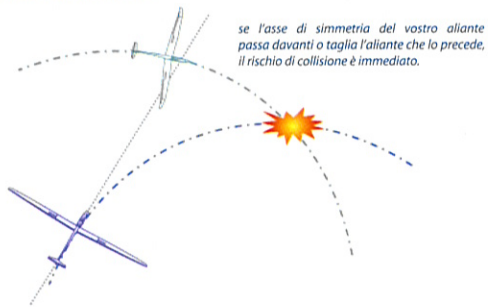
**Una volta che avete cominciato la virata, scrutate di nuovo verso la traiettoria all'interno della virata per poi ritornare al riferimento visivo di partenza**

## • Volo termico in roccolo

Più alianti ci sono in una termica, più disciplina ci deve essere. Il pilota individualista che fa la sua spirale senza preoccuparsi degli altri, non riesce a guadagnare molta quota ma aumenta di molto il pericolo per tutti.

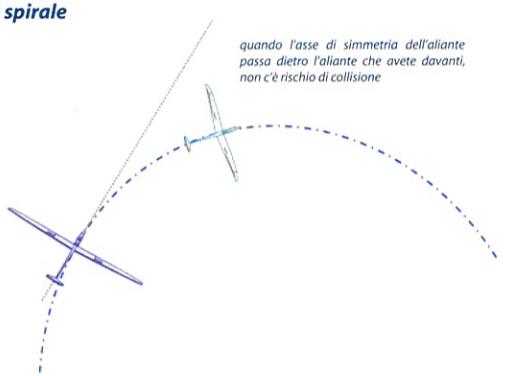


***Riconoscere il pericolo***




**Il prolungamento dell'asse longitudinale dell'aliante non deve mai passare davanti o intercettare l'altro aliante**

***In spirale***






Il volo in montagna comporta dei rischi. Ma come si sa attraverso racconti o foto, porta un piacere intenso.
Questi rischi, propriamente gestiti attraverso l'istruzione, l'allenamento, le scelte giuste, l'abilità del pilota, il rispetto della natura (le montagne e le forze della natura presenti) diminuiranno per lasciare spazio alla magia del volo.



**Volare in sicurezza richiede l'assoluto rispetto della montagna e di tutti gli elementi della natura**





## BIBLIOGRAFIA


- Manuel du pilote de planeur; collection SFACT; éditions CEPADUES
- Bases théoriques du vol sur la campagne; SEFA St-Auban
- Mécanique du vol des planeurs; Michel Mioche / SEFA / St-Auban Supports pédagogiques; CD-ROM / CNVV
- La course en planeur; Helmut Reichman; éditions SEIDEC
- En planeur au-dessus des Alpes; Jochen von Kalckreuth; éditions SEIDEC
- Vol de pente dans les Cévennes; Gérard LHERM
- Sécurité du vol alpin; Rudolf Stüssi; Traduction: Éric Lindemann. Edition 1 OFAC Suisse
- Préparation aux vols alpins- Paul Güniat - www.gliding.ch
- Articles sur l'hypoxie de Heini Shaffner;
- Nullhypoxie eagle26e@bluewin.ch

http://www.segelfliegen.ch/d/6safety/pdf/Nullhypoxie18red.pdf




## ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

**AF** = Aerofreni
**APSV** = Association des Professionnels de Santé Vélivoles
**AR** = Indietro, Andata e Ritorno (dipende dal contesto)
**AV** = Avanti
**CNVV** = Centre National de Vol à Voile
**CS** = Tramonto
**EDS** = Electronic Delivery System
**FFVV** = Fédération Française de Vol à Voile
**GPS** = Global Position System
**IMC** = Instruments Meteorological Conditions (condizioni meteorologiche di volo strumentale)
**Kt** = knot(s) = nodo(i)
**Km** = chilometri
**Km/h** = chilometri ora
**m** = metri
**m/s** = metri al secondo
**PDA** = Personal Digital Assistant (Palmare)
**PTL** = procedura di atterraggio a L
**PTU** = procedura di atterraggio a U
**s** = secondi
**Vi** = Velocità indicata
**VMC** = Visual Meteorological Conditions (condizioni meteorologiche di volo a vista)
**VM** = Velocità in aria turbolenta Velocità di manovra, limite arco verde
**Vario** = variometro
**VOA** = Velocità ottimale di avvicinamento
**Vp** = Velocità reale
**Vs** = Velocità di stallo
**Vw** = Velocità del vento
**ZPA** = Zona di Prenotazione
**« 8 »** = Otto (traiettoria utilizzata in volo di pendio o in onda)

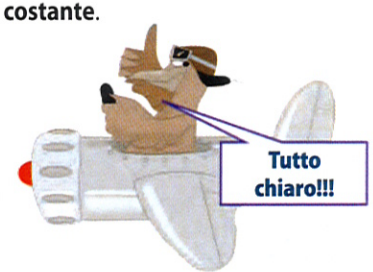






# RIASSUMENDO

Volare in montagna richiede **formazione** sia a terra che in volo
L'apprendimento delle tecniche di base, la precisione nel pilotaggio e la scoperta delle diverse condizioni meteo devono essere fatte in **biposto**. Questi voli destinati alla formazione, lasciano comunque sempre spazio al grandissimo **piacere** di volare in un contesto come quello della montagna.
Un allenamento regolare in monoposto aumenterà l'acquisizione delle tecniche e rinforzerà la fiducia nelle proprie capacità.
Questo allenamento in monoposto dovrà essere fatto in maniera graduale, a seconda della competenza di base del pilota.
Ogni club dovrebbe creare un proprio percorso formativo, in base alla configurazione della propria zona e alle condizioni microclimatiche.
Il pilota di montagna deve saper riconoscere la **variazione di assetto** da normale a **stallo**, a **vite**, a **spirale picchiata**. Deve sapere come fare ad evitarli e come uscirne
La precisione nel pilotaggio è indispensabile sia per salire al meglio che per la sicurezza, in volo di pendio come in onda o in termodinamica. **Atterraggi di precisione** devono essere fatti di frequente per essere pronti ad affrontare un atterraggio fuori campo in condizioni difficili o in presenza di campo corto.
Precisione significa anche **buona scansione visiva**, buon **controllo dell'assetto** dell'aliante e buona gestione della velocità. L'allontanamento dal proprio aeroporto deve essere effettuato soltanto quando si ha acquisito una buona padronanza nel pilotaggio.
Essere in prossimità di un rilievo significa avere sempre una **riserva di energia** che si traduce in una velocità minima di volo pari a 1,45 della velocità di stallo, tenendo ben presente che questo non è il solo criterio di pilotaggio in sicurezza.
Le frequenti situazioni di forte turbolenza richiedono estremo rigore nel **pilotaggio coordinato** ed una corretta distanza dal pendio.
**Il vento è un elemento imprescindibile** nel volo in montagna. Il pilota deve costantemente conoscerne la sua intensità e direzione , non soltanto relativamente alla propria posizione e quota, ma anche a terra, lungo la traiettoria che prenderà, in modo particolare quando si avvicina al terreno.
Una buona condotta di volo richiede anticipazione in ogni fase e la capacità di saper gestire gli spostamenti, salite e discese per essere sempre in un cono di **sicurezza su di una zona atterrabile**.
Il rischio di **collisione** esiste. Qui ancora è importantissimo saper anticipare la propria traiettoria **ricercare costantemente altri alianti** tramite un **guardar fuori costante**.
Si deve essere sempre consci dei rischi legati
al **volo in alta quota**: bisogna saper capire la stanchezza
e il **fattore umano**.
Il volo in montagna è una delle attività di volo
che possono portare più soddisfazione e piacere al pilota
che lo pratica rispettando il livello delle proprie competenze,
che via via aumenteranno.



**RINGRAZIAMENTI:**

Quesa opera è il frutto di lavoro e dell'esperienza accumulata in 70 anni di pratica dagli istruttori del Centro Nazionale di Volo a Vela di **Saint-Auban-Sur –Durance**, in Francia.
La redazione e la presentazione sono state condotte da Pierre LEMAIRE.

**Équipe di istruttori del CNVV del 2011:**

Jean-Marc CAILLARD, Olivier DARROZE,
Aurélien DURIGNEUX, Roger EYRIER,
Yannick GENDRON, Philippe LÈGUEVAQUE,
Pierre LEMAIRE, Philippe LÉVY,
Éric NAPOLÉON, Nicolas VÉRON

Grazie anche agli altri istruttori esperti che hanno partecipato alla realizzazione di questa edizione.

Un particolare grazie a Jacques Noël per le sue proposte e la sua ricerca iconografica, Michel Mioche et Emmanuel Gato per la loro attenta rilettura.

Desideriamo ringraziare la disegnatrice grafica Karin Girault per la sua pazienza e la sua competenza nell'elaborazione della bozza.

**Fotografie:**

Daniel BADAROUX, Philippe DEPÉCHY, Pierre LEMAIRE, Jacques NOËL,

**Traduzione:**
Margherita Acquaderni
**Centro Studi Volo a Vela Alpino** - Calcinate del Pesce (Varese)






VOLO A VELA
La Rivista dei Volovelisti Italiani

**http://hosting2.cwnet.it/~admin288/riceverevoloavela.php**
- Con bollettino postale sul CCP N° 16971210, intestato a CSVVA, Lungolago Calcinate, 45 - 21100 Varese, indicando la causale e l'indirizzo per la spedizione;
- Con bonifico bancario alle coordinate IBAN: IT30 M054 2850 1800 0000 0089 272 intestato a CSVVA, indicando la causale e l'indirizzo per la spedizione (è gradita contestualmente una comunicazione fax all'amministrazione);

Edizione 1.0 • ottobre 2012 • *Stampa:* www.master-graphic.it