



I.Raffaeli

safety@aeroclubsavona.it

Introduzione al volo in montagna



Indice

Introduzione

Fattore umano: gli orizzonti

Altitudine di densità

Il meteo in montagna

Il Volo in valle

Attraversamento di un crinale

Emergenze

Conclusione



Introduzione

Threat and error management

Conoscere le minacce e gli errori che da esse possono nascere consente di preparare le azioni da svolgere per prevenirli. Lo strumento da usare in tutti questi casi è il briefing: essenziale per il decollo e l'avvicinamento.

Durante il briefing vi è il tempo di riflettere e pensare, durante le azioni da intraprendere questo tempo viene occupato dalle azioni stesse.

Pianificare e briefingare le fasi del volo più critiche è l'unica soluzione possibile.

«La cabina di pilotaggio è un posto per i riflessi, non per le riflessioni.»

Threats

Threat management

Errors

Error management

Undesired Aircraft States

UAS Recovery

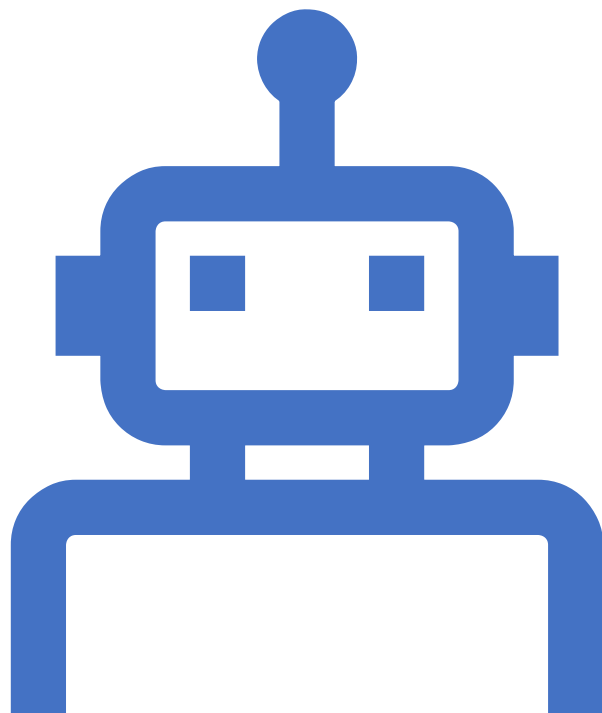
Accident

Emergency Response Plan

Disaster

Aeronautical Decision Making: FORDEC

- Fatti: cosa è successo?
- Opzioni: quali opzioni abbiamo?
- Rischi: quali sono i rischi associati a ciascuna opzione?
- Decisione: scelgo l'opzione meno rischiosa
- Esecuzione: eseguo l'opzione scelta
- Controllo: durante l'esecuzione ricontrollo l'esecuzione



Imparare a volare senza comprendere il
fattore umano sarebbe come imparare a
nuotare senza l'acqua

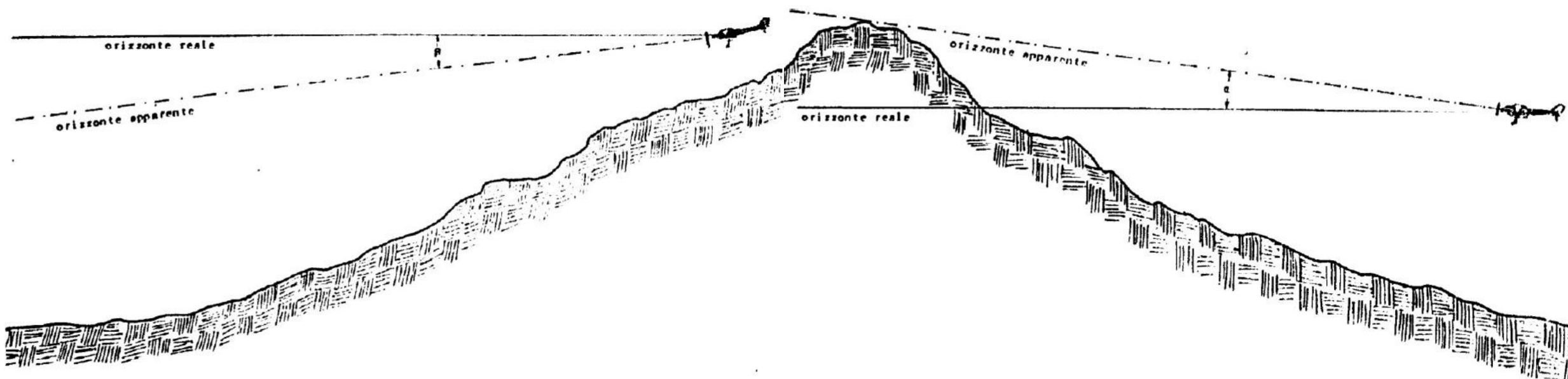
Fattore umano: gli
orizzonti



Orizzonte reale ed apparente

Se il terreno sale, l'orizzonte apparente è più alto: il pilota alza istintivamente il muso abbassando la velocità.

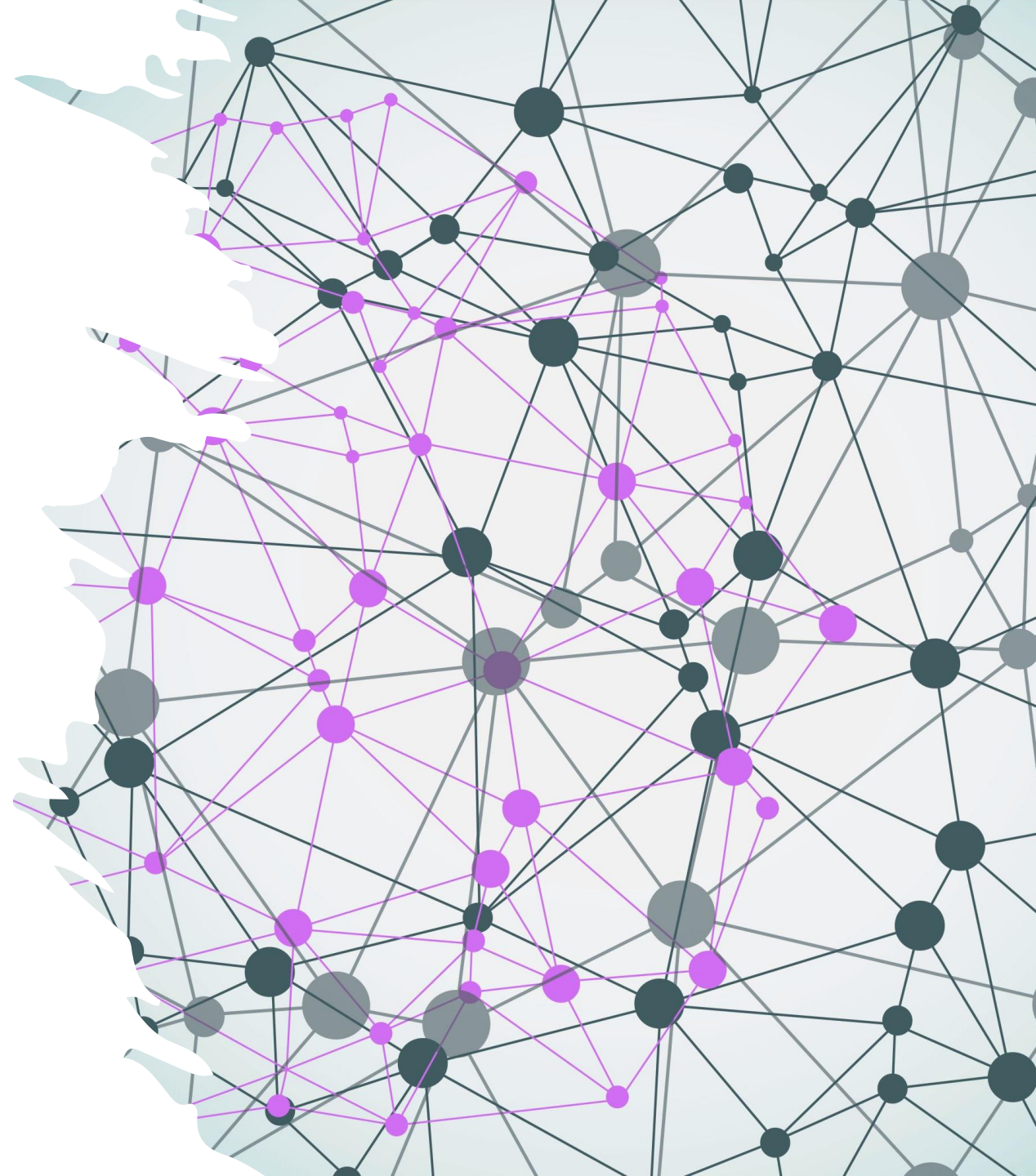
Se il terreno scende, l'orizzonte apparente è più basso: il pilota abbassa istintivamente il muso aumentando la velocità.



Vicino ad un pendio o una parete

- Vicino ad un pendio lieve, l'istinto è di sollevare l'ala per portare l'asse trasversale parallelo al pendio, allontanandosi da esso.
- Volando paralleli ad una parete molto scoscesa, si ha l'illusione che la parete sia verticale: il pilota tende a portare l'asse trasversale perpendicolare ad essa e a virare contro la parete.

Altitudine di
densità



La velocità

«In automobile è pericoloso andare veloci.

In aereo è pericoloso andare sia lenti, sia veloci.

Bisogna andare giusti.»



Le velocità caratteristiche

	F-HZCE	I-CCIM	I-JAVA
Vs Stallo	37 KIAS	50 KIAS	71 MPH
Vx Salita ripida	55 KIAS	63 KIAS	95 MPH
Vg Massima efficienza	60 KIAS	73 KIAS	105 MPH
Vy Salita rapida	62 KIAS	79 KIAS	105 MPH
Vfe Velocità massima flap	75 KIAS	103 KIAS	125 MPH
Va Manovra	88 KIAS	111 KIAS	131 MPH



L'altitudine di densità (*Density Altitude: DA*)

- È una quota teorica che in aria standard corrisponde ad una eguale densità dell'aria analizzata;
- Viene usata per descrivere la densità dell'aria;
- Un'altitudine di densità più alta significa che la densità dell'aria è minore: la densità dell'aria è quella che si avrebbe in condizioni standard ad una quota più alta.

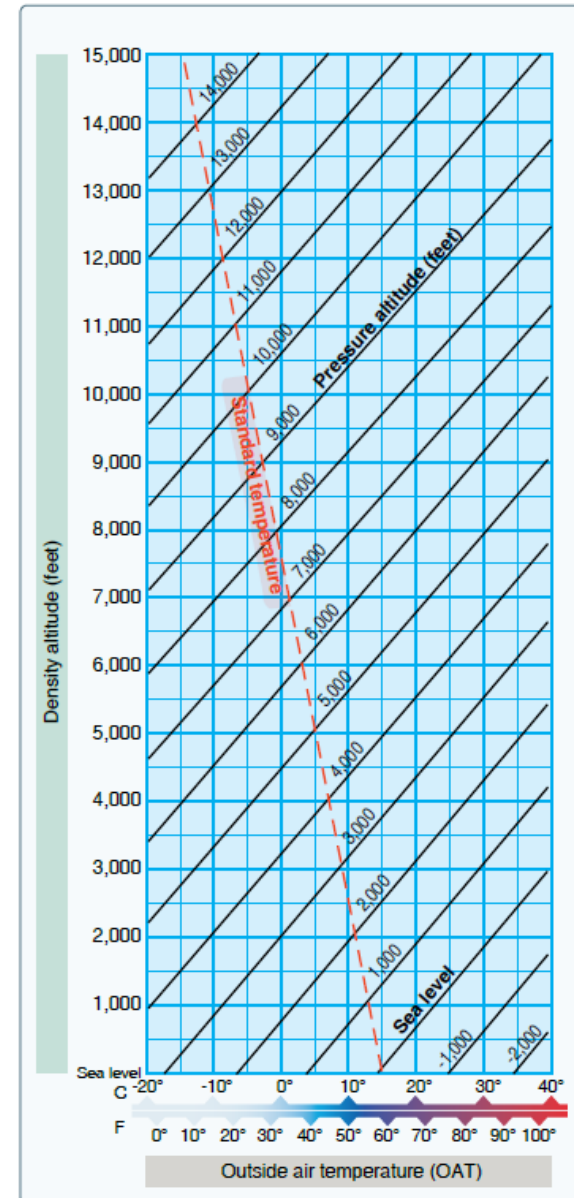


Figure 11-4. Density altitude chart.

L'altitudine di densità (Density Altitude: DA)

La densità dell'aria diminuisce all'aumentare della:

- Quota
- Temperatura
- Umidità

Una minore densità riduce la potenza del motore e aumenta la differenza tra la velocità indicata e la velocità vera.

La TAS aumenta del 2% ogni 1000 ft di altitudine di densità.

Questi effetti provocano prestazioni di decollo e salita inferiori.

High, Hot, Humid: le 3 «H»

Alta quota, temperatura e umidità diminuiscono la densità dell'aria e quindi le prestazioni dell'aeromobile durante tutte le fasi del volo.

Se le prestazioni non sono sufficienti a svolgere la missione con gli adeguati margini di sicurezza:

- ripianificare su una rotta più bassa
- rimandare in orari più freschi (mattino presto)
- diminuire il peso



Partendo dalla pressure altitude (PA), si calcola quale temperatura dovrebbe esserci in aria standard ($15^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$ ogni 1000 ft).

- Per ogni grado superiore allo standard, si aggiungono 120 ft.
- Per ogni grado inferiore allo standard, si sottraggono 120 ft.

Calcoliamo l'altitudine di densità di Albenga, Torino Aeritalia e Boglietto.



Su un aereo con motore a pistoni aspirato, per ogni 1000 ft di altitudine di densità (DA) la distanza di decollo aumenta di circa il 15%

Ogni nodo di vento in coda aumenta la distanza di decollo del 5% (max 10 nodi)

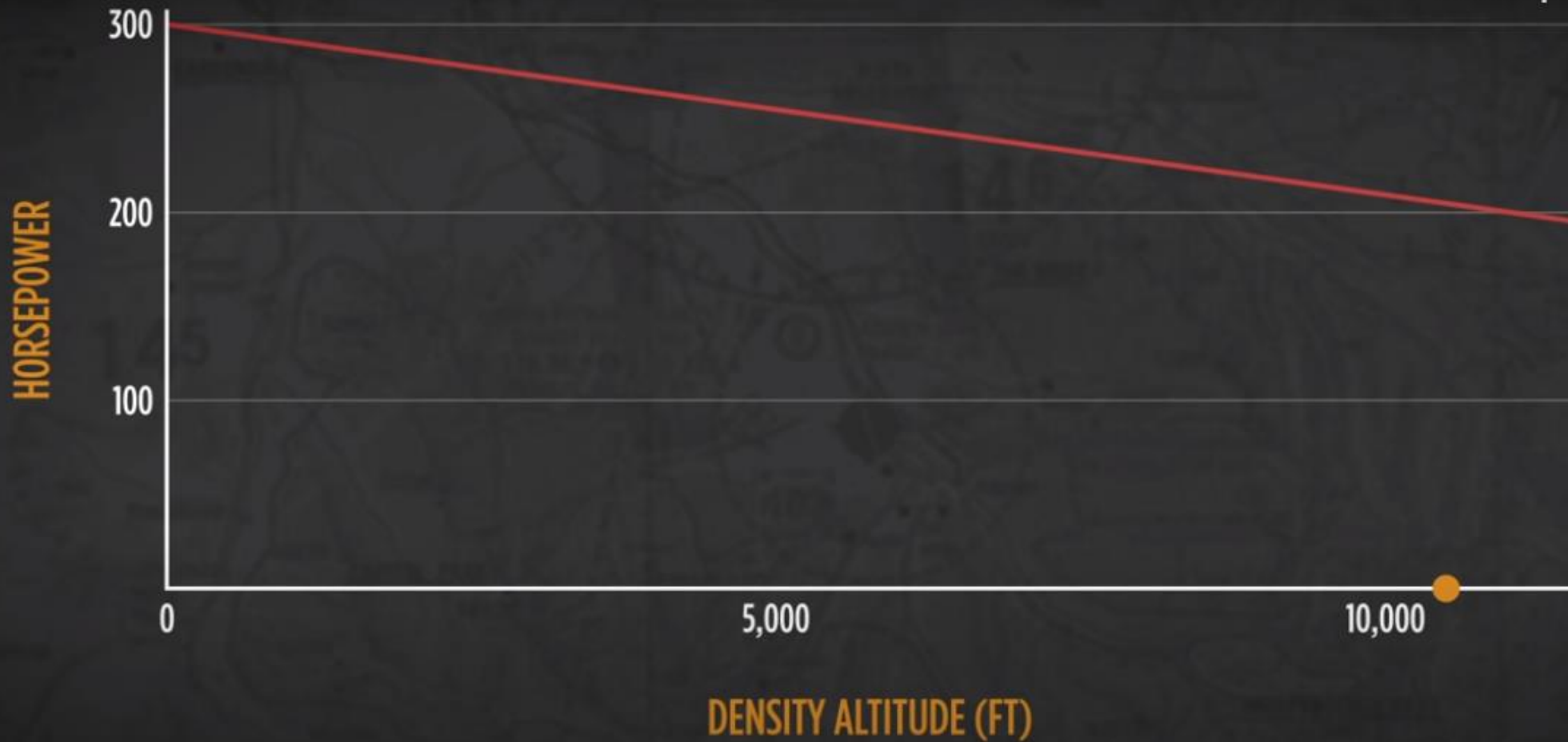
Sull'erba le distanze di decollo aumentano di circa il 20%.

Se l'erba è bagnata di circa il 30%.

Se il terreno non è compatto fino al 60%.

Se sono presenti pozze fangose, melma e sabbia l'aereo potrebbe non decollare mai.

La potenza del motore aspirato diminuisce del 3% ogni 1000 ft.



ALTRI VIDEO

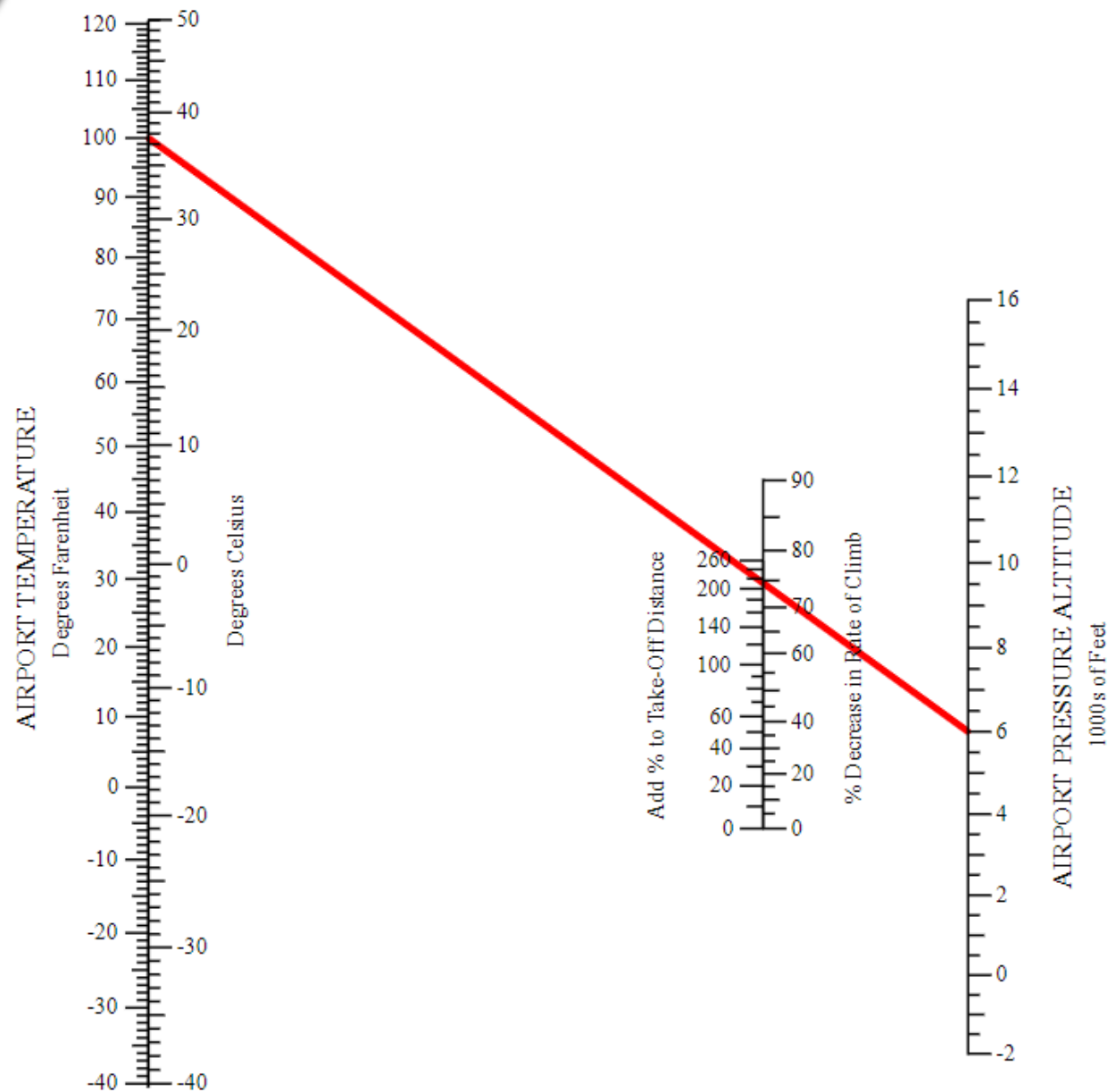
RULE OF THUMB: 3% loss of horsepower for every 1,000 ft increase in density altitude

Il correttore di miscela

- Quando va smagrita la miscela?
- La miscela va sempre smagrita quando la potenza sviluppata dal motore è inferiore del 75%, anche in decollo. La potenza di un motore aspirato diminuisce del 3% ogni 1000 piedi di density altitude.
- Calcolare il rateo di salita residuo alla quota pianificata e alla temperatura prevista: non dovrebbe mai scendere sotto i 300 piedi al minuto.

Koch chart

Metodo per **stimare** l'aumento della distanza di decollo e la diminuzione del rateo di salita al variare della pressione e della temperatura.

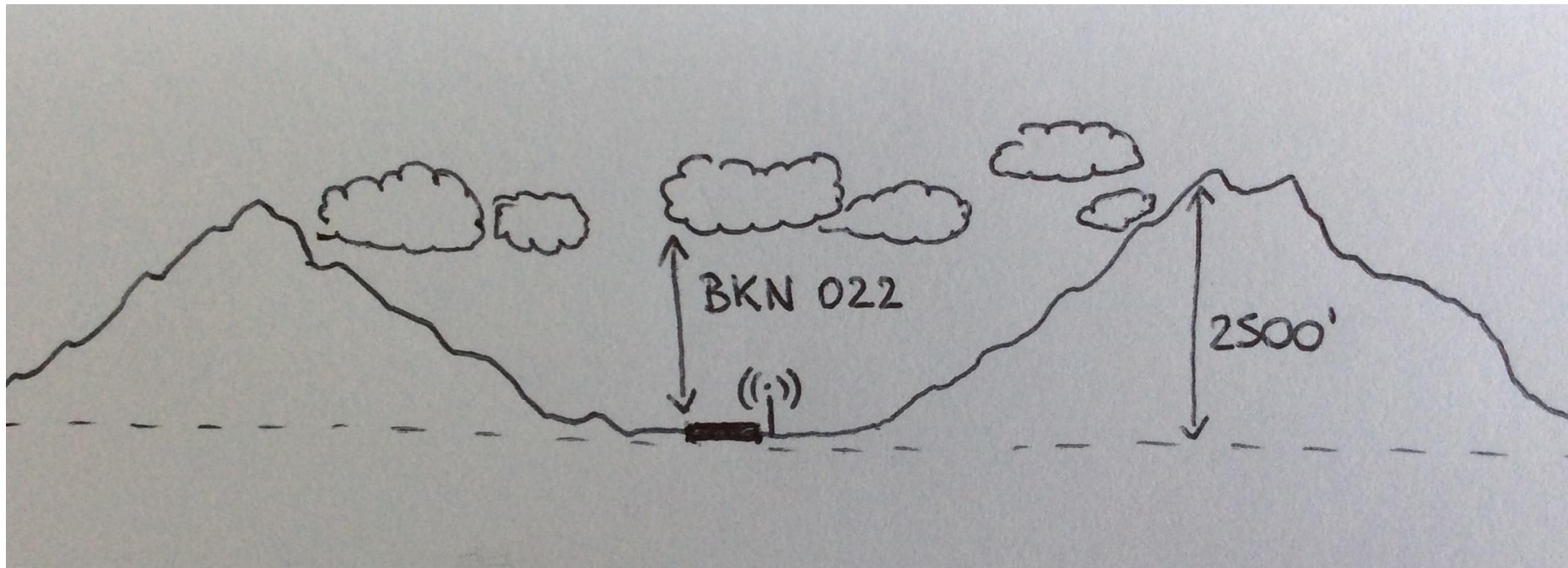


An aerial photograph showing a vast, textured glacier in the foreground, with a winding road or path visible on its surface. In the background, there are rugged, snow-capped mountains under a sky filled with large, white clouds. A dark, diagonal shape, likely a window frame or part of an aircraft, is visible on the left side of the image.

Il meteo in montagna

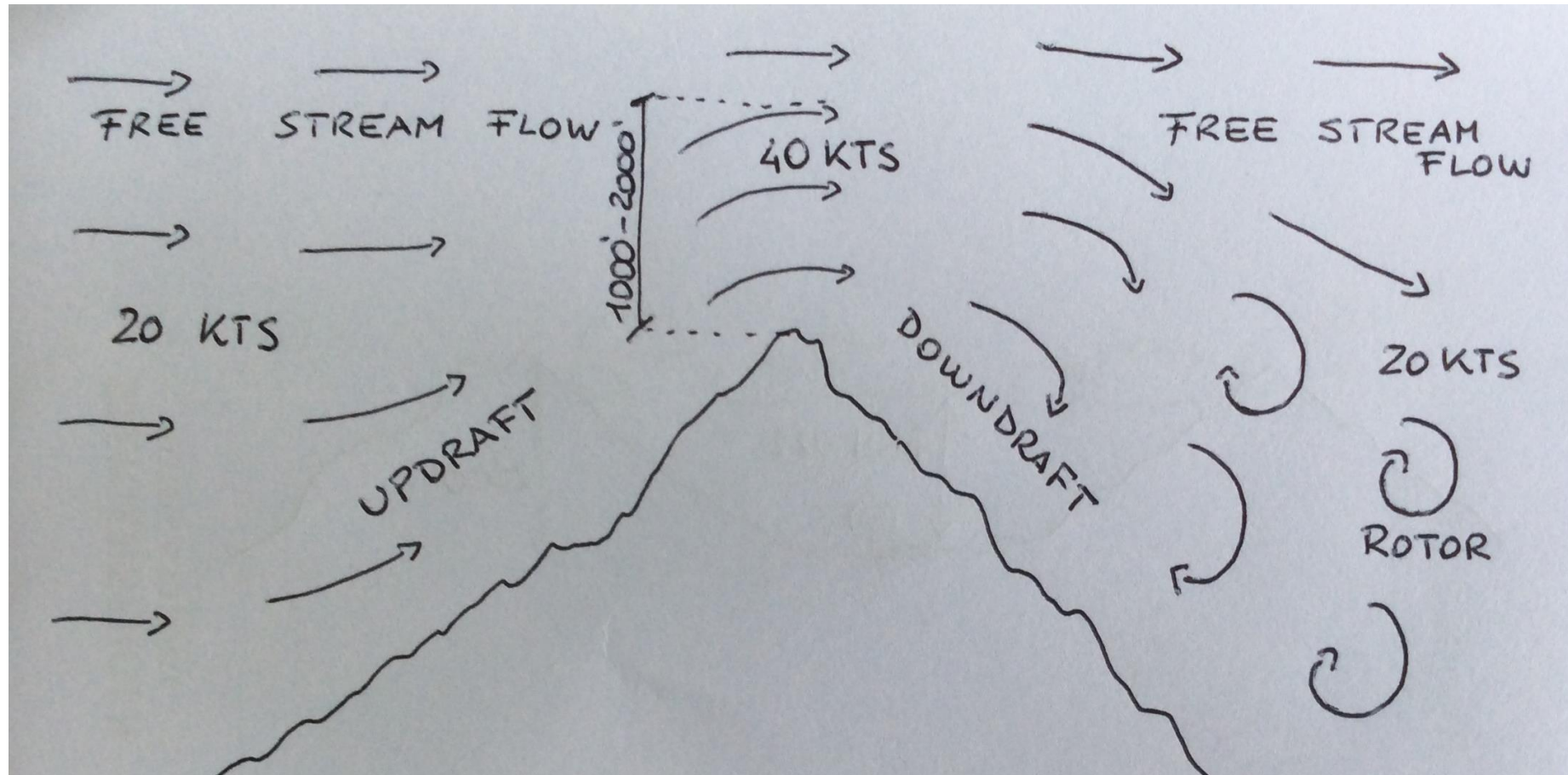
Il ceiling

- Il ceiling è la base nuvolosa a partire dall'elevazione del punto di osservazione, che in molti casi è situato in una valle.
- Un "BKN022", pur essendo superiore alle minime VFR, in montagna può significare che le montagne sono coperte da nubi.



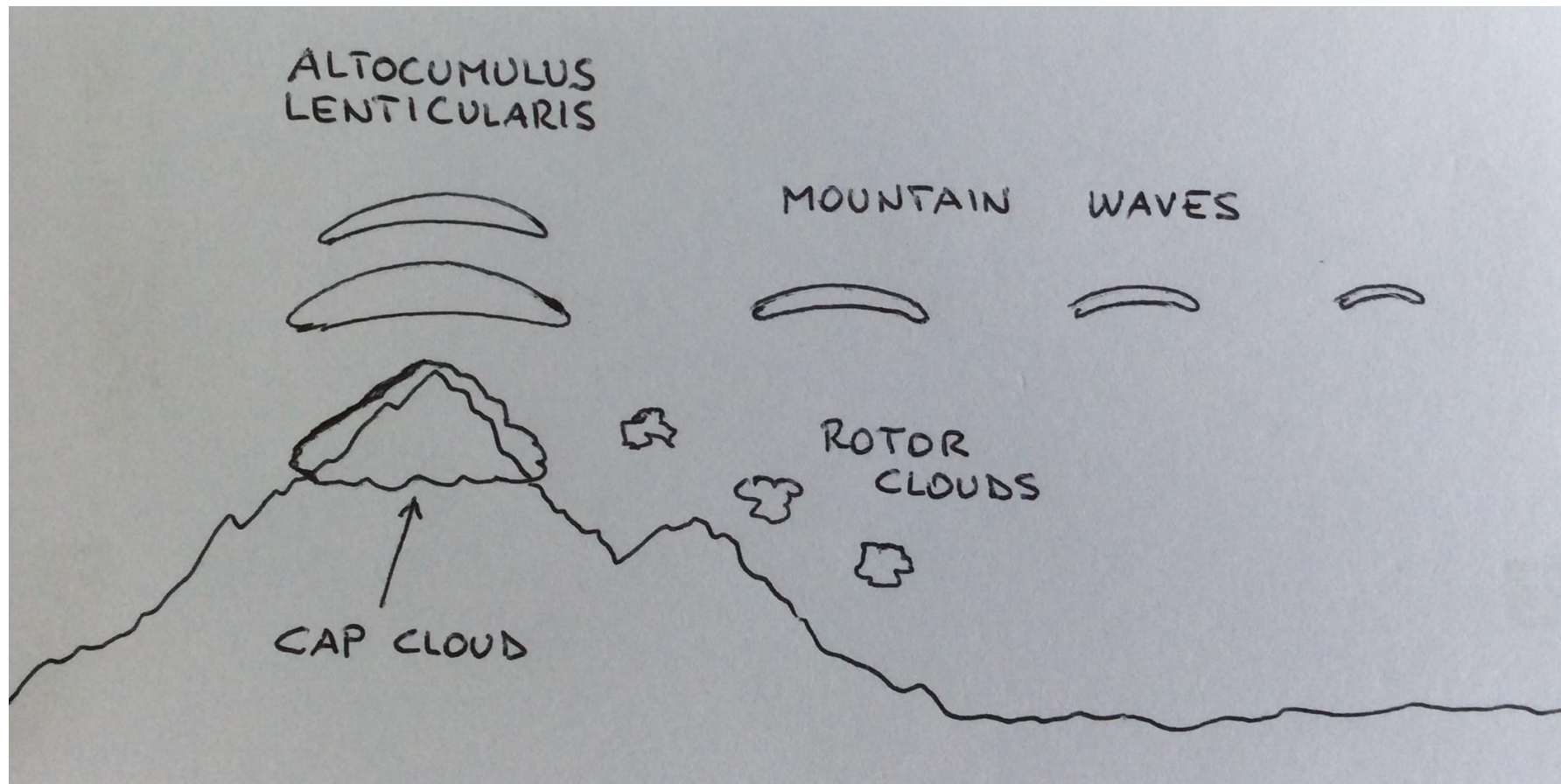
Il vento in montagna

La velocità e la direzione del vento vengono deviate dall'orografia del terreno. Una montagna crea venti di salita e di discesa, nonché aumenta l'intensità del vento per effetto Venturi.



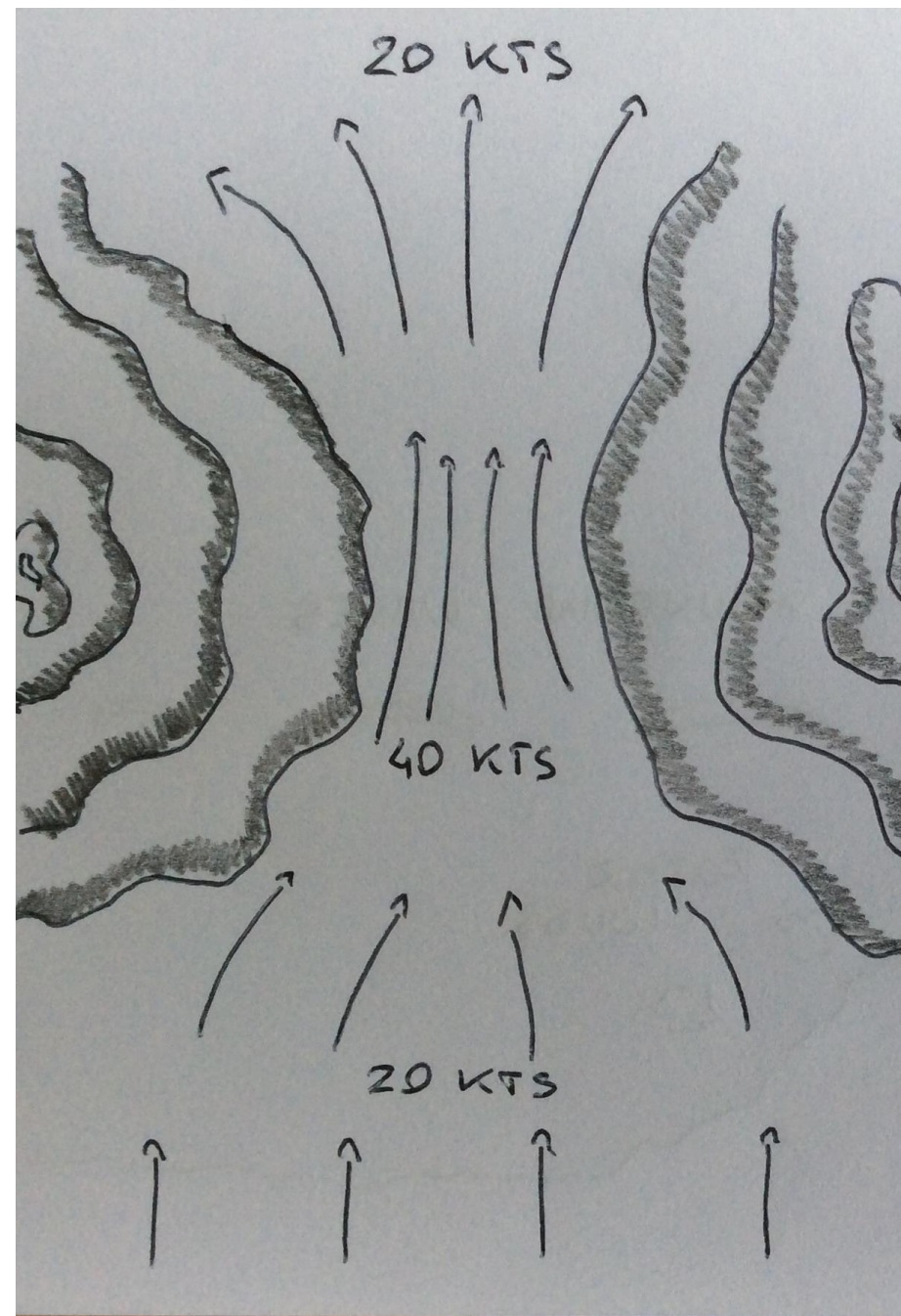
Nuvole associate

In condizioni favorevoli l'aria condensa e forma le nubi associate ai venti visti prima



Effetto venturi

Per effetto Venturi, il vento in un restringimento della valle aumenta di intensità e cambia direzione: viene generata turbolenza orografica.

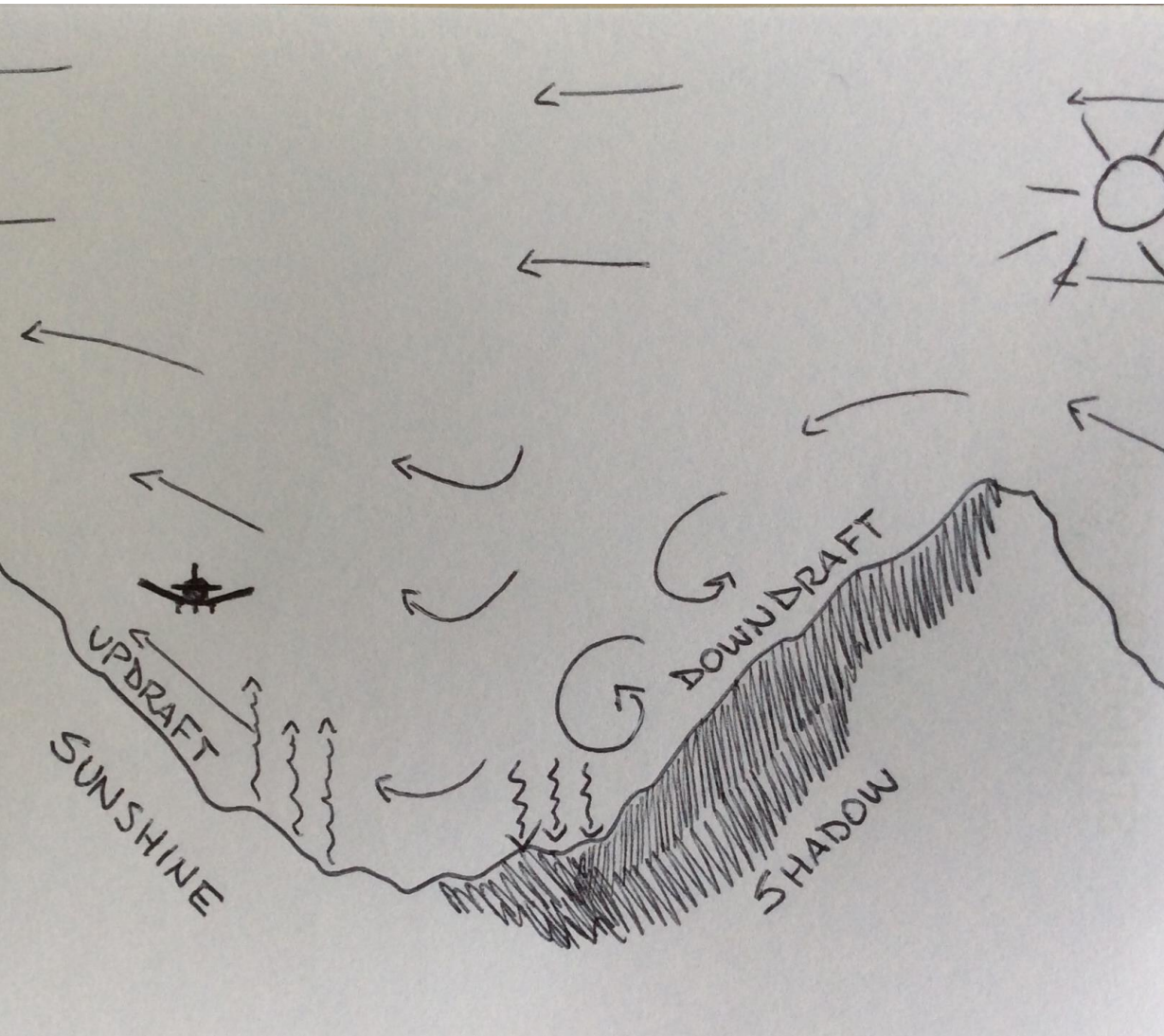




Il volo in valle

Non infilarsi mai in una valle senza avere la possibilità di tornare indietro

Dove posizionarsi in valle?

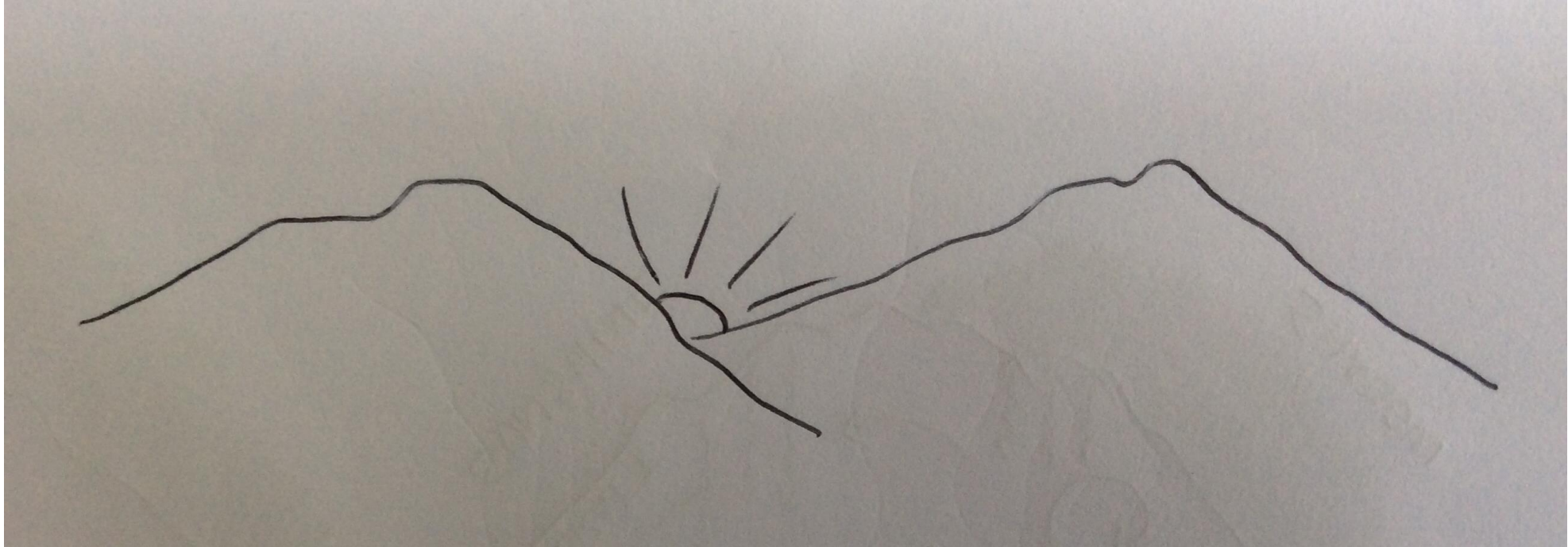


Il vento discendente: downdraft

- È presente sul versante sottovento di un rilievo. Attenzione alla velocità ed al variometro, mantieniti a distanza dai versanti sottovento.
- Downdraft forti possono di gran lunga eccedere le prestazioni di salita dell'aereo. Mantieni sempre una seconda opzione quando ti avvicini al versante.



Visibilità ridotta dal Sole frontale



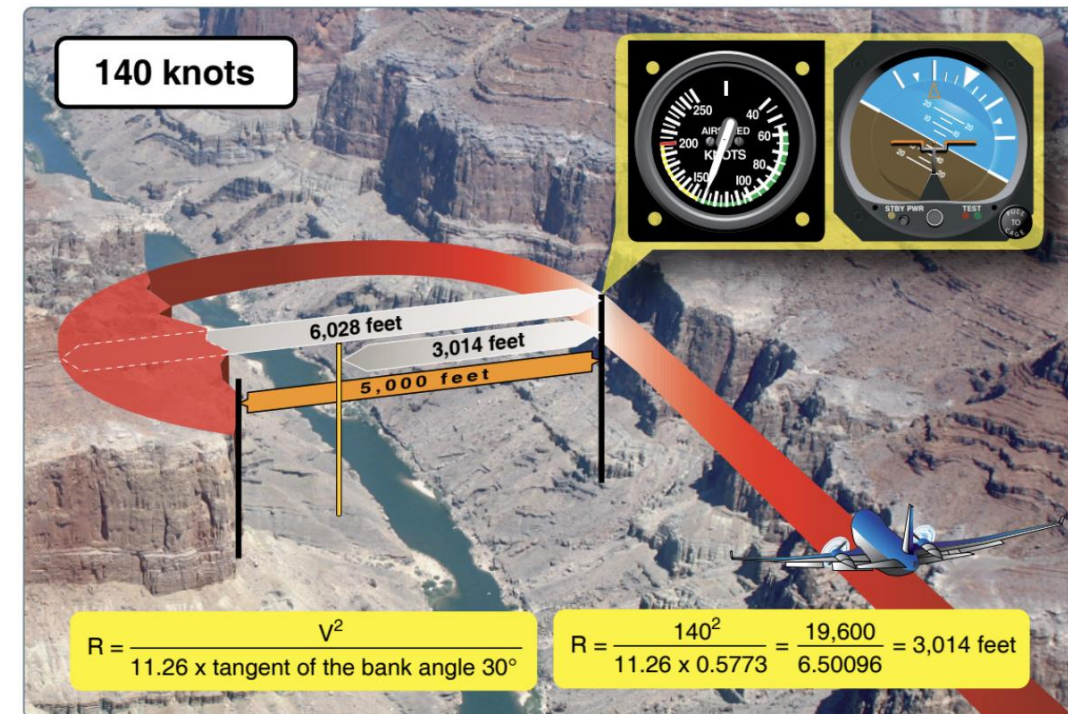
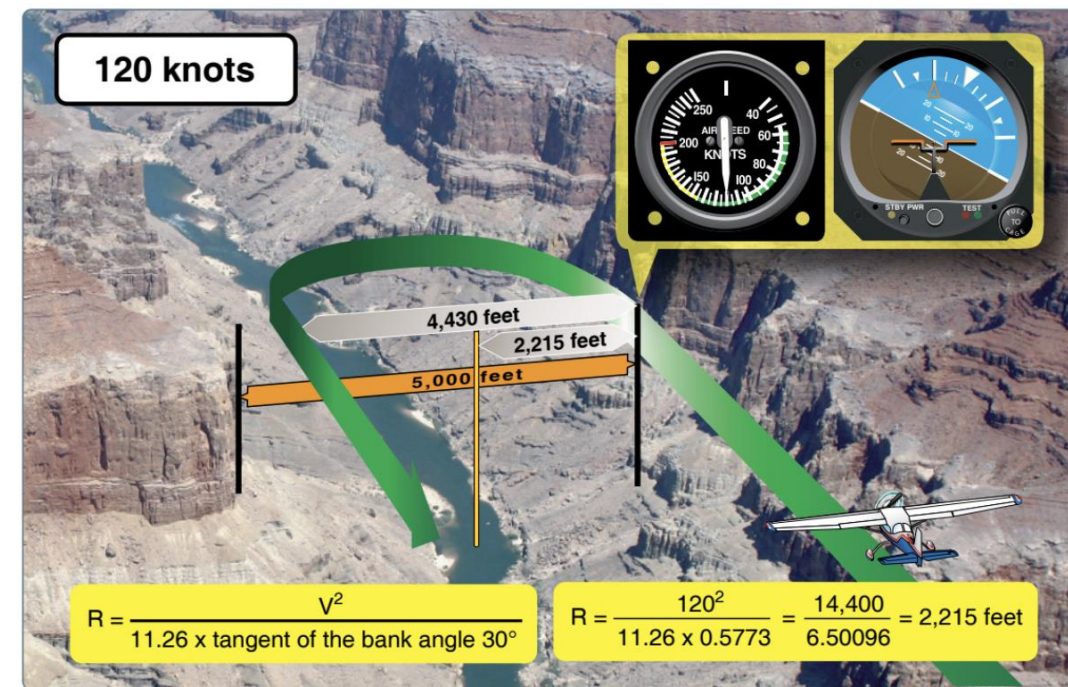
Con il sole frontale il crinale in ombra è oscurato completamente alla nostra vista: bisogna tenerne conto in fase di pianificazione e sorvolare a quote più alte o cambiare rotta.

Il raggio di virata

Il raggio di virata aumenta con il quadrato della velocità. Significa che se la velocità raddoppia, il raggio quadruplica.

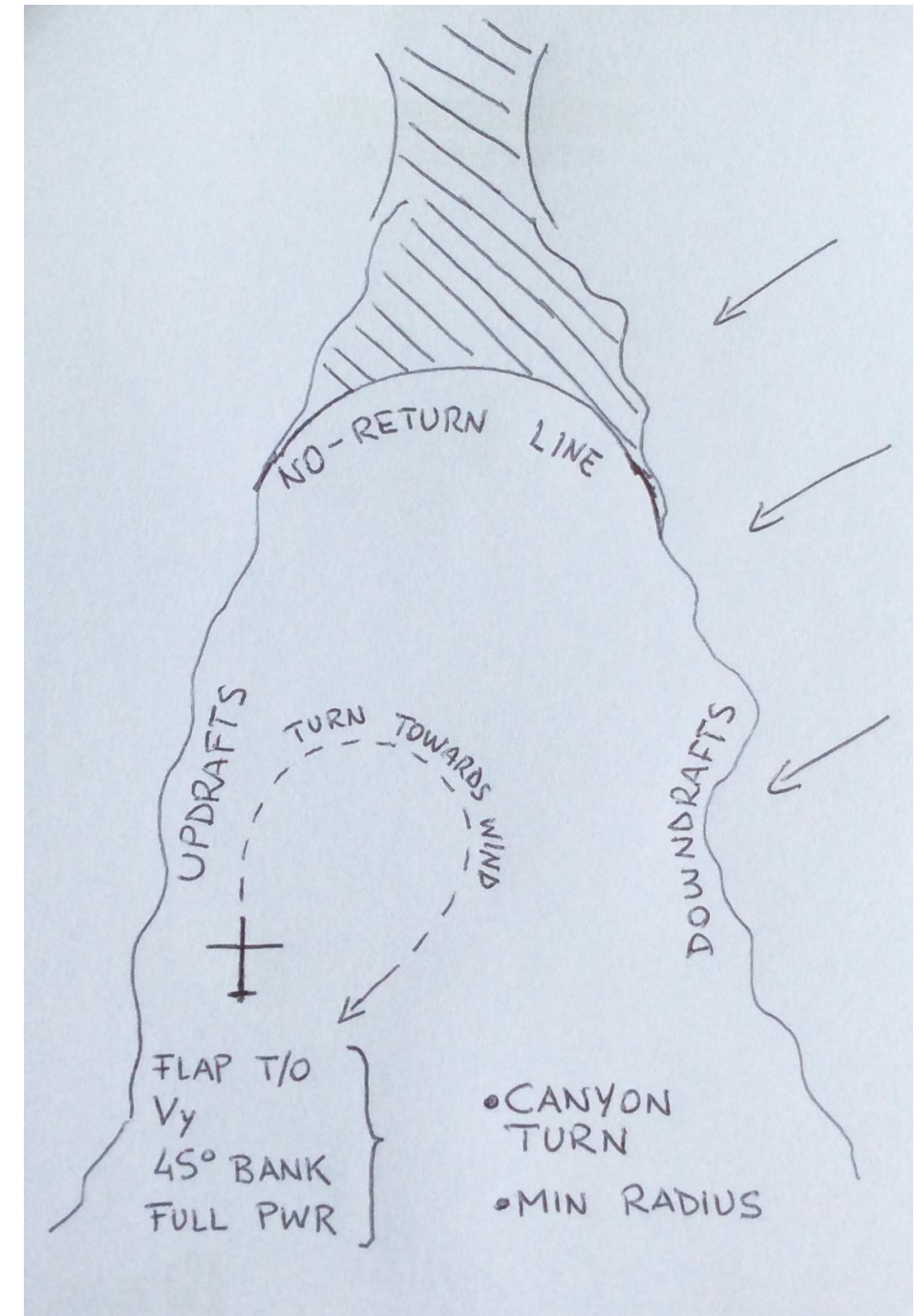
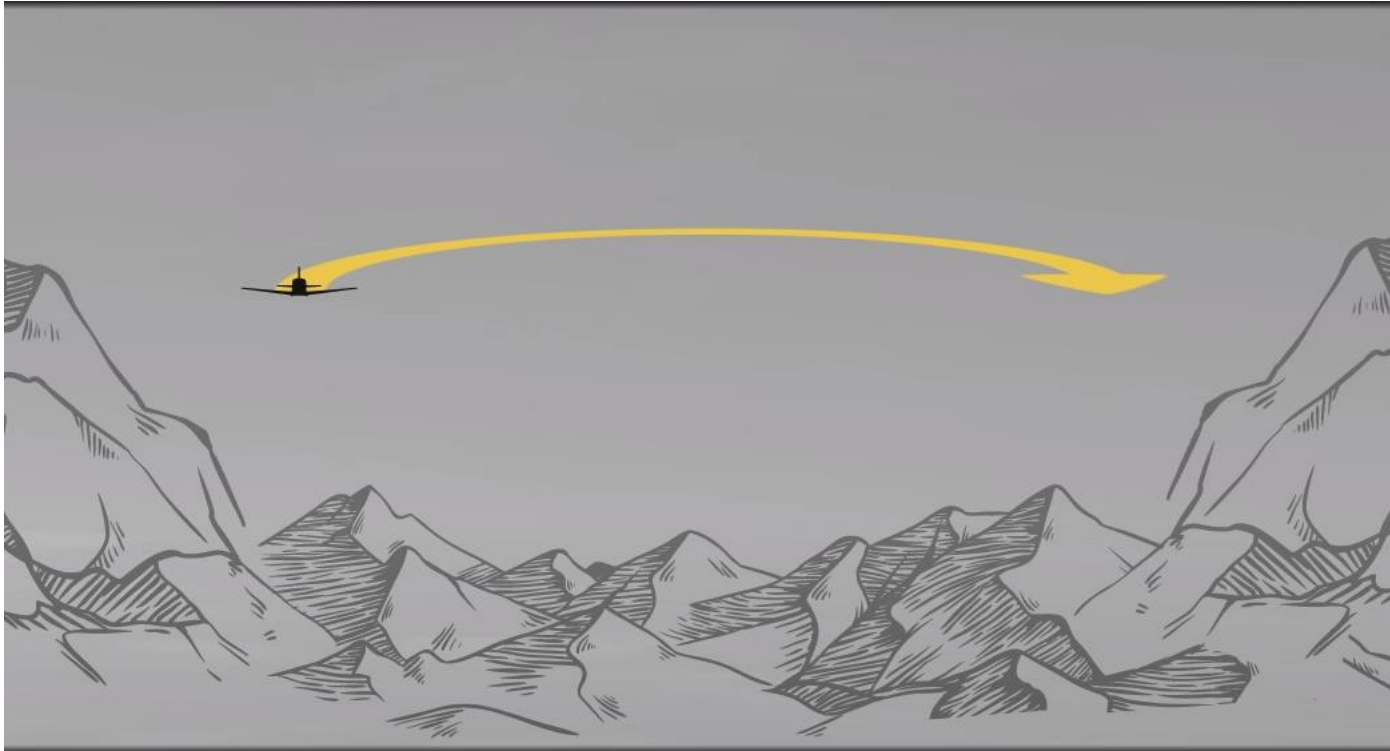
Diminuisce all'aumentare dell'angolo di bank. Tuttavia, per mantenere angoli di bank molto elevati senza stallare bisogna aumentare la velocità.

Di norma, una virata a 45° è il miglior compromesso.



Virata nel canyon

- È una manovra di emergenza
- Consente di invertire la rotta con il raggio di virata minore possibile



- 4 Roll into a 45-degree bank towards the middle of the canyon and apply full engine power. (It's OK to glance at the attitude indicator during the turn because the natural horizon may be blocked and out of view.)



- 5 Apply firm back pressure on the elevator and expect to hear the stall warning horn. (If you feel the onset of an aerodynamic buffet, you're pulling too hard.)



- 1 Decide on a turnaround and prepare for it before the situation becomes critical.

- 2 Fly as close as practical to the downwind side of the canyon.



- 3 Slow to flap extension speed, and deploy "lift flaps" (which is typically about 20 degrees, or half the full-flap value).



- 6 Let the airplane's nose drop below the horizon if necessary to avoid stalling. You're turning towards lower terrain and should have some altitude to give.

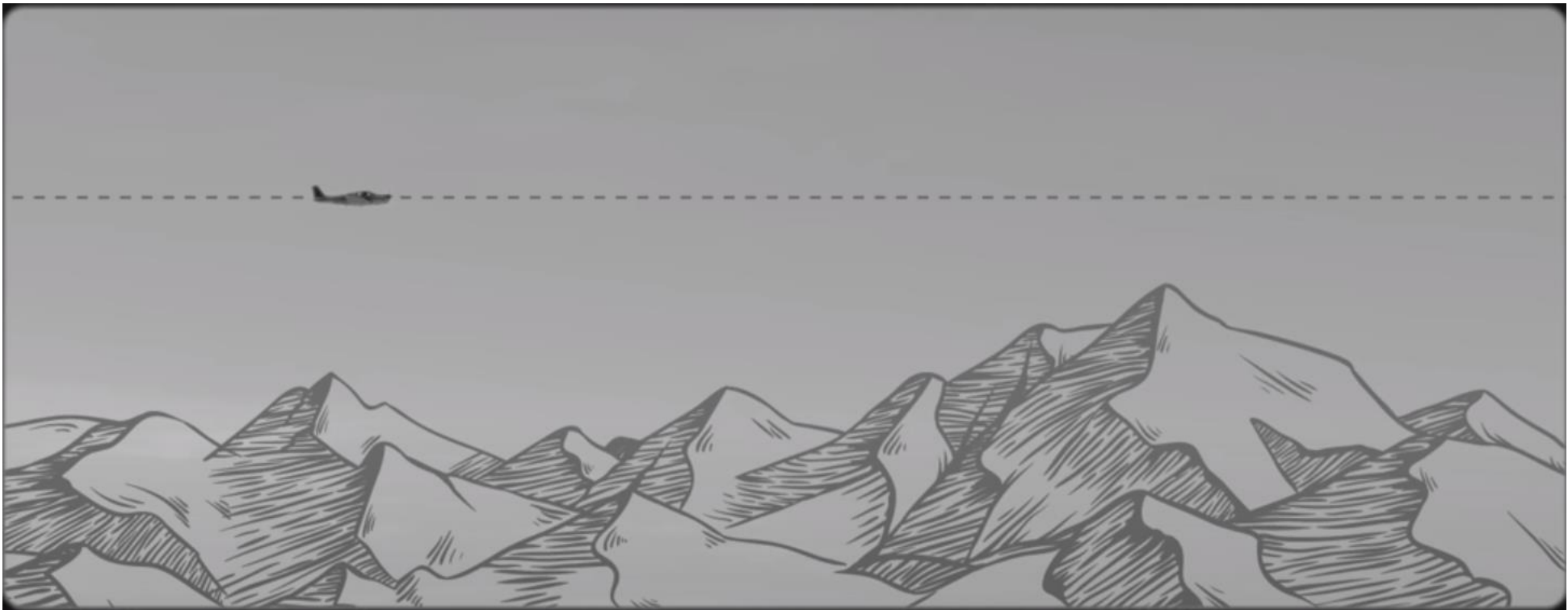


- 7 Roll out when terrain avoidance is assured, begin a climb, and raise the flaps.



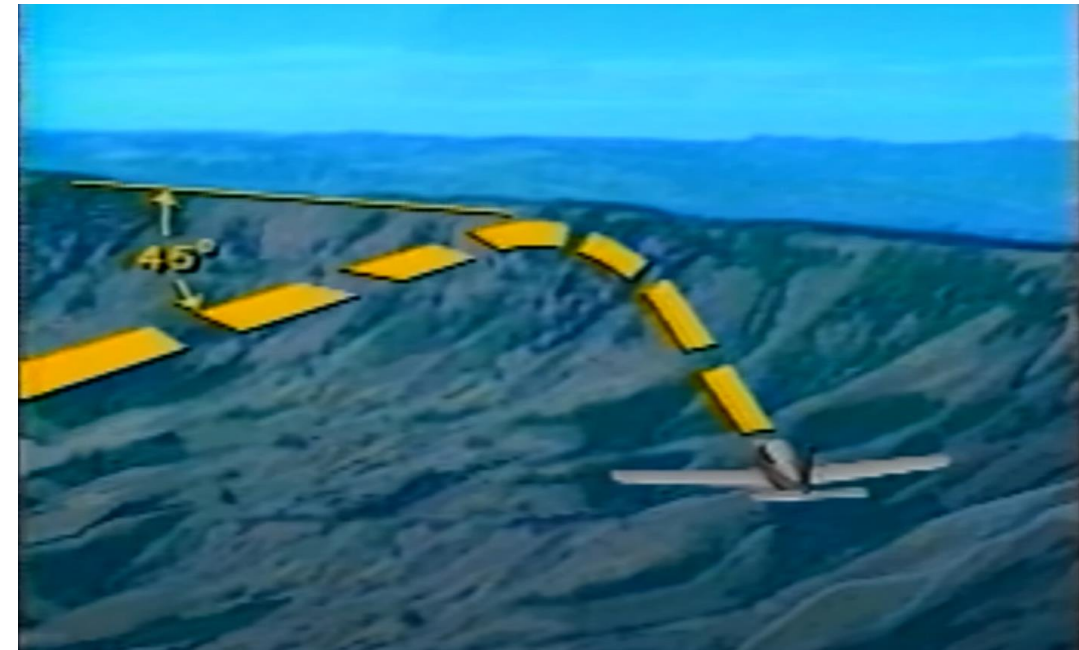
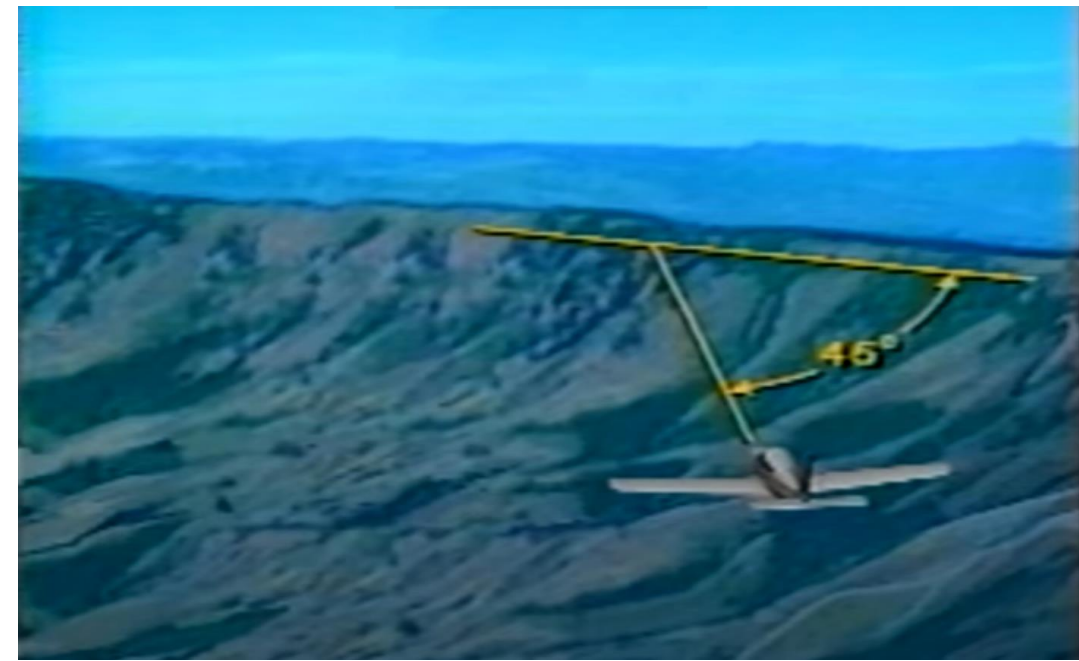
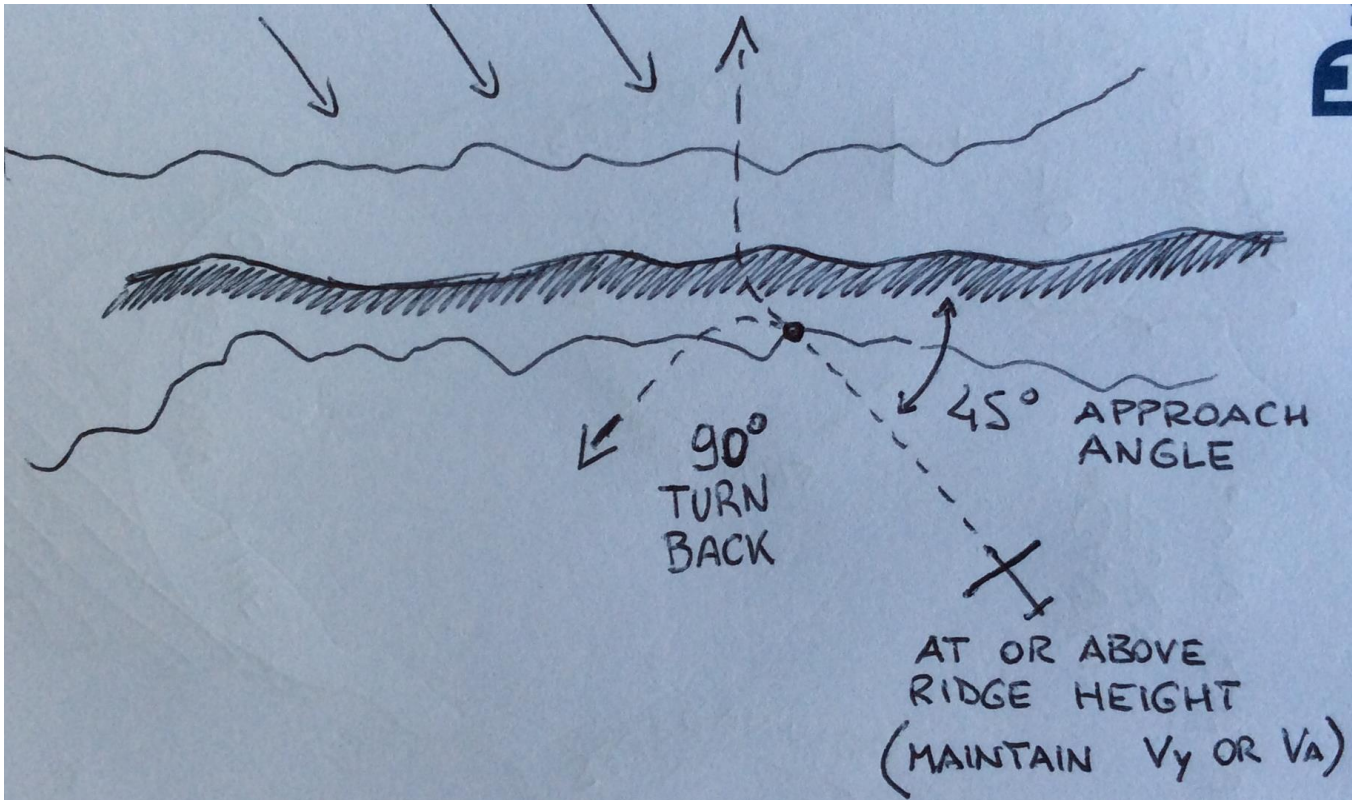
Attraversare un crinale

- Acquisire la quota stabilita per l'attraversamento (minimo 1000 piedi sopra) prima di virare verso il crinale.



Come attraversare

- Dopo aver guadagnato la quota necessaria, avvicinare il crinale a 45°
- In caso di aborto, sarà sufficiente una virata di 90°
- In caso di successo, continuare la navigazione nella nuova valle.



Emergenze

L'aereo non sa dove vola: ogni situazione anomala o di emergenza può capitare in pianura, in montagna o in mezzo all'oceano.



Volare in IFR: I Follow Roads and Rivers

Valli, fiumi, autostrade e ferrovie indicano generalmente un terreno favorevole in tema di:

- Meteo (venti prevedibili)
- Prestazioni (quota più bassa)
- Limiti umani (ossigeno)
- Aree per atterrare
- Sopravvivenza (fa meno freddo)
- Soccorso (zone frequentate)



Come sopravvivere con equipaggiamento idoneo

- Seguire strade e fiumi
- Rimanere a distanza di planata da un luogo idoneo per l'atterraggio
- Presentare un piano di volo

Equipaggiamento:

- Cintura con tre o più punti
- ELT dell'aeromobile
- PLB personale
- VHF portatile
- Abbigliamento adeguato alle zone sorvolate
- Acqua, cibo, coltello e materiale per il fuoco
- Materiale di primo soccorso



Conclusione

- Condizioni VFR con vento calmo o leggero (massimo 20 nodi)
- Conosci sempre le tue opzioni e mantieni sempre disponibile un piano B.
- L'altitudine di densità degrada le prestazioni dell'aeroplano.
- Pianifica l'orario, la rotta, gli alternati e le eventuali emergenze.
- Le condizioni dell'aeroporto variano: considera sempre la superficie, le condizioni e la pendenza della pista, nonché gli ostacoli.
- Analizza le condizioni meteo prima e durante il volo.



Grazie per l'attenzione