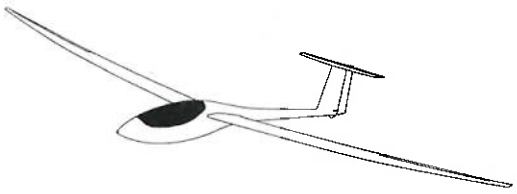


Oltre la termica dell'Italsider...

Ripassi, suggerimenti e "dritte" utili per il volo a vela di II° periodo

AERO CLUB "F. PADOVA"
NOVI LIGURE



Oltre la termica dell'Italsider...

Ripassi, suggerimenti e "dritte" utili per il volo a vela di II° periodo

Prof. Pierangelo PIETRA

Istr. Vittorio BORGO

Senza alcuna pretesa di completezza, proponiamo all'attenzione dei soci Piloti del nostro Aero Club un breve riepilogo di notizie, in parte già acquisite sin dal tempo dell'esame di brevetto (e magari un pò dimenticate) ed in parte invece più "sofisticate" e più direttamente dedicate al volo a vela di performance.

Allo scopo ci siamo riferiti, oltre che all'esperienza personale, sopratutto ad una serie di scritti firmati da alcuni tra i nomi più prestigiosi del volo a vela internazionale (Derek Piggot, Helmut Reichmann, G. Moffat) sulla falsariga di questo gia proposto ai Soci della Sezione di Volo a Vela dell'Aero Club de L'Aquila (cui vanno i nostri doverosissimi ringraziamenti).

Speriamo che questi appunti possano essere di qualche utilità non solo per chi ha deciso di dedicarsi all'affascinante campo del volo a vela di competizione ma anche, e principalmente, per tutti quei piloti che intendono migliorare la propria tecnica di volo in aliante.

In questo senso va inteso il significato del titolo che abbiamo voluto premettere a questi appunti: un invito, insomma, a non dipendere esclusivamente dalla nostra termica "di servizio". Il mondo è pieno di termiche, e sta alla sapienza ed alla fantasia del volovelista (alla sua "arte", se vogliamo) il riuscire a scoprirle.

Siamo convinti che qualsiasi volo con le nostre macchine rappresenti, se intelligentemente condotto, un'impresa sportiva ed agonistica, e speriamo di poter aiutare con questo scritto i nostri piloti a raggiungere gli scopi cui tendono. In conclusione, speriamo di poter aiutare i nostri soci a divertirsi ed a realizzarsi come meglio ognuno ritenga. Il tutto nell'ambito individualmente e liberamente scelto, ma con consapevolezza tecnica, con serenità di spirito ed in condizioni di ragionevole sicurezza.

Buoni voli e felici atterraggi!

Istr. Vittorio BORGO *Prof. Pierangelo PIETRA*



VOLO TERMICO

Stiamo volando purtroppo bassi e dobbiamo al più presto trovare una termica. Ma come possiamo rapidamente intuirne la presenza? Come si forma la termica, che cosa la origina, come si determinano le sue caratteristiche? Per rispondere a queste domande è necessario individuare il più precisamente possibile dove si trova la sorgente di aria calda e dove quindi si sviluppa la termica. Questi sono due eventi distinti, che dobbiamo di conseguenza prendere in considerazione separatamente.

SORGENTI TERMICHE

Con il nome di sorgente termica indichiamo la zona nella quale una massa d'aria subisce un aumento di temperatura. Questa massa diventa più leggera dell'aria che la circonda, e questa condizione favorisce la sua salita (o almeno la possibilità di salire nel caso ricevesse una spinta). In altri termini, le sorgenti termiche trasmettono calore all'aria loro contigua e la rendono più labile.

L'aria è più leggera quando è più calda e più umida

Quando in una massa d'aria la temperatura aumenta, le molecole si spostano più rapidamente ed occupano uno spazio maggiore: il volume è cioè maggiore pur restando uguale la massa, ed il peso specifico è di conseguenza ridotto.

L'aria è un miscuglio di gas che contiene, oltre all'azoto, all'ossigeno ed a piccole quantità di anidride carbonica e di gas nobili, anche vapore acqueo (trasparente e limpido). Il vapore acqueo è più leggero dell'aria secca (di circa 3/8): l'aria è di conseguenza più leggera (come peso specifico) quanto più è ricca di vapore acqueo.

Un cattivo conduttore di calore

L'aria è un eccellente isolante termico e per questo motivo maglioni di lana e piumoni (che "impacchettano" l'aria) tengono molto caldo. L'aria perde molto lentamente il calore: un "pacchetto" d'aria rimane caldo a lungo se non viene mescolato con altra aria.

Una condizione che può ridurre la temperatura di una massa d'aria è la sua dilatazione: una certa massa d'aria diventa cioè più fredda se il suo volume aumenta.

È il terreno e non il sole che riscalda l'aria

Nelle giornate limpide i raggi del sole attraversano l'atmosfera terrestre senza riscaldarla in modo apprezzabile. L'aumento della temperatura dell'aria necessario per sviluppare una termica è determinato dal riscaldamento del suolo.

FORMAZIONE DI ARIA LABILE A CONTATTO DEL SUOLO

La comparsa di aria labile vicino al suolo viene favorita o ridotta da innumerevoli fattori. Ne citeremo alcuni particolarmente importanti per la stima della probabilità di formazione delle termiche.

1. L'irradiazione solare

Le zone d'ombra causate dalle nubi interrompono il riscaldamento del suolo. Nelle zone in cui l'ombra delle nubi dura parecchio tempo non ci si può aspettare la formazione di una termica. Se nel volo a bassa quota si è trovata una debolissima ascendenza, questa di solito si esaurirà allorché sulla zona passa un campo d'ombra molto esteso poiché questo frena l'arrivo dell'energia solare. Se però prima dell'arrivo della zona d'ombra l'irradiazione solare ha potuto accumulare una notevole riserva di calore, l'energia accumulata sarà sufficiente a provocare una energica ascendenza anche con il sopraggiungere di un periodo d'ombra.

In conclusione, le zone di estesa copertura, in linea generale non "danno", anche se a volte, come abbiamo ricordato, si possono trovare delle ascendenze utilizzabili. Aree riparate dal sole, per la presenza di cumuli o di zone temporalesche, non generano di solito correnti di convezione termica.

Il vapore acqueo, la polvere e lo smog delle industrie possono, e specialmente nelle ore antimeridiane, ridurre notevolmente la convezione termica. Ad esempio a Ludwigshafen lo smog delle industrie è capace di impedire la formazione di termiche, anche in situazioni di alte pressioni e venti deboli, per un raggio di oltre 20 chilometri.

Una data quantità di energia solare viene distribuita su aree di ampiezza diversa in funzione dell' angolo di incidenza delle radiazioni solari al suolo: quest'angolo varia in relazione alla latitudine del luogo, alla stagione, all'ora del giorno, all'inclinazione del suolo. I terreni montuosi sono in linea di massima più adatti per il volo a vela in quanto il diverso riscaldamento tra parti assolate e zone d'ombra e le varie inclinazionial suolo rendono maggiormente possibile il formarsi di settori a differente temperatura rispetto a quanto avviene in pianura.

2. Il riscaldamento del suolo in rapporto alla sua conformazione

I terreni umidi liberano dalla loro superficie vapore acqueo. Questo processo assorbe calore ed ostacola il riscaldamento del suolo.

Anche le piante verdi liberano vapore in grande quantità. Un grande albero frondoso in una giornata estiva calda e asciutta fornisce all'aria (ed assorbe dal terreno) almeno 3 tonnellate di acqua. Le piante che si trovano su terreni umidi possono fornire più vapore rispetto a quelle che stanno su terreni asciutti. Oviamente più le piante sono asciutte è maggiore è il riscaldamento. I boschi di conifere rispetto a quelli con piante a foglia cedono per questo motivo maggiore calore, ed in genere la vegetazione bassa cede più calore rispetto

ai boschi. Ricordiamoinfine che il vento aumenta l'evaporazione sia dalle piante che dal terreno.

La capacità di assorbimento delle radiazioni solari da parte del suolo varia inoltre notevolmente a seconda della conformazione del suolo stesso. Una parte dell'energia irradiata viene riflessa e "persa" immediatamente sotto forma di onde lunghe (infrarossi). Quanto minore è la parte di energia riflessa tanto maggiore è la parte assorbita ed immagazinata dal suolo. Per avere una misura approssimativa di quanta energia vada "perduta" con la riflessione, riportiamo qui sotto la tabella di Wallington:

TIPO DI SUOLO	IRRADIAZIONE RIFLESSA
Campi di cereali	3-15%
Terra nera	8-14%
Superfici sabbiose umide	10%
Superfici sabbiose secche	18%
Superfici erbose di diverso tipo	14-37%
Campi arati asciutti	20-25%
Steppa	24-28%
Superfici nevose e ghiacci	46-86%

Come avviene anche per le radiazioni visibili, la quota di energia riflessa dalle superfici chiare e piane è evidentemente molto grande.

3. Il tempo di passaggio del calore dal suolo verso l'aria

Quando il vento è molto intenso, il mescolamento (turbolenza) dello strato d'aria vicino al suolo con gli strati più alti è così vivace che il calore del suolo si distribuisce in modo rapido all'aria immediatamente sovrastante (strato limite). In questo modo il suolo viene continuamente raffreddato: in siffatte condizioni è probabile la formazione di efficaci sorgenti termiche e quindi di ascendenze energiche ad ampia superficie.

Nelle zone riparate dal vento il tempo di riscaldamento dell'aria immediatamente sovrastante la sorgente termica risulterà più lungo. In un campo di grano, ad esempio, la temperatura dell'aria sarà maggiore di 2-3 °C tra gli steli rispetto alla temperatura che si registrerà mezzo metro sopra le spighe. In un campo di patate la temperatura a livello delle foglie sarà superiore di 2-5 °C rispetto a quella misurata un metro sopra (Wallington). Lo stesso si può verificare nelle zone in cui si trovano erba alta e secca, cespugli, arbusti, ecc. Anche le case e le chiome degli alberi possono trattenere più a lungo cuscini d'aria. Dal lato volovelistico si rimane spesso sorpresi dalle ottime termiche che si trovano talvolta nei pendii sottovento dove l'aria ha avuto più tempo per riscaldarsi. Anche le depressioni orografiche (conche) sono spesso favorevoli per la formazione di cuscinetti d'aria labile.

I frequenti distacchi di bolle termiche riducono, prelevando riserve di energia, l'intensità delle singole ascendenze. Quando i distacchi delle bolle sono meno frequenti (calma di vento, terreno più uniforme) le ascendenze che si formano hanno intensità maggiore.

4. Labilità per differenza di umidità

L'accentuata umidità dell'aria può generare fenomeni locali come ascendenze su zone acquitrinose e su piccoli laghi.

Si spiegano così le temperature minori registrate qualche volta nelle ascendenze rispetto a quelle dell'aria circostante nel corso di voli di sondaggio (Ricordiamo come il peso specifico di un'aria ad elevato tenore in vapore acqueo sia minore di quello dell'aria secca).
In conclusione, un suggerimento pratico.

Come individuare le sorgenti di aria labile immaginando di fare una passeggiata a piedi sul terreno che stiamo sorvolando

Quando si vola a bassa quota la valutazione dei vari fenomeni può diventare più precisa immaginando di fare una passeggiata nella zona sottostante: potremo così rapidamente prevedere dove l'aria calda si potrà formare e dove no. Sulle spiagge sabbiose ed assolate, per esempio, ci si potrebbe ustionare i piedi mentre il corpo resta abbastanza fresco. Questa senso di fresco sarà più sensibile in un bosco, specialmente con alberi a foglia, e ancor di più vicino ad un ruscello, mentre un calore insopportabile si avvertirà in un campo di patate od un campo di grano secco. In sommario, le aree in cui è presumibilmente spiacevole, passeggiare perché troppo calde sono le più efficaci sorgenti termiche.

Questo apporto dell'immaginazione offre le possibilità di comprendere in volo le caratteristiche dello strato d'aria sottostante: sarà poi comunque determinante per la formazione di termiche la presenza di vento.

Un altro vantaggio del metodo visivo proposto è costituito dal fatto anche che la presenza di aria umida puo essere intuita: ricordiamo come in effetti l'apporto della medesima è solitamente poco considerato per la formazione di una termica.

Quando si vola a quote elevate la valutazione è però più difficile. In montagna la nostra passeggiata immaginaria sarà possibile solo se ci manterremo alla medesima quota in modo da poter fare dei confronti. Che poi la termica salga proprio sopra la sua sorgente termica oppure in qualche altro posto, dipende in pratica dall'interazione di un gran numero di fattori.

DOVE TROVIAMO I PUNTI DI DISTACCO DELLE TERMICHE

Quando mancano gli impulsi necessari per distaccare l'aria calda (più leggera) dal suolo, questa può rimanere per lungo tempo anche se allo stato labile aderente alla superficie terrestre. Fred Weinholz ha paragonato questa situazione a quella delle gocce d'acqua che si trovano sul soffitto di una cantina umida e che rimangono appese fin a quando non si sfiora con un dito un punto qualsiasi del soffitto: si vedrà allora cadere un fiotto d'acqua alimentato dalle gocce presenti nella zona che circonda il punto nel quale è stata provocata la caduta.

Se sul suolo vi è sufficiente aria calda, basta l'intervento di deboli, quasi insignificanti agenti esterni per scatenare il grande meccanismo della convezione termica che mette in movimento tonnellate d'aria.

Più il terreno è regolare ed il tempo uniforme, tanto più piccoli possono essere gli agenti in grado di provocare un distacco termico. Ne elenchiamo alcuni tra i più frequenti.

1) Agenti con calma di vento

Contrasti termici:

Costoni montani (riscaldati in modo difforme)
Confini di zone boscose
Confini di zone innevate
Greti di fiumi o torrenti

Accentuate temperature locali:

Incendi

Industrie (specie acciaierie: ed ecco la termica dell'Italsider!)

Agenti in movimento:

Automezzi

Movimento dell'aria provocato da una convezione già in atto.

2) Agenti in presenza di vento:

Sono presenti in gran numero specialmente sui pendii montani, dai quali possono originare correnti termo-dinamiche anche quando queste ultime componenti sono molto deboli. Con venti deboli vanno menzionati in modo particolare le variazioni dei valori di pendio, le irregolarità della superficie del suolo (edificazioni, ostacoli, ecc.), i dislivelli causati dalla vegetazione (boschi, ad esempio).

Con venti forti le condizioni sono diverse. La forte turbolenza impedisce la formazione di una riserva di aria calda sul suolo. Il calore della superficie del suolo viene continuamente ceduto al grosso strato di turbolenza il quale, se diviene labile, si stacca dal terreno per effetto della stessa turbolenza e delle asperità del terreno.

Solo però a quote elevate (ad esempio, sulle creste montane) possono formarsi distacchi termici significativi in queste condizioni, con ascendenze che si generano in modo regolare durante tutta la giornata.

RICERCA DELLE ASCENDENZE A BASSA QUOTA

Se durante un volo di distanza per un qualsiasi motivo ci siamo abbassati troppo, ci riuscirà poco produttivo orientarci in funzione dei cumuli. Anche se vediamo spiralare sopra di noi a quote più elevate dei compagni di volo, non dobbiamo lasciarci attirare verso di loro perché molto probabilmente l'ascendenza che loro stanno sfruttando in vicinanza del suolo potrebbe risultare interrotta. Il richiamo esercitato dal "caprone-guida" sul gregge durante le gare ha provocato spesso buchi clamorosi: mentre il "caprone" già alto saliva in modo meraviglioso verso quote ancora più elevate, il gregge che gli stava sotto andava malinconicamente per le terre.

Queste sono esperienze particolarmente dolorose. Per essere in grado di trovare da soli il "trombone" salvatore ci si dovrà basare sulla valutazione delle condizioni meteo effettive passando in rassegna velocemente tutti i concetti già menzionati sull'origine delle sorgenti termiche e sulla formazione delle ascendenze. Può poi anche accadere che non si trovi l'ascendenza sperata pur avendo apparentemente considerato in modo razionale la possibilità della sua esistenza in quel dato punto.

In tal caso è probabile che non siano stati valutati correttamente i singoli fattori, ma può anche darsi che la valutazione sia stata esatta, ma che la termica sperata abbia già soffiato mezz'ora prima e che la riserva di aria calda non sia ancora sufficiente per un successivo distacco.

Cercheremo allora di tentare la fortuna sul prossimo probabile punto di distacco e poi sul terzo... Naturalmente non può esserci una certezza di riuscita. Comunque la possibilità di intercettare veramente una zona attiva nei punti sperati è maggiore rispetto a quella di chi vola dritto ignorando i più logici punti di salvataggio e lamentando poi di non aver trovato sulla sua strada una buona ascendenza.

Se volando a bassa quota troviamo in un primo tempo un misero zerino con il quale riusciamo appena a mantenere la nostra quota, è consigliabile non mollare questo punto. Con l'irradiazione solare possiamo sperare di migliorare la nostra situazione e di riuscire presto a salire.

Se anche questa ipotesi non si dovesse verificare, abbiamo pur sempre guadagnato tempo (in questo caso la velocità non ci può interessare) per valutare ancora una volta le possibilità termiche della zona. Può darsi ad esempio che si riesca a scorgere un segno di ascendenza inconfondibile come lo spiralare di un falco.

IN TEMA DI UCCELLI

Il falchetto è solo uno dei tanti rapaci che posseggono un "naso termico" (biologicamente non è ancora stato chiarito quale sia il loro variometro congenito, anche se è probabile che l'orecchio interno ne faccia parte).

Vi sono però anche altri uccelli che "fiutano" molto bene le termiche come le cicogne, i gabbiani, le rondini, gli aironi e nei paesi meridionali gli avvoltoi ed i pellicani: essi sono in grado di trovare il centro della termica molto meglio di noi con le nostre conoscenze meteorologiche e con i nostri raffinati strumenti meccanici ed elettronici.

In modo particolare vanno menzionati i rondoni. Non è chiaro se questi uccelli cercano le termiche per volare con minore fatica o perché all'interno di esse trovano insetti in abbondanza: quel che è certo è che i rondoni salgono nelle termiche anche meglio dei falchetti e che la loro presenza è indicativa in modo assoluto. Un altro particolare comportamento di questi artisti del volo è costituito dal fatto che solitamente dopo due o tre spirali effettuate in nostra compagnia essi scompaiono, e non certo per paura dell'aliante, ma perché si sono spostati verso una termica migliore intuita con grande prontezza e precisione.

Siamo ancora molto lontani dalla sicurezza di scelta degli uccelli, e comunque più importante di quanto possano dirci gli strumenti può essere l'osservazione del comportamento degli altri alianti che volano nella nostra stessa zona ed alla medesima quota cercando ascendenze: ricordiamo che chi rimane attaccato con lo sguardo al cruscotto vola non solo in modo pericoloso per se e per gli altri, ma anche in modo maldestro in quanto il confronto con quanto accade agli altri alianti meglio consente di stabilire dove l'aria sale più rapidamente.

È comunque importante tenere d'occhio l'altimetro per evitare che, nel tentativo di centrare sempre meglio la termica (o di perdere quota meno rapidamente degli altri), non si finisca a terra ugualmente. Ricordiamo altri segnali sul suolo che possono esserci utili: ad esempio, nelle giornate di calma di vento si possono talvolta intuire dei distacchi di termica dall'ondeggiamento improvviso di un campo di grano o dei turbini di polvere che insorgono sopra i campi arati. Le pagliuzze, le carte, i polveroni che si sollevano dal terreno possono risultare visibili anche a distanza sotto forma di spirali luccicanti ("dust devils"). Questi sono segnali ottici certi della presenza di una termica in fase di distacco dal terreno.

LA SEQUENZA DELLE NOSTRE RIFLESSIONI per la ricerca delle possibili sorgenti termiche e delle loro origini dovrebbe seguire questo ordine di domande:

Qual è la direzione e la velocità del vento?

Dove può essersi formata aria calda?

Dove la bolla di aria calda spinta dal vento può venire sollevata da un ostacolo in grado di staccarla dal terreno?

IN ZONE MONTUOSE è sempre vantaggioso volare lungo le creste delle montagne in quanto la termica scivola lungo il costone verso l'alto per poi staccarsi definitivamente in prossimità della cima. Se ci troviamo sulla linea di cresta è indifferente da quale parte sia la sorgente termica, atteso che il suo distacco, come già detto, si verifica sulla sommità.

Se ci troviamo più bassi, occorre tenere conto che l'ascendenza non è verticale, ma segue l'inclinazione del costone. Queste termiche di pendio sono presenti specialmente con vento debole e richiedono una tecnica di volo simile a quella usata con puro vento di pendio.

Allorché il profilo del costone presenta spiccate discontinuità, la termica può staccarsi anche prima di raggiungere la cresta più alta.

Nel caso in cui la termica di pendio venga spinta dal vento oltre la cresta, questa formerà, per effetto della maggiore intensità del vento generale, una colonna ascendente obliqua nella quale si dovrà spiralare rallentando a favore di vento e accelerando contro vento quanto più il vento è intenso e quanto più l'ascendenza è scarsa. Spiralando a quote basse poi dovremo essere doppiamente accorti nel centraggio perché un solo giro di spirale sbagliato potrebbe portarci in sottovento e quindi presto a riposare su un campo a riflettere sul nostro errore.

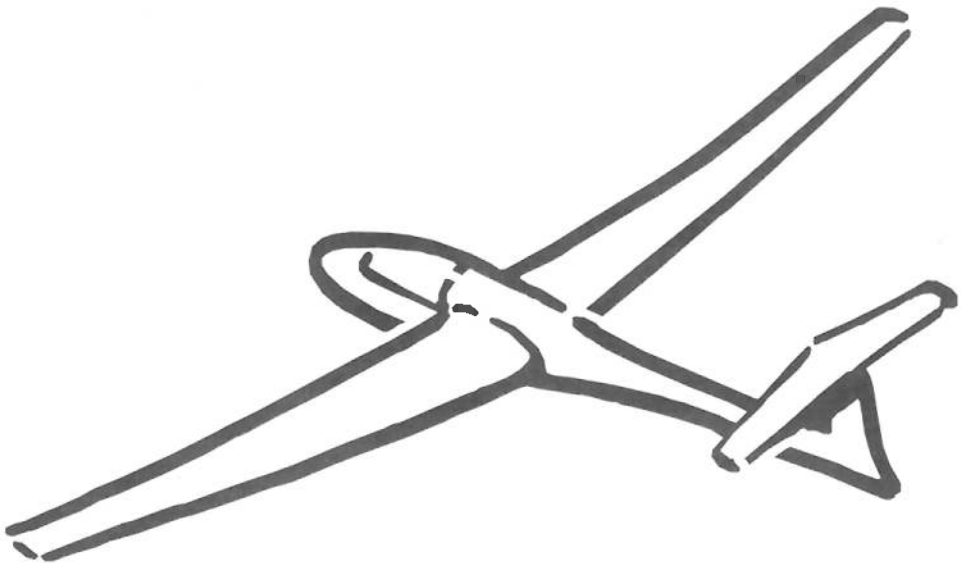
In condizioni di questo tipo, infatti, mentre la debole componente verticale della termica viene ad essere quasi completamente annullata dalla velocità di caduta dell'aliante, il vettore orizzontale ci puo trascinarci rapidamente nella zona di sottovento se non manovriamo continuamente per contrastare questo spostamento secondo le procedure sopra descritte.

LA SICUREZZA NELLA SPIRALE A BASSA QUOTA

La padronanza dell'aliante è particolarmente importante nel volo a bassa quota perché ci si può trovare improvvisamente in presenza di rotori o di turbolenza. I principianti hanno la tendenza, quando il vento è forte, a mantenere velocità troppo elevate contro vento e troppo basse con il vento in coda in quanto questi piloti si fanno influenzare dal movimento relativo del terreno sotto di loro.

Questi comportamenti sono particolarmente pericolosi a bassa quota ed è perciò indispensabile controllare sia l'anemometro, sia il filo di lana sulla capottina (che rimane sempre, nel volo sportivo, uno degli strumenti più importanti). Nel volo contro vento bisogna ricordare, inoltre, che avvicinandosi al terreno la velocità all'aria diminuisce notevolmente perché la velocità del vento si riduce normalmente in prossimità del suolo.

Nei voli eseguiti a bassa quota per la ricerca di correnti termiche la regola principale è la SICUREZZA. Una possibilità di atterraggio deve essere raggiungibile in ogni fase del volo, anche quando ci sorprende una improvvisa discendenza.



L'INGRESSO NELL'ASCENDENZA

Nell'approssimarsi ad una ascendenza normalmente si attraversa una zona di discendenza. Questa zona va attraversata in velocità seguendo le indicazioni del sollfahrtgeber o dell'anello McReady. Se poi un'improvvisa salita ci convincesse a non proseguire il volo rettilineo, una decisa tirata tramuterà la nostra energia cinetica in quota. Un attimo prima di raggiungere il top della tirata dovremo inclinare per iniziare la virata con la velocità opportuna per spiralare. La padronanza di questa manovra di virata in cabrata dovrebbe essere acquisita sin dal tempo dell'esame di brevetto. Il filo di lana deve rimanere in ogni momento di questa manovra al centro. È ovvio come un variometro ben compensato sia determinante per l'esecuzione corretta di queste manovre e per la ricerca della migliore salita nel più breve tempo possibile. Cerchiamo di eseguire tutte le manovre con calma: arriviamo in una zona di aria che sale, e non possiamo sapere ancora se da qualche parte c'è la nostra (sperata) ascendenza "buona". Abbiamo diminuito la nostra velocita a 100 km o meno per essere sicuri di non sorpassarla: se poi il nostro aliante incomincia davvero a salire non entriamo subito in spirale ma aspettiamo il punto di migliore salita. Ci concentriamo al massimo, voliamo con una traettoria di esplorazione in forma di una larga "S" correggendo subito verso il lato dell'ala che eventualmente si alzasse. Non entriamo comunque subito in spirale ma solo quando il nostro variometro ci indichi una salita di almeno uno 0,3 m/s superiore (per compensare l'aumento di discesa proprio dell'aliante in spirale) al valore che vogliamo sfruttare. Aspettiamo il momento in cui la salita arriva al massimo (secondo quanto ci segnalano innanzitutto le pressioni sul fondoschiena e poi il vario acustico) e incominciamo la nostra spirale. Ma in quale senso di rotazione? Al proposito, è diffusa la credenza secondo la quale le termiche ruotano. Se così fosse sarebbe opportuno spiralare contro la direzione della rotazione stessa perche si potrebbe rimanere piu vicini al centro dell'ascendenza dal momento che la forza centrifuga diminuisce nel volo lento contro vento anche con la stessa velocita indicata. Normalmente però le termiche ruotano solo vicino al terreno e con la medesima frequenza nelle due direzioni. Possiamo quindi scegliere indifferentemente la direzione di ingresso nella termica. Questa scelta della direzione di spirale costituisce l'inizio del centraggio, e cioè di quella serie di manovre che ci portera nella migliore zona di ascendenza. Chi quindi è a suo agio in un solo senso di rotazione perde molte occasioni per arrivare al più presto nel centro dell'ascendenza. Ricordiamo anche che se il nostro variometro non supera almeno di 0,3 m/s il valore di salita sperato è opportuno continuare le nostre esplorazioni fino alla prossima salita senza perdere tempo nemmeno per una spirale.

IL CENTRAGGIO DELL'ASCENDENZA

Se osserviamo la condotta di volo degli uccelli che sfruttano le ascendenze (dei rapaci, per esempio, ma sopratutto di quegli uccelli che, come le diverse speci di rondoni, utilizzano correnti asensionali a basse quote) possiamo notare come difficilmente questi specialisti della termica si trattengano per tempi superiori a qualche decina di secondi nello stesso posto.

La loro tecnica di volo ha ragioni ben precise e dipende dall'andamento spesso estremamente complesso ed irregolaredelle correnti asensionali, il cui moto verticale può essere variamente influenzato da svariate componenti orizzontali (ad esempio, da improvvise variazioni di direzione e/o intensità del vento dovute all'orografia del terreno o legate alle quote raggiunte, come avviene, per citare un caso molto comune, in prossimità di un inversione termica). Tutto questo genera moti turbolenti, e per centrare esattamente l'ascendenza (e cioè per circuitare

strettamente all'intorno dell'asse verticale di massima velocità ascensionale) saremo costretti a continue variazioni della nostra spirale.

Certamente è a volte possibile effettuare con ottimo rendimento numerose spirali consecutive, ma questa situazione non rappresenta per niente la regola. Il centraggio dell'ascendenza non è quindi l'individuazione di una condotta spirale effettuata a livello della parte bassa dell'ascendenza stessa e poi rigidamente mantenuta sino alla base dell'eventuale cumulo, ma l'insieme delle variazioni di direzione necessarie per mantenere il massimo valore di salita.

Per ottenere questo risultato, utiliziamo innanzitutto le nostre capacità sensoriali e cerchiamo di combinare la nostra percezione di accellerazione verticale (la pressione sul fondoschiena, insomma) con quanto ci viene suggerito sia dal suono e dall'indicatore visivo del variometro che dalle variazioni del fruscio generato dall'aliante in volo. Ricordiamo che le nostre senzazioni precedono sempre le indicazioni di qualsiasi strumento, per quanto veloce nella risposta esso sia: le nostre cellule celebrali costituiscono pur sempre un sistema di monitoraggio e di elaborazione dati più pronto di qualsiasi computer sinora utilizzato.

La posizione utile per la salita deve essere memorizzata con riferimenti al suolo o rispetto alla posizione del cumulo e/o del sole. Se nel prosieguo la nostra ala diretta verso il centro del riferimento viene sollevata, vuol dire che abbiamo intuito bene. Se invece usciamo dalla zona buona, utilizziamo il dato per stabilire le dimensioni della zona utile per la salita. Proviamo così a prepararci mentalmente un quadro plastico sulla distribuzione dell'ascendenza, uno scenario insomma nel quale le salite costituiscono le montagne e le discese le valli.

Tre metodi di centraggio

Non discutiamo ora come programmare la nostra spirale per circuitare il più esattamente possibile attorno all'asse centrale (cuore) della termica: le decisioni comunque devono essere prese con la massima celerità. Se siamo sicuri su dove ci dobbiamo spostare, non dobbiamo temere di perder quota per manovre strette ed accentuate. Entrare 10 secondi prima in un ascendenza piu forte di 1 m/s ci fa recuperare il tutto velocemente. Come principio, ci dovrebbe essere chiaro che la condotta di volo secondo le vecchie tradizioni (in ascendenza raddrizzare brevemente e poi richiudere la spirale, v. metodo 1 nella fig. a pag. 12) è meno precisa del metodo Huthe (come diminuisce la salita stringere molto la spirale per tornare alla vecchia inclinazione quando la salita aumenta, v. metodo 2, fig. citata).

Se in conclusione vogliamo centrare la termica con la minore perdita di tempo, si devono combinare i due metodi (v. metodo 3, fig. citata):

- **Quando la salita migliora: spiralare meno inclinato (15-20° di bank)**
- **Quando la salita peggiora: spiralare piu stretto (sino a 50°)**
- **Con valori costanti: velocità ed inclinazione costante (25-30°).**

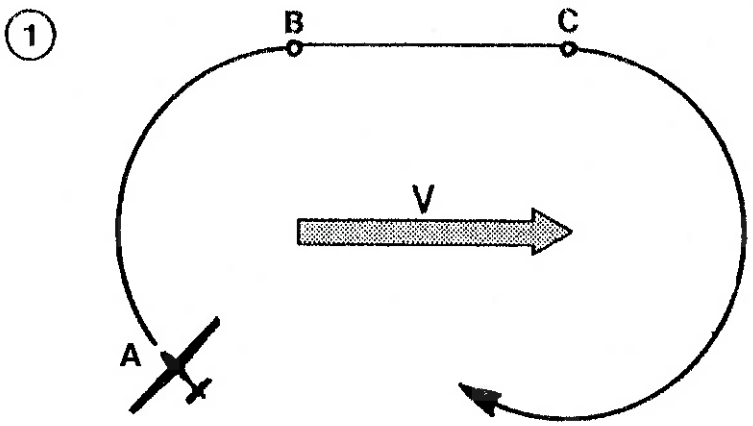
Attenzione: queste regole valgono per cambiamenti di valori di salita e non per valori costanti di salita, buona o cattiva che sia.

Vediamo nella figura che il metodo 3 determina un maggiore spostamento. Questo significa un centraggio della termica più veloce (o perlomeno uguale) se nella fase della spirale stretta (A-B) non si esagera con l'inclinazione. Inclinazioni sopra i 45' comportano infatti ratei di discesa molto elevati.

Le regole per il centraggio così esposte hanno lo svantaggio di essere molto rigide e vanno intese come metodi di base, che secondo l'intensita della turbolenza ed i valori di salita devono essere adattate. Ma vanno sempre bene come allenamento.

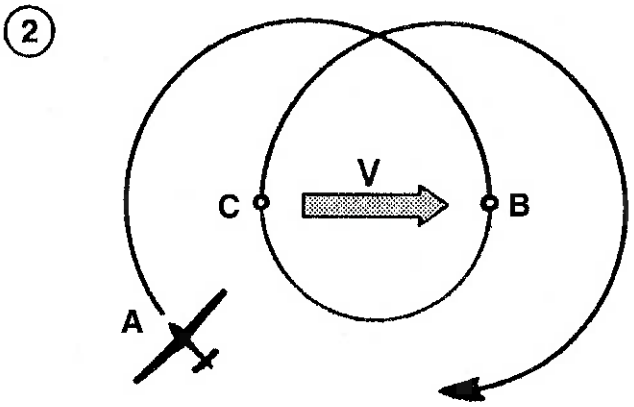
IL CENTRAGGIO DELLA TERMICA

L'ala destra in A si è alzata: si vira stretto e prontamente a destra

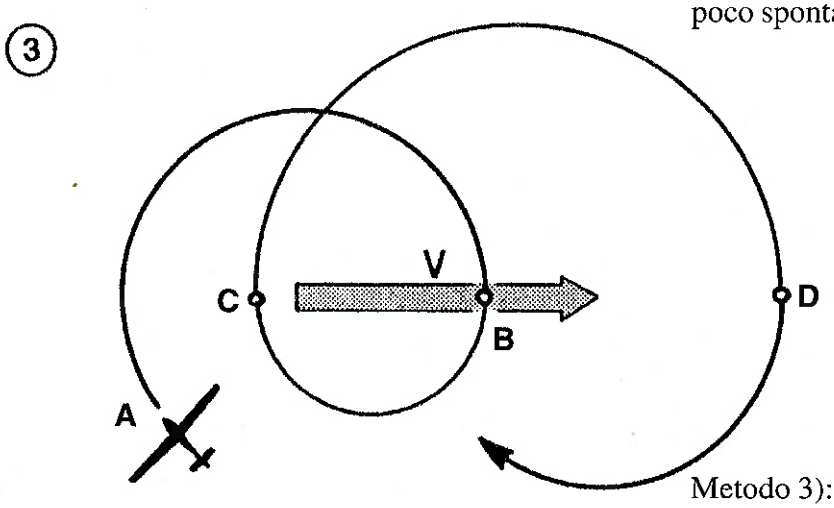


poi:

Metodo 1):
radrizzare nella salita (tratto B-C) e poi di nuovo stringere a destra
Svantaggio:
poco preciso



Metodo 2):
quando la salita diminuisce fare 1/2 spirale più stretta (B-C)
Svantaggio:
poco spontaneo



Metodo 3):
quando la salita diminuisce spiralare più stretto (B-C)
quando la salita migliora spiralare più piatto (C-D).
Svantaggio: ancor meno spontaneo però rende!

Il metodo 3 ha il vantaggio di arrivare velocemente nel centro e può essere praticato anche quando si spirala stretto. È redditizio anche se le scelte di tempo per il volare stretto e meno stretto non sono proprio esatte (al contrario del metodo 1). È comunque di assoluta importanza la pulizia delle spirali (velocità costante, filo di lana o pallina fissi al centro).

PILOTAGGIO "PULITO" NELLE SPIRALI

Come abbiamo ricordato un pilotaggio "pulito" è premessa indispensabile per una salita ottimale. Ma l'arrivare il prima possibile nel centro della salita è il fattore di importanza primaria. Una spirale pulita non serve a niente se metà della spirale viene fatta in discendenza. **Perciò: 1°, centrare - 2°, volare pulito.**

INCLINAZIONE, VELOCITÀ, DIAMETRO DELLA SPIRALE

Siccome non possiamo mai volare solo nell'asse della termica, perché con il nostro raggio di virata spiraliamo attorno ad esso, cerchiamo almeno di rimanere il più possibile vicino. Questo significa però maggiore forza centrifuga, maggiore velocità ed aumento del rateo di discesa dell'aliante. Se la velocità di salita verso il centro aumenta rapidamente, la termica ha un forte gradiente (gradiente = aumento della salita verso il centro) e conviene spiralare stretto. Se invece il gradiente è modesto, conviene spiralare meno stretto e meno veloci con rateo di discesa dell'aliante meno pronunciato. Conclusione: per ogni termica (o più precisamente per ogni gradiente) esiste un raggio di virata ottimale che dipende poi anche dal tipo di aliante. Per questo sono significativi i diagrammi delle polari nelle varie inclinazioni. Ricordiamo che per ogni raggio di virata esiste una sola velocità ottimale per la quale esiste una sola inclinazione possibile.

Nella gran parte delle situazioni meteorologiche del centro Europa la migliore salita si ottiene con una inclinazione attorno ai 30° per gli alianti attuali. Ovviamente questo è un dato che può presentare localmente grandi variazioni ed ogni volta si dovrà cercare la migliore inclinazione. La velocità corrispondente sarà alcuni km sopra il valore di prestallo in quell'assetto.

In tutte le termiche è comunque necessario variare continuamente l'inclinazione (e conseguentemente anche il raggio di virata e la velocità) durante la salita per adattare il raggio di virata alle modifiche del gradiente secondo la quota. Spesso nella porzione inferiore delle termiche basse l'inclinazione ottimale va da 40°-50° (forte gradiente) mentre nella parte superiore saranno sufficienti solamente 25°. Le termiche in quota, dove si sale meglio, sono in genere anche più strette.

Volo in ascendenza non centrabile

In effetti almeno la metà delle ascendenze non è così omogenea da portare un aliante spiralante a salire in quota con velocità di salita costante: durante ogni spirale i valori risulteranno insomma variabili. Omogenea o meno che sia la termica, la condotta a spirale del volo risulta comunque la più producente.



Raggio di virata irregolare (schema "esagerato")

Questa condotta allunga il tempo di volo nei tre centri di salita attraverso: 1°, diminuzione della velocità; 2°, allungamento della strada in ascendenza (i raggi di curvatura molto stretti nei centri di salita sono possibili dopo la tirata all'ingresso di

ogni centro di salita). Questo è un comportamento mai adottato dagli uccelli termicatori. Per sfruttare al meglio le zone di miglior salita si potrebbero anche volare spirali delfinate: tirare in ascendenza, volare più piano e raddrizzare o girare stretti, secondo quanto richiesto in ogni centro di salita. Anche in questi casi è possibile un'ottimizzazione secondo la teoria di Mc Ready. Purtroppo le variazioni sono talmente tante (cambio di valori di salita in zone diverse per ampiezza di ascendenze, diametri di virata diversi, etc.) che non è possibile trovare delle regole generali praticamente applicabili. Però i piloti da gara dovrebbero cercare di sfruttare al meglio queste situazioni, sempre che non ci siano altri alianti in zona alla stessa altezza: ricordiamo infatti che i movimenti delfinati non sono per niente prevedibili a distanza anche ridotta. Queste raffinatezze di condotta non sono consigliabili ai piloti non allenati perché richiedono un notevole virtuosismo nel pilotaggio. Inoltre questa tecnica richiede l'impiego di variometri molto rapidi ed ottimamente compensati perché altrimenti non sarebbero praticamente utilizzabili i valori indicati.

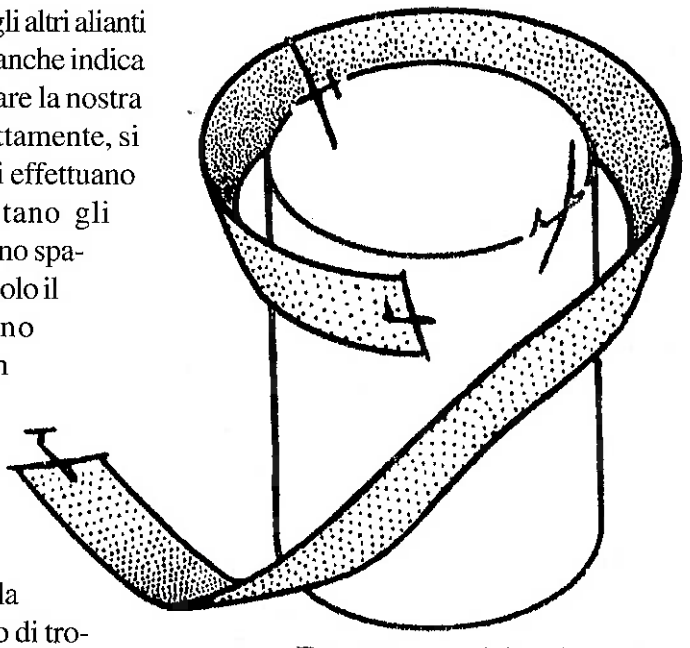
Termicare in "roccolo"

In primo luogo ricordiamo alcune regole-base dettate soprattutto dal buon senso ed utili ad evitare di avvicinarsi troppo agli altri alianti, danneggiando così o comunque disturbando la loro condotta di volo:

1. Chi arriva per primo in termica decide il senso di virata.
2. Chi arriva dopo, deve volare in modo da non disturbare gli altri alianti: a questo scopo il nuovo arrivato si deve avvicinare dall'esterno e si deve inserire nella spirale tangenzialmente.
3. Chi sposta la sua virata non deve disturbare il precedente giro.
4. Chi sorpassa deve volare in modo da non disturbare gli altri.
5. Per principio, non ci si deve avvicinare troppo sotto ad un altro aliante perchè chi sta sopra non ha possibilità di vedere e quindi di evitare una possibile collisione.
6. I piloti devono osservare in continuazione il cielo e debbono sapere in ogni momento dove si trovano gli altri(importante!).
7. Per principio si deve volare sempre ben visibili agli altri (essere cioé nel campo di osservazione degli altri).

ENTRARE NEL ROCCOLO SPIRALANDO!

L'osservazione della condotta degli altri alianti non è solo un fattore di sicurezza, ma anche indica esattamente come dobbiamo impostare la nostra spirale. Se tutti si comportano correttamente, si possono prevedere gli spostamenti, si effettuano le necessarie correzioni e si evitano gli assembramenti. I piloti che attraversano sparati la termica ed i piloti che guardano solo il loro variometro si comportano maleducatamente, sono pericolosi e non sono quindi ancora idonei per il volo di performance.

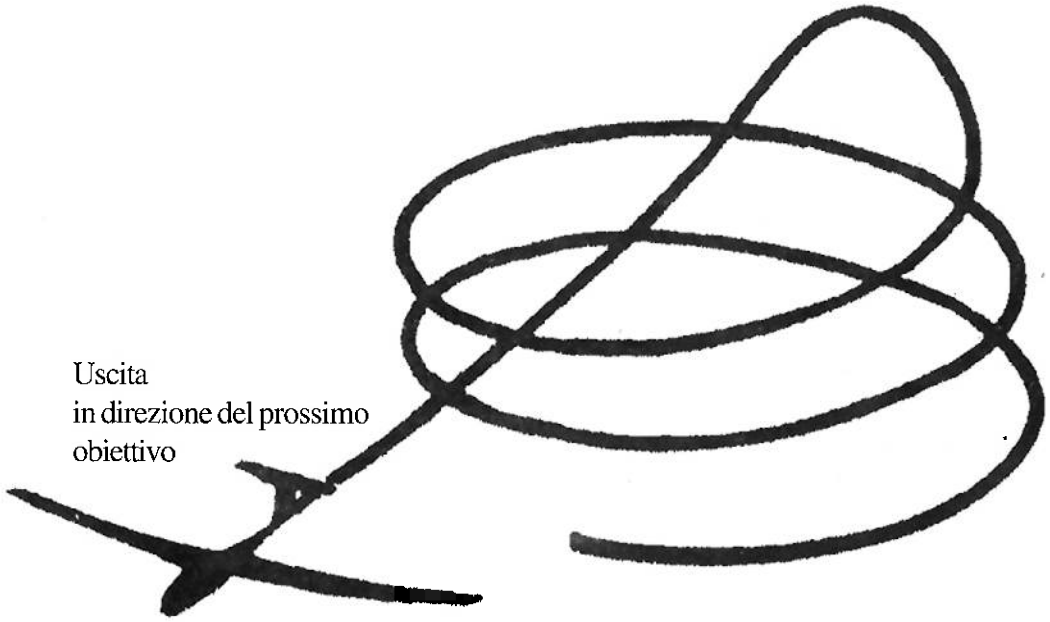


Entrata tangenziale nel roccolo

ABBANDONO DELL'ASCENDENZA

Se la salita diminuisce malgrado il centraggio perfetto, lasciamo la termica con il valore che presumiamo di trovare inizialmente nella prossima salita. Cerchiamo di

comprenderne esattamente questo concetto: il momento dell'uscita dalla termica non è dettato dal valore medio della salita fatta ma bensì dal valore che speriamo di trovare nella prossima salita. Non esiste niente di più fastidioso dell'abbandonare una termica da 3 m/s con salita media di 1,5 m/s quando nella successiva termica si trova una salita da 0,5 m/s. In genere non conviene spiralare fino alla base di cumuli piatti perché nella parte superiore della termica diminuisce il valore di salita. L'americano Moffat, campione mondiale negli anni 70/74, consiglia di lasciare la termica attraversando il suo centro con velocità aumentata sino a quella di traversone: ciò per superare in breve tempo la discendenza normalmente presente al margine della termica. Prima di lasciare la termica dobbiamo però già conoscere il prossimo obiettivo (termica, pilone, ecc.) per uscire con la massima precisione nella direzione voluta.



Tabellina per ricavare il rapporto di efficenza dalle indicazioni dell'anemometro e del variometro.

Anemometro

Variometro (m/s)	24	25	26	28	29	30	32	33	35	36	m/s
	85	**90**	**95**	**100**	**105**	**110**	**115**	**120**	**125**	**130**	**Km/h**
- 0,5	48	50	52	56	58	60	64	66	70	72	
- 1	24	25	26	28	29	30	32	33	35	36	
- 1,5	16	17	17	19	19	20	21	22	23	24	
- 2	12	13	13	14	14	15	16	16	17	18	
- 2,5	10	10	10	11	12	12	13	13	14	14	
- 3	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	
- 3,5	7	7	7	8	8	8	9	9	10	10	
- 4	6	6	6	7	7	7	8	8	9	9	
- 4,5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	

Rapporto di efficienza

IL VOLO TERMICO SOTTO CUMULI

Immaginiamoci un tempo ideale per alianti: ad esempio, due ottavi di cumuli con basi a 1500 m. Se passiamo sotto ogni cumulo che sta sulla nostra rotta ci accorgiamo però che al massimo un cumulo su tre ci dà un'ascendenza utilizzabile. L'ammontare delle aree portanti non costituisce cioé i 2/8 del totale, ma al massimo 1 o 2/24. Dobbiamo perciò imparare a distinguere già da lontano i cumuli "buoni" da quelli "cattivi" per risparmiarci delusioni e inutili deviazioni.

In effetti quello che noi cerchiamo è l'ascendenza, e bisogna ricordare che il cumulo rappresenta solo una conseguenza dell'ascendenza stessa, e che a volte sopravvive ad essa. La presenza di un cumulo non significa insomma che sotto di esso si debba per forza trovare un'ascendenza in attività di servizio.

EVOLUZIONE DELLE TERMICHE CON CUMULI DI BEL TEMPO

1) Su certe parti del terreno si accumula aria calda (come descritto prima).

2) L'aria calda viene mossa da una qualsiasi causa e incomincia a salire.

3) Si forma una colonna più o meno verticale di aria ascendente (se il flusso di aria calda è debole, si può interrompere il rifornimento; l'aria calda perde il contatto con la sorgente termica e può salire come bolla).

4) Quando la sommità dell'ascendenza raggiunge la base di condensazione (= quota base degli altri cumuli) si forma prima una velatura molto leggera (fumulus) che si rafforza velocemente (10 secondi fino al minuto).

5) Con la formazione di singoli ed irregolari "palloncini" incomincia la vita del cumulo. Questi palloncini si condensano e si uniscono a formare il cumulo completo.

6) Il cumulo assume margini sempre più netti. Diventa più compatto. Dove l'ascendeza è più forte si forma una cupola splendente, chiara e con margini netti mentre la base in quel punto risulta più scura. Queste formazioni plastiche sono non solo un piacere per la vista, ma sono indice anche di formazione di ascendenze. Come volovelisti dovremmo essere degli esteti e cercare di scegliere i cumuli più belli nella loro migliore maturità. L'oscurità che si può osservare su una parte della base indica non solo che il cumulo in quel punto è più alto ma anche che qui si trova la migliore salita e che le gocce di acqua sono particolarmente grosse e numerose. Anche questo è un segno positivo, che indica che la massa dell'aria salita dal terreno non si è ancora miscelata con la massa d'aria più secca circostante. Dalla condensazione si libera molto calore, che incrementa ulteriormente la salita. Questa parte più scura può risultare anche sollevata a forma di cupola; questo indica la presenza di aria particolarmente calda, che raggiunge la temperatura di condensazione solo alcuni metri sopra il normale livello di condensazione. Qui si sale particolarmente bene, spesso molto meglio di quanto immaginato. Anche gli sfilacciamenti che appaiono alcuni metri sotto la base e che vengono risucchiati dal cumulo indicano zone di ottima salita. L'aria è inoltre in queste zone più umida del normale e perciò più leggera dell'aria circostante.

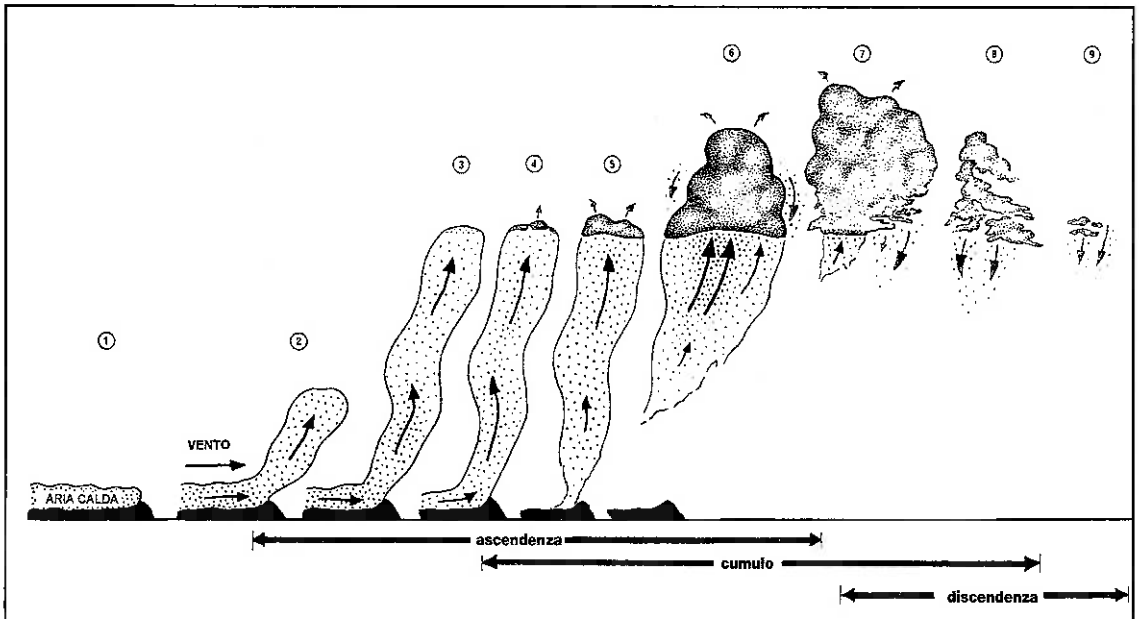
7) Il cumulo cresce finché esiste una riserva termica. Quando il serbatoio dell'aria calda è esaurito, la crescita si arresta (con formazione di cumuli di tipo humilis). I bordi si sfrangiano perché si mescolano con l'aria circostante ed evaporano in essa acqua. In queste condizioni è possibile che la cupola possa essere ancora rotonda e chiara e possa persino accrescersi ancora. Questa fase di ascendenza morente è riconoscibile dal fatto che la base diventa più piccola del diametro orizzontale del cumulo. Se il cumulo non cresce più è finita, perché i cumuli crescono finché "vivono". Se in cima si forma un incavo, il cumulo risulta come diviso in due parti. Se cerchiamo in questo stadio ancora un'ascendenza, la cercheremo sotto una delle due parti, mai sotto l'incavo.

8) Anche i contorni della cupola diventano sfocati e la nuvola si sfrangia. Dalla evaporazione dell'acqua viene consumata energia e si formano discendenze che si incrementano da sole.

9) In queste discendenze si dissolvono i resti del cumulo. La discendenza dura più del dissolvimento del cumulo. Il dissolvimento del cumulo avviene tanto più rapidamente quanto più secca è l'aria alla quota del cumulo.

FREQUENZA DI CUMULI

Tanti cumuli non indicano necessariamente, come abbiamo già ricordato, la presenza di altrettante ascendenze. Una nuvolosità fitta ha la sua origine nel fatto che l'umidità dell'aria è elevata e che il dissolvimento delle nubi avviene (per evaporazione) molto lentamente. Con così tanti cumuli morenti diventa per il pilota estremamente difficile riconoscere i pochi cumuli giovani ed attivi che danno la salita sperata. Sarà quindi difficile trovare un'ascendenza sfruttabile.



1) Sorgente di aria calda - 2) Distacco - 3) Tubo di aria calda, cupola di foschia - 4) Palloncini di nubi alla quota di condensazione - 5) Base cumulo unita - 6) Stadio di maturità - 7) Grandezza massima, troppo maturo, inizio di disfacimento - 8) Disfacimento della base, discendenza - 9) Dissolvimento, discendenza

TATTICA DI RICERCA DELLE TERMICHE CON CUMULI DI BEL TEMPO

L'arte della ricerca consiste nel valutare realisticamente tutti i cumuli possibili. Per andare sul sicuro è necessario osservare a lungo tutti i cumuli che riteniamo di poter utilizzare. Questa osservazione e la conseguente scelta del cumulo migliore deve essere eseguita prima di iniziare il traversone. In altre parole: è durante la salita che deve essere scelto il prossimo cumulo. Allo scopo è di aiuto l'osservazione delle variazioni di forma, dopo ogni spirale, dei cumuli sulla nostra rotta. Durante il traversone avremo ancora la possibilità di modificare la rotta e di volare in direzione del cumulo scelto in alternativa.

Chi crede che questa tecnica sia troppo faticosa deve evidentemente ancora allenarsi, e molto, nello spiralare. Nei voli di performance e nei voli di gara è assolutamente necessario procedere in questo modo se si vogliono ottenere risultati.

Nel descrivere l'evolversi dei cumuli, abbiamo ricordato che l'ascendenza esiste già prima ancora di vedere il cumulo. Se nel volo da cumulo a cumulo troviamo nell'azzurro un'ascendenza facciamo tranquillamente una spirale. Se l'aliante sale abbastanza bene rimaniamo in questa ascendenza perché possiamo aspettarci che questa rinforzi dato che deve ancora maturare.

Questo vale in modo particolare in presenza di cumuli di tipo humilis. Questi sono di breve durata (nascono quando l'umidita dell'aria è scarsa e l'andamento delle temperature impedisce la loro crescita verso l'alto).

Conviene in questo caso sfruttare le ascendenze trovate nel blu perché sono le migliori. Se poi riusciamo a individuare una cupola di foschia conviene quasi sempre raggiungerla perché quando vi si arriva si sarà già formato un piccolo cumulo. La fase dei singoli palloni di nubi è da considerare con precauzione perché questa conformazione può assomigliare a quella della fase finale dello scioglimento della nube. A questo proposito vorrei consigliare di prendere in considerazione la zona solo se si è avuto tempo sufficiente per osservare l'evolversi dei cumuli: dobbiamo cioé esser sicuri che questi siano in crescita. In questo caso troveremo sicuramente una buona ascendenza. Di norma, però, siamo costretti a prendere in considerazione nuvole ben visibili. Secondo la grandezza possiamo valutarne la maturità, e preferiremo i cumuli piccoli con base ben delineata. Da bassa quota possiamo vedere meglio la base del cumulo, di cui valuteremo principalmente il margine ben delineato e la colorazione. Se invece ci troviamo quasi alla base prenderemo in considerazione il rigonfiamento del cumulo. La cupola dovrebbe gonfiarsi con evidenza partendo già dalla base, altrimenti lo stadio di maturita è senz'altro superato.

La persistenza accanto ad un cumulo che sembra sfruttabile di resti di nubi potrebbe indicare che un vecchio cumulo viene rigenerato da nuova aria termica; generalmente però in questa situazione la salita è debole. Se invece abbiamo ancora parecchia strada da fare, dobbiamo mettere in relazione la fase di maturità ed il ciclo di vita del cumulo scelto con il tempo necessario per arrivarci sotto: è possibile che il rigonfiamento avvistato da lontano all'arrivo già appassisca accentuando la nostra discesa.

Ricordiamo che da quote elevate si possono stimare ottimamente le distanze osservando le ombre sul terreno e mettendole in relazione con la posizione del sole.

Quando dopo un punto di virata dobbiamo modificare la nostra rotta, ci dobbiamo prima abituare all'immagine nuova dei cumuli. Può darsi che fino ad ora abbiamo osservato solo bei cumuli al sole ed ora li vediamo dal lato in ombra, sfilacciati in grigio su grigio, benché si tratti degli stessi cumuli. Avremmo dovuto accorgerci di questo effetto già con l'osservazione da lontano durante le spirali guardando indietro: ci saremmo accorti di come appare un'ascendenza da 2 m. vista nella direzione opposta.

RICERCA DELLA TERMICA VICINO ALLA BASE

La migliore salita in vicinanza della base si trova normalmente sotto il punto più scuro del cumulo (che è poi il punto con maggior rigonfiamento). Irregolarità della base sono da osservare attentamente: dove la base si alza e rimane ugualmente scura si trova il punto di miglior salita.

La posizione del sole può avere influenza sul punto di miglior salita perché riscalda ulteriormente il cumulo su un lato solo.

Ancora più importante è il profilo del vento (a noi normalmente sconosciuto) alla quota del cumulo perché sposta la migliore salita sopravento. Se al livello della base aumenta il vento, normalmente si sale meglio sopravento, ed in modo particolare dalla parte del sole. Una volta scoperto in che settore risulta posizionata la zona di migliore salita, possiamo supporre che anche sotto gli altri cumuli la situazione risulti analoga: cercheremo così la salita migliore in quel settore del cumulo.

RICERCA DELLE TERMICHE A QUOTE MEDIE

Più alti siamo e più possiamo farci guidare dalla posizione dei cumuli. Se invece scendiamo lentamente, non dobbiamo dimenticare che persino cumuli decisamente attivi possono non avere ascendenze alcune centinaia di metri sotto la base. Questo vale soprattutto per cumuli molto maturi. In assenza di vento possiamo aspettarci che l'ascendenza sia disposta verticalmente sotto il cumulo. A volte, come abbiamo descritto in precedenza, è possibile persino individuare il punto di distacco della termica dal suolo. Meno quota abbiamo, più dovremo osservare attentamente il terreno. Con il vento è più difficile individuare le colonne di aria calda ascendenti obliquamente.

Il vento può influenzare l'andamento della termica in vari modi. Esaminiamo tre dei casi piu frequenti:

Caso 1) Se in un punto fisso sul terreno si apre un serbatoio abbastanza grande di aria calda, questa viene trascinata dal vento. Dobbiamo perciò presumere che, con vento, le termiche con punto di distacco fisso salgano obliquamente. L'inclinazione di una simile colonna non è necessariamente uniforme. In funzione delle variazioni di intensità del vento e della quota (secondo cioé il profilo del vento) l'inclinazione della colonna si modifica. Oltre alle variazioni di intensità, anche i cambiamenti di direzione del vento possono spostare l'asse dell'ascendenza in ogni direzione. In quote alle quali l'aria sale più velocemente l'ascendenza sarà più verticale. Se alla sommità dell'ascendenza esiste già un cumulo, lo potremo collegare con una sorgente fissa a terra. Questa valutazione dell'andamento della termica con i venti più forti e con i conseguenti scarrocciamenti riuscirà raramente. Se invece abbiamo la fortuna di poter riconoscere l'andamento di una termica (attraverso un fumo o per la presenza di alianti spiralanti a quote diverse) potremo determinare che, in quella giornata, le termiche risultano in un determinato settore del cumulo. Nel caso di grandi aree di riscaldamento, ovviamente posizionate sopravento rispetto ai punti di distacco, le ascendenze sono sicuramente oblique. Questa situazione è per il volo comunque molto impegnativa. Richiede infatti molto impegno la turbolenza, di norma presente in queste situazioni, ed anche è necessario continuamente risalire sul letto del vento per non uscire sottovento alla termica.

Caso 2) Quando il vento è forte ed il terreno uniforme, dallo strato inferiore di turbolenza si stacca direttamente una termica che non è legata ad un punto fisso di distacco ma a diversi possibili punti disposti in un'area anche vasta. Questa termica rimane relativamente verticale sul terreno e viaggia nel letto del vento fino ai margini dell'area generatrice termica.

In questo caso troviamo l'ascendenza disposta verticalmente sotto il cumulo e voliamo in essa come in assenza di vento. Questo però esiste e ci scarroccia continuamente.

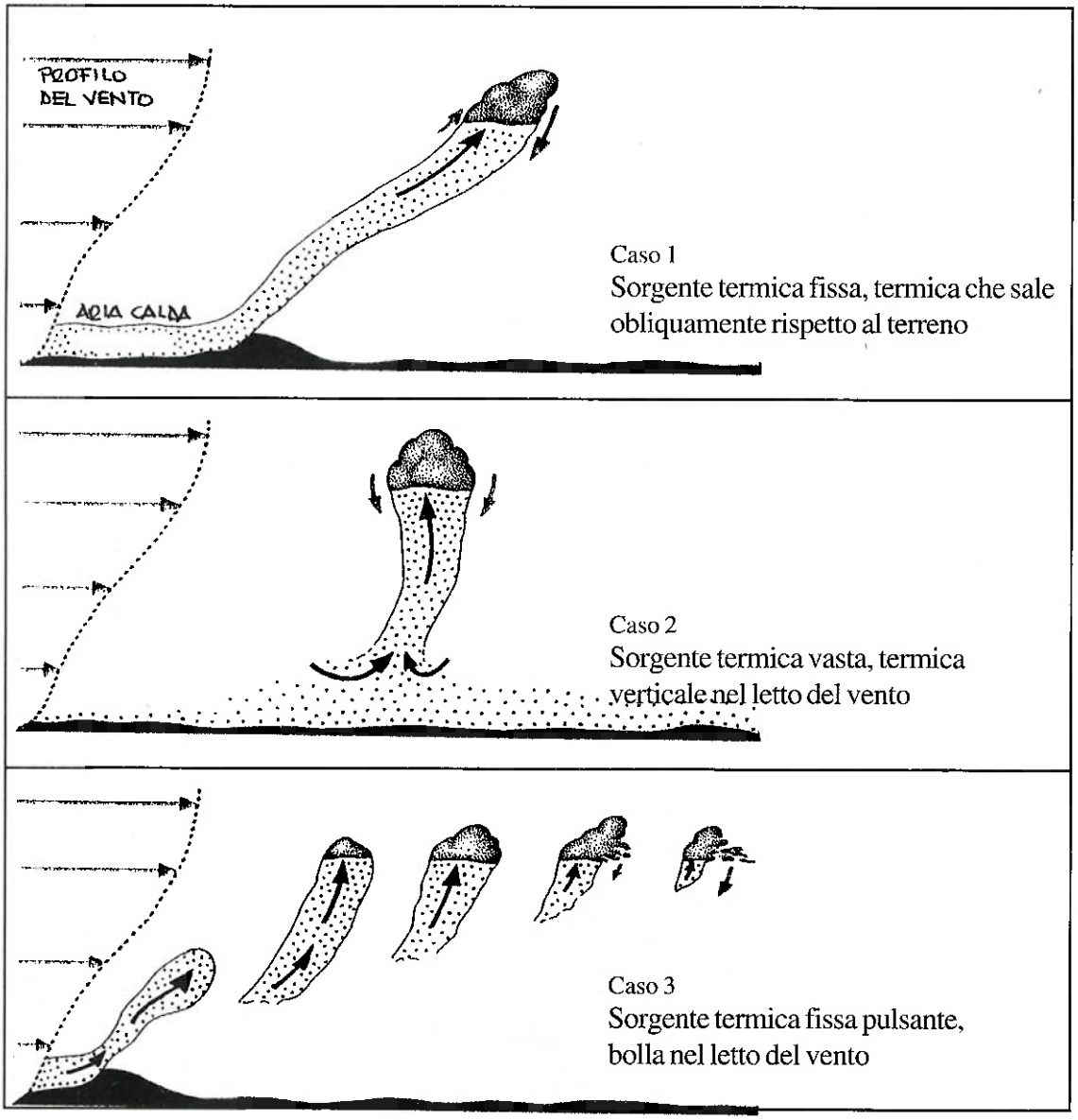
Caso 3) Una ulteriore possibilità è che l'ascendenza si stacchi da un punto fisso, ma solo ad intervalli. In questo caso ogni impulso di termica si stacca singolarmente e diventa una bolla isolata che, come nel caso 2), viene spostata nel vento. In questo caso si forma un allineamento di cumuli nella direzione del vento: tanto più bassa è la quota di ingresso nell'ascendenza, tanto più vicina sarà la nostra posizione rispetto alla sorgente della termica.

Questi tre tipi di termica possono anche esistere contemporaneamente in determinate situazioni meteorologiche. Dove e quando una di queste possibilità si manifesti dipende soprattutto dalla natura del terreno. Le maggiori possibilità di ritrovare un'ascendenza si hanno quando si voli nella direzione del vento o in direzione diametralmente opposta.

EVOLUZIONE DI CUMULI IN ARIA UMIDA

Le fasi iniziali corrispondono alle fasi da 1 fino a 6 (ved. pag. 17) del caso di cumuli di bel

TERMICA CON VENTO



Caso 1
Sorgente termica fissa, termica che sale obliquamente rispetto al terreno

Caso 2
Sorgente termica vasta, termica verticale nel letto del vento

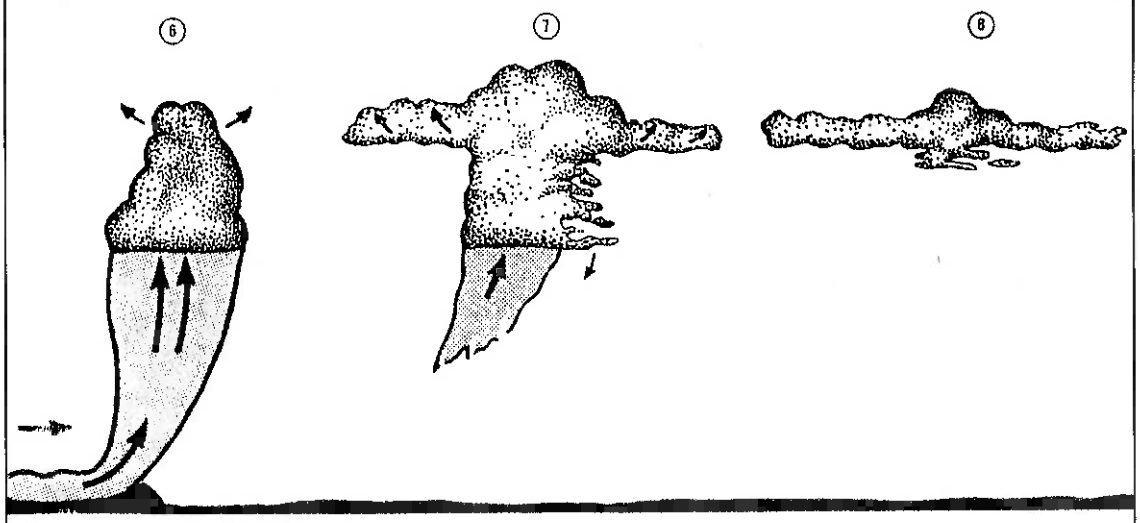
Caso 3
Sorgente termica fissa pulsante, bolla nel letto del vento

tempo. Se alla quota alla quale si spingono i cumuli esiste uno strato di aria più umida, il contatto tra queste due masse d'aria provoca una reazione a catena. L'aria circostante il cumulo, ulteriormente umidificata dall'ascendenza, condensa e viene labilizzata dal calore così liberato salendo sino ai livelli più alti della condensazione. Il cumulo si ingrandisce così lateralmente, umidifica l'aria circostante che a sua volta condensa e sale.

Spesso queste stratificazioni dei cumuli sono collegati alla presenza di inversioni termiche. La maggior parte dei cumuli si appiattisce sotto di esse e si allarga lateralmente sviluppando una caratteristica turbolenza orizzontale simile a quella riscontrabile nella parte superiore delle termiche secche.

Il cumulo primario che degenera e si modifica in stratocumulo, spesso impedisce, con la sua ombra, il formarsi di termiche. Lo stratocumulo sparisce quando viene riscaldato dal sole o semplicemente viene portato via dal vento.

Formazione di stratocumuli in aria umida (fasi 7 ed 8)

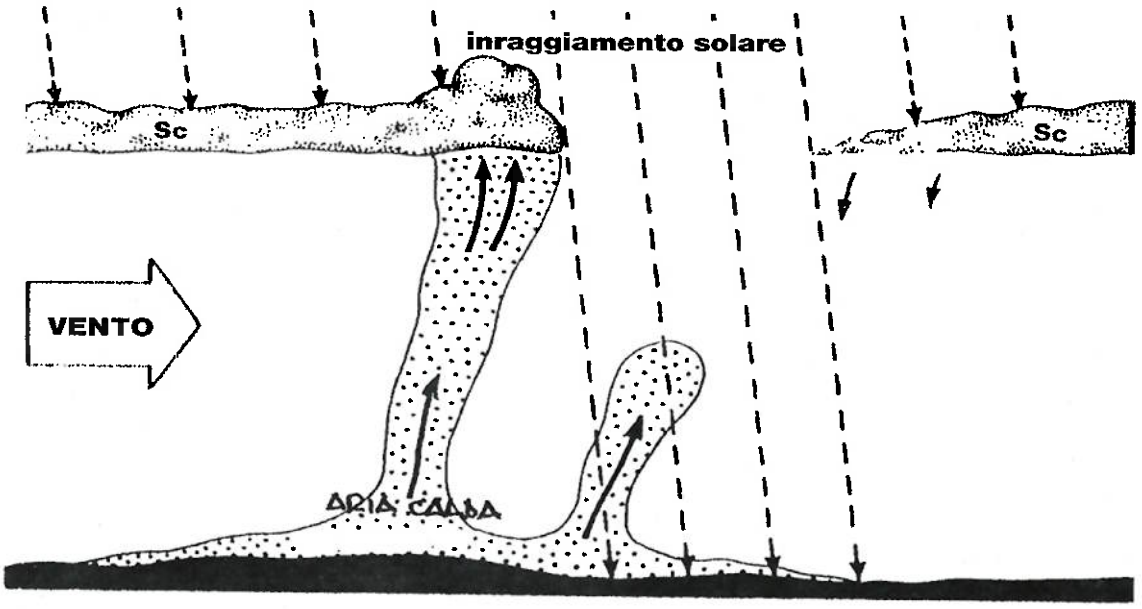


6) Fase di maturità del cumulo - 7) Si forma lo stratocumulo, ed il cumulo si disfa - 8) Stratocumulo di lunga durata

TATTICA DI VOLO IN PRESENZA DI STRATOCUMULI

Gli stratocumuli possono espandersi sin quasi ad unirsi lasciando pochissimi "buchi" di cielo attraverso i quali il sole riesce a scaldare il terreno. Se siamo stati così fortunati da non trovarci già seduti in un campo dobbiamo invertire la nostra tecnica: non dobbiamo più volare verso i cumuli ma verso il sole. Sforziamoci di capire in quale zona l'irraggiamento sia stato più forte e cerchiamo la nostra ascendenza sopravento al margine di questo buco nelle nubi. Spesso è proprio il margine ad essere attivo termicamente. All'interno della copertura conviene cercare solo le zone di maggior sviluppo dei cumuli. Queste corrispondono alle aree più scure e possono indicare un'ascendenza.

Posizione delle termiche in presenza di stratocumuli



EVOLUZIONE DI GRANDI CUMULI (cumulus congestus)

Lo sviluppo inizia come per il cumulus humilis: le fasi 1 - 6 corrispondono a quanto visto a pag. 17

7) Se la riserva di aria calda non è ancora esaurita, il cumulo continua a crescere. Ma il cumulo può continuare la sua crescita anche per altri motivi: per esempio, perchè l'aria che circonda il cumulo alla quota di condensazione è più fredda dell'aria della termica. In tal caso l'aria circostante umidificata dalla termica condensa, si labilizza e sale attivamente, fornendo alla termica ulteriore energia. L'ascendenza diventa allora quasi indipendente dalla sorgente termica del terreno e si alimenta da sola dall'aria di quote superiori.

8) Le dimensioni raggiungibili dal cumulo dipendono infine dal gradiente termico con la massa d'aria circostante. Il cumulo cresce soprattutto nella porzione a maggior velocità di salita: questa condizione provoca un forte richiamo di aria da tutti i lati ed altre ascendenze in fase di sviluppo nelle vicinanze vengono risucchiate alimentando insieme questa ascendenza mammuth, che diventa quindi sempre più forte e voluminosa. Nelle immediate vicinanze del cumulo si formano forti discendenze che trascinano parti del cumulo. A distanze maggiori si formano anche discendenze più regolari e di minor intensità: questi fenomeni equilibrano il volume risucchiato dall'ascendenza. In conclusione, per un ampio raggio attorno ad un cumulo congesto o ad un cumulo-nembo l'aria viene stabilizzata in movimenti discendenti adiabatici. Grandi ascendenze "risucchiano" cioé altre ascendenze, ma soffocano le termiche tutt'attorno. Questo avviene soprattutto sulle montagne, sulle quali il grande sviluppo termico annulla l'attivita termica di pianura. Ricordiamo infine che quanto più imponente diventa il cumulo, tanto più complicata risulta la sua struttura. In esso è possibile che si sviluppino più canali di ascendenze affiancate da zone di forte discendenza. Parti diverse della nube si possono infatti trovare in differenti fasi di sviluppo.

9) Se la nube sale di parecchio oltre lo zero termico, si puo formare della grandine. Dall'imponenza, dalle forze ascendenti e dalla struttura interna della nube dipende se si forma

pioggierellina, pioggia a gocce grosse o persino grandine. Sia la pioggia forte che, e soprattutto, la grandine trascinano le masse d'aria attraverso le quali precipitano, anche se queste erano in salita. Per questo motivo sotto un cumulo con pioggia o grandine si trovano quasi sempre forti discendenze.

Nei campionati mondiali 1972 a Vrsac ho avuto il dubbio piacere di sperimentare un caso limite. Siccome mi trovavo dopo 4 giornate di gara in posizione sfavorevole, ho intravisto una possibilità di recupero nel ritardare la partenza fino al momento in cui si sarebbero formati dei cumuli-nembi nei quali potessi salire in volo cieco, in modo da poter riprendere la concorrenza che era partita prima di me. Il primo tentativo va a vuoto, perché raggiungo il cumulo troppo tardi e riatterro. Nel frattempo si è fatto tardi e dappertutto si sono formati temporali. Decollo per la seconda volta, sgancio a 600 m. : 8 m/s salita. Prima ancora che il traino atterri mi avvicino alla linea di partenza con 1100 m. Per non avere una partenza negativa perdo 100 m. ancora prima della linea di partenza: 180 km/h. Debbo attraversare sotto i 1000 m.: spingo a 220/240. Tengo la barra con tutt'e due le mani. Passo la linea, chiudo il carrello, richiamo e raggiungo 1150 mt. Ritorno subito nella salita e trovo ancora 8 m/s costanti. Sono di nuovo fiducioso. Spero di poter rimediare il mio errore tattico. Cullandomi in questi pensieri, con pallinpaletta e orizzonte artificiale inseriti, mi trovo a 1700 m. sotto la base quando improvvisamente incomincia a grandinare. In mezzo giro gli 8 m/s di salita diventano 10 m/s di discesa. Il mio aliante assomiglia ad un sasso che precipita nell'infinito. L'ago dell'altimetro scende. Non riesco a capacitarmi, cerco dappertutto, non è restato assolutamente niente, sono stato sciacquato giù e atterro dopo 11 minuti sull'aeroporto. Finito tutto. (H. Reichmann).
N.B. - Ricordiamo a questo proposito che il volo in nube non è più permesso in gara, e che non si possono avere a bordo strumenti giroscopici di qualsiasi tipo.

10) Quando tutta l'aria labile circostante il cumulo è stata risucchiata inizia la fase di disfacimento e la base si sfrangia. Ancora per molto tempo rimangono in zone di debole inversione resti di nubi che con la loro ombra impediscono l'irraggiamento solare. Queste zone sono da evitarsi accuratamente perché determinano l'insorgenza di discendenze regolari anche di forte intensità.

TATTICA DI RICERCA DELLA TERMICA CON CUMULI CONGESTI

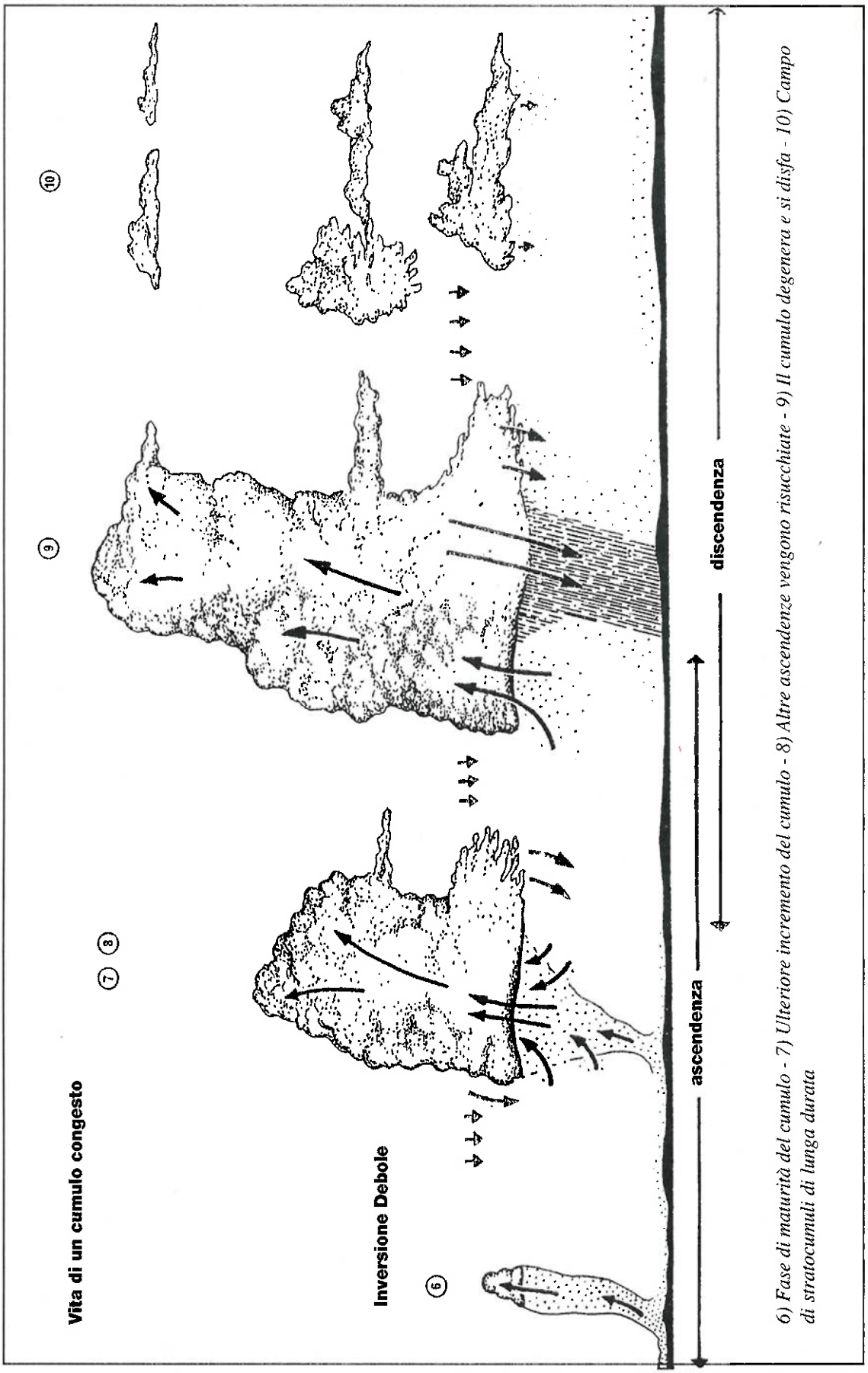
Situazioni meteorologiche con sviluppo di grandi cumuli e bellisime salite comportano quasi sempre il pericolo di degenerazioni, grandinate e zone d'ombra di ampio raggio. È percio di estrema importanza il saper stimare il grado di maturazione dei vari cumuli, sia per scegliere opportunamente le velocità da adottare, sia per riuscire a completare la prova prefissata.

La scelta della rotta da seguire fino alla prossima ascendenza e la regolazione esatta del Mc Ready possono decidere per il successo. In queste condizioni meteorologiche continuamente è necessario effettuare scelte di primaria importanza. Queste scelte vanno continuamente confrontate con eventuali alternative durante tutto il volo.

CUMULO NEMBO - TEMPORALI ESTIVI

Quando la massa d'aria è umida e labile, fino a quote elevate sono possibili temporali estivi. Questi sviluppi giganteschi vengono evitati accuratamente dall'intero traffico aereo. Persino i Jumbo jet ed i caccia fanno larghi giri attorno a questi focolai di energia termica.

Intorno a queste tempeste di ascendenze esistono zone di incontrollabile turbolenza, con grandine, fulmini e pareti di pioggia che possono limitare la visibilita sotto il cumulo fino a 100 m da terra. La base del nembo può scendere improvvisamente di 1000 metri sin quasi a raggiungere il terreno e può chiudere nella nebbia anche montagne relativamente



6) Fase di maturità del cumulo - 7) Ulteriore incremento del cumulo - 8) Altre ascendenze vengono risucchiate - 9) Il cumulo degenera e si disfa - 10) Campo di stratocumuli di lunga durata

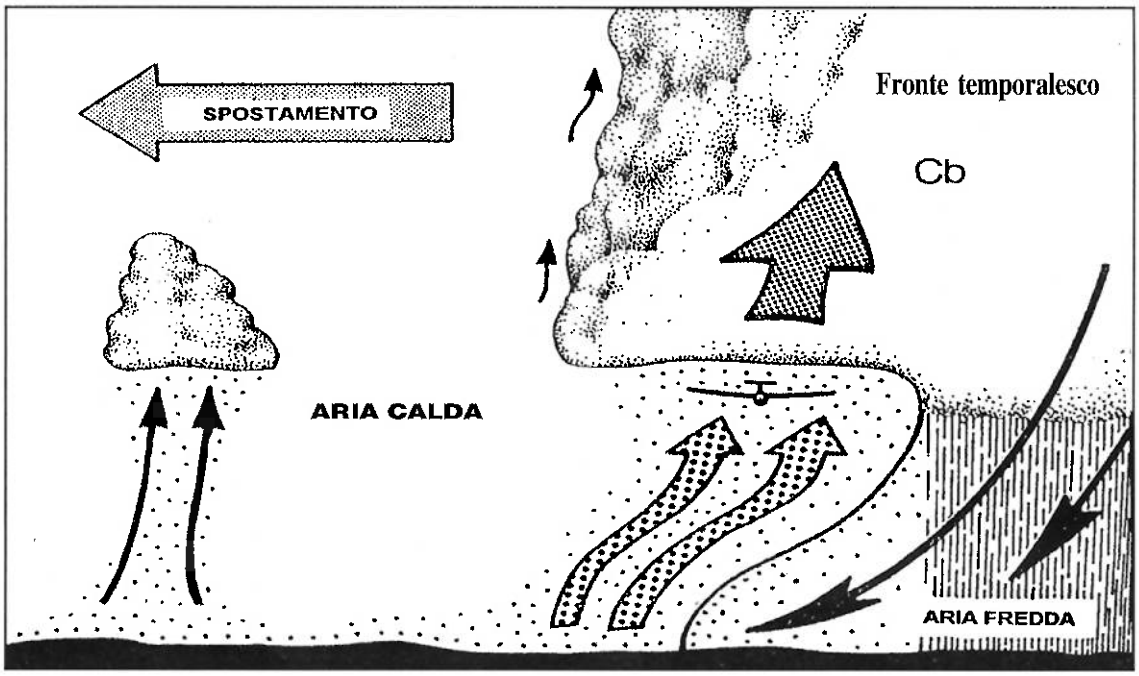
basse. La grande estensione della nube intorno al vero centro di ascendenza impedisce normalmente che si possa raggiungere dalla base del nembo un'altra ascendenza. Per questo un temporale estivo non è interessante per il volo di performance, e rappresenta soltanto un ostacolo pericoloso che va aggirato a debita distanza.

ROVESCI DI GRANDINE - FRONTI TEMPORALESCHI

Spesso la grandine ed i temporali tendono a disporsi trasversalmente al vento. In questo caso il loro aspetto globale assomiglia ad un ben sviluppato e "classico" fronte freddo. Con l'esperienza è possibile valutare se i rovesci di grandine, che per la loro estensione limitata non sono riportati sulle carte, sono fronti temporaleschi. Sopravento a queste formazioni si può trovare una salita calma e forte che migliora verso la base delle nubi. Se si vola vicino alla base, contro vento e vicino al bordo, è possibile in questi veloci fronti freddi salire davanti alla nube nel chiaro. La massima velocità di salita si ottiene volando vicino alla base nella parte sopravento. Sottovento al margine la base ha un gradino molto spiccato verso il basso che ci indica il confine tra aria calda e fredda. In questa zona dobbiamo aspettarci discendenze, forte pioggia e grandine. Un attimo prima dell'arrivo di questo confine è possibile anche da quote relativamente basse salire in zone di ascendenza calma ed estesa. Se poi avremo anche la fortuna di riuscire a salire davanti alla nube, potremo ammirare uno spettacolo indimenticabile di forza della natura.

Il vento, con l'arrivo della linea di turbolenza del fronte freddo, cambia improvvisamente e rinforza parecchio. Pioggia improvvisa o persino grandine possono ridurre in pochissimi secondi la visibilità al minimo. In queste condizioni un'atterraggio sicuro diventa un'opera d'arte volovelistica. Sia per il pilota che per l'aliante c'è grande pericolo. Esperienze a questo proposito di incidenti gravi a piloti famosi ci dovrebbero insegnare che queste forze primitive non sono da prendersi alla leggera.

Dobbiamo perciò prendere in tempo le nostre decisioni. Se un aggancio termico sembra improbabile, usiamo la quota rimasta per allontanarci a debita distanza ed atterrare velo-



cemente prima che il temporale si avvicini: una volta a terra, rimarra senz'altro pochissimo tempo per mettere al riparo l'aliante ed assicurarlo contro la turbolenza. Attraversare una parete di nubi trasversalmente al suo spostamento rimane di solito un'impresa senza senso, perché nella parte sottovento raggiungibile con la nostra efficienza esiste poca probabilità di trovare delle ascendenze.

TERMICHE SENZA CONDENSAZIONE

Se l'aria che sale è troppo asciutta o troppo calda perche con la condensazione si possano formare delle nuvole, i moti convettivi rimangono invisibili. Tutti i meccanismi delle ascendenze che sono stati descritti prima (fonti di termiche, distacco, strade convettive, etc.) possono operare anche senza formazione di cumuli.

IL VOLO IN TERMICA SECCA

Il problema consiste nel volare rezionalmente anche senza riferimenti visibili. È senz'altro velleitario ed insensato volare nella speranza di incontrare una termica. Su zone uniformi d'altronde molte volte non ci rimane che fare così. Ma il gioco del caso è quel che rimane solo quando tutti gli altri mezzi razionali non hanno effetto. In generale troviamo le ascendenze con più sicurezza se consideriamo attentamente questi fattori:

- **Riscaldamento del terreno.** abbiamo già preso in esame le possibili sorgenti termiche (a partire da pag. 3): teniamo inoltre presente che con buona visibilità e con cielo sereno è più facite valutare le zone di accumulo di aria calda
- **Spigoli di distacco**
- **Ascendenze trasversali con influenza del vento**
- **File di ascedenze e strade convettive** si formano in condizioni di termica secca con le stesse modalità che abbiamo descritto per la formazione di cumuli e richiedono una tattica corrispondente.
- **Segni visibili di ascendenze:** distacchi segnalati da movimenti delle spighe nei campi di grano, cambi di direzione nei fumi dei comignoli, fumi convergenti, manica a vento indicante una direzione diversa rispetto a quelle del vento predominante, "dust devils", uccelli termicanti, altri alianti in spirale, cupole di foschia alla quota di inversione. Ricordiamo a questo proposito che le cupole di foschia sono qualche volta visibili e permettono di identificare le termiche come è possibile con l'osservazione di cumuli. Le cupole sono meglio visibili utilzzando occhiali da sole (marroni meglio che celesti). Le lenti polarizzate hanno il difetto di evidenziare a volte zone scure interagendo col plexiglas della cappottina (mi è successo varie volte finché non ho scoperto che certi occhiali molto costosi mi avevano ingannato).

La tattica di volo con termica secca decide spesso l'esito positivo o negativo di una prova di gara. Perciò è bene approfondire l'argomento teoricamente ma soprattutto allenarsi nel volo. Un avanzare troppo coraggioso o un volo troppo prudente sono spesso causa di perdita di punti preziosi. Al penultimo giorno del campionato tedesco a Roth alcuni piloti, dopo una termica da 4 m/s, sono arrivati corti mentre altri non sapevano come smaltire la quota: strade invisibili di termiche popolavano la planata finale e davano ai fortunati valide salite e agli sfortunati discendenze esiziali (ma era poi solo una questione di fondo schiena?).

Le giornate con termiche secche portano sempre sorprese, sia in senso positivo che negativo. Esse richiedono dal pilota la massima attenzione, soprattutto per quanto riguarda la conformazione del terreno, le strade di ascendenze e l'osservazione del comportamento degli altri alianti.

IL VOLO COMPETITIVO

In ogni competizione ci sono tre possibili modi di vincere:

- avere aliante e strumenti migliori rispetto a quelli degli agli altri concorrenti;
- pilotare meglio degli altri;
- evitare gli errori.

Attualmente gli alianti impiegati in gara ed i loro strumenti più o meno si equivalgono: non è così possibile usare macchine o mezzi migliori degli altri.
Anche pilotare decisamente meglio degli altri non è praticamente possibile, perché i migliori piloti hanno capacità similari (o quasi...).
Per vincere non resta che evitare gli errori (o più precisamente una serie di piccoli errori ripetuti).

LE SEGUENTI 11 REGOLE PERMETTONO DI EVITARE GLI ERRORI PIÙ COMUNI E DI RISPARMIARE TEMPO

1) LA PARTENZA
Bisogna tagliare il traguardo alla massima quota consentita ed alla massima velocità.
Ciò richiede un certo allenamento: tagliato il traguardo in velocità, bisogna cabrare e portarsi alla velocità di crociera predeterminata in base all'ascendenza media.

2) RICERCA DELLA TERMICA
Non bisogna rallentare la velocità di crociera prima di aver incontrato l'ascendenza.
Questo vale anche (e soprattutto!) quando ci si sta dirigendo oppure si è nelle vicinanze di nuvole il cui aspetto promette bene.
Se si rallenta prima di incontrare l'ascendenza è infatti probabile che si debba attraversare a bassa velocità una zona di discendenza, con perdita di quota notevole, o comunque maggiore di quanto si perderebbe andando veloci.

3) ENTRATA IN TERMICA
Incontrata l'ascendenza, prima bisogna cabrare con le ali livellate, e poi, quando la velocità è scesa a solo 10 Km in più di quella di virata, iniziare a virare in spirale.
È sbagliato virare subito perché si spreca gran parte dell'energia cinetica acquistata con la velocità.

4) CENTRAGGIO DELLE TERMICHE
Entrati in termica, bisogna riuscire ad individuare il centro entro il primo paio di giri.
La tecnica da adottarsi è stata descritta in precedenza (pag. 10 e seguenti).

5) SCELTA DELLE TERMICHE
Bisogna tralasciare le termiche deboli, senza mettersi a spiralare, e superarle con la tecnica del volo delfinato. Per questa manovra è essenziale avere i variometri compensati.
È buona regola tralasciare le termiche che hanno di valore inferiore a 2/3 della ascendenza media.
(Es.: Ascendenza media = 3 m/sec 2/3x3 = 2 m/sec: bisogna tralasciare le termiche con valore inferiore a 2 m/sec).
Naturalmente questo concetto ha senso solo se si è in quota di sicurezza.

6) SCELTA DEI ROCCOLI (Raggruppamenti di alianti)
La presenza di un roccolo non sempre è indice di buona ascendenza. Se il roccolo è largo e gli alianti girano con basso angolo di virata si può presumere che l'ascendenza è debole; essa va quindi trascurata.
Se invece il roccolo è stretto e gli alianti virano con forti angoli (40-50°) l'ascendenza è certamente forte.
L'ascendenza è pure certamente forte se dentro un roccolo è possibile individuare un aliante pilotato da qualcuno in gamba.
A bassa quota tutti i roccoli vanno sfruttati.
Alla sera ed al mattino, quando le termiche sono deboli, i roccoli sono necessariamente ampi.

7) QUANDO LASCIARE LA TERMICA
La termica va lasciata quando il valore della salita scende sotto i 2/3 del massimo raggiunto.
Ciò va fatto anche se sopra vi sono altri alianti in spirale ed anche se non si è raggiunta la base nube.

8) COME LASCIARE LA TERMICA (Tecnica Witek)
Nell'ultima spirale, quando si è nel settore circolare opposto alla direzione in cui si deve andare, stringere la virata al massimo, raddrizzare ed aumentare rapidamente la velocità fino a raggiungere quella prestabilita di crociera. Questa tecnica permette di acquistare velocità attraversando il centro della termica (vedi pag. 15).

9) VELOCITÀ DEI TRAVERSONI
Nei traversoni bisogna impostare il Mc Ready sull'ascendenza media e seguirlo. Andare più piano significa solo perdere tempo.
Tutto ciò vale ovviamente se si è in zona di sicurezza (o in "fascia di lavoro": vedi la definizione più avanti).

10) FOTOGRAFIE DEI PILONI
Fotografare i piloni richiede un certo allenamento. Bisogna innanzitutto non allontanarsi troppo dal punto da fotografare.
Teniamo presente però che quando si è molto vicini al pilone questo non è più visibile (perché sotto il muso dell'aliante): prima di arrivare sul pilone è necessario quindi prendere gli opportuni riferimenti laterali, in modo da sapere che lo si sta sorvolando anche senza vederlo direttamente.

11) FASCIA DI LAVORO
Ogni giornata è caratterizzata da una zona ottimale entro la quale le termiche hanno la massima potenza.
Al di sotto o al di sopra di tale zona l'intensità delle ascendenze diminuisce. Se ad es. il plafond è a 2.400 m., la zona di lavoro può essere compresa tra i 1000 e i 2000 m. Non bisogna intenzionalmente uscire da questi limiti.
Al di sotto della fascia di lavoro bisogna ridurre il Mc Ready e di conseguenza rallentare.

12) PLANATA FINALE
La planata finale si deve impostare, con regoli o tabelle, tenendo conto del vento.

STRATEGIA

QUANDO TAGLIARE IL TRAGUARDO

La scelta dell'ora in cui tagliare il traguardo dipende dalla lunghezza del percorso e dalla velocità media. La velocità media a sua volta dipende dal valore dell'ascendenza media della giornata.

Per il CIRRUS ST.:

Ascendenza. media	m/sec	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Velocità media	Km/h	39	57	70	79	87	94	100	105

Nota la lunghezza del percorso, si calcola il tempo previsto. Bisogna partire ad un'ora che permetta di compiere il percorso nella parte migliore della giornata.

Ricordiamo che il culmine della giornata si raggiunge quando la temperatura a terra assume il valore massimo.

L'ORA IN CUI DECOLLARE

Bisogna decollare circa 60' prima dell'ora prevista per tagliare il traguardo. Questo tempo deve essere sfruttato per saggiare la giornata e per stabilire il plafond, la fascia di lavoro e l'ascendenza media.

Attenzione: non farsi influenzare da eventuali partenze affrettate di altri concorrenti, a meno che essi non siano nomi conosciuti.

Nell'ora di sondaggio non cimentarsi in gare di salita con altri alianti, ma solo pilotare ben rilassati.

TABELLA DELL'ASCENDENZA MEDIA

Tempo per guadagnare								
100 metri	3'20"	1'40"	1'06"	50"	40"	33"	28"	25"
Ascendenza media (m/s)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4

12) COME SFRUTTARE IL VOLO DI ALTRI CONCORRENTI

All'ora stabilita per la partenza, girare nelle vicinanze del traguardo finché non partono 3 o 4 concorrenti.

Tagliare il traguardo dopo circa 2 minuti da essi (dall'ultimo). Questi alianti saranno quelli che ci segnaleranno la prima termica.

Durante il volo, l'ideale sarebbe l'avere davanti a sé la metà dei concorrenti, in modo che essi segnino le termiche.

Ricordare: il volo da soli è un volo lento.

Durante i traversoni, guardare avanti, in modo da scorgere altri concorrenti.

Lasciare per primo i roccoli, cercando di distanziare i concorrenti in velocità.

Nei roccoli, seguire quello che sale di più, anche senza guardare il vario.

13) COMPORTAMENTO IN GARA

Prepararsi psicologicamente a sostenere tutte le prove di gara, senza stancarsi nei primi giorni.

Ricordare: è più importante essere regolari che vincere le singole prove. Si può vincere senza mai arrivare primi di giornata.

Non spingere mai: nel dubbio è meglio arrivare tardi che atterrare fuori campo.

"SOLLFAHRT"

(Velocità ottimale da tenere in quella determinata circostranza)

Nel corso del volo si può scegliere una velocità di planata entro i limiti consentiti dalla macchina e dalla meteo. Volare più piano vuol dire in genere perdere meno velocemente quota, mentre forti velocità ci fanno avanzare più velocemente con una perdita maggiore di quota. Durante il volo di distanza regoliamo la nostra velocità in modo da raggiungere il nostro scopo: in altri termini, dobbiamo individuare la velocità ottimale con la quale possiamo raggiungere i nostri intenti volativi. Questa velocità è la "SOLLFAHRT". A seconda della situazione di volo si potranno avere differenti obiettivi, anche contrastanti fra loro, in base ai quali sceglieremo la nostra Sollfahrt. Il primo di questi obiettivi potrebbe essere quello di raggiungere una distanza più lunga possibile (quando, ad esempio si debba concludere il tema), un secondo obiettivo quello di raggiungere una velocità di crociera più alta possibile ed un terzo quello di ottenere la salita ottimale nell'ascendenza. Nella parte che segue sono illustrate alcune soluzioni grafiche e matematiche di questi problemi.

COME SI PLANA IL PIÙ LONTANO POSSIBILE?

Quando nei voli di distanza il tempo peggiora e possiamo presumere di non trovare più alcuna ascendenza, dobbiamo trasformare la nostra quota (quando non è più possibile tornare indietro in cerca di condizioni migliori) in una planata la più lunga possibile.

In assenza di vento

In assenza di vento, la posizione dell'anello di Mc Ready sullo "0" (corrispondente allo 0 del sollfahrtvario) indica la velocità ottimale per raggiungere la distanza maggiore, sempre che l'anello (o il sollfahrtvario) sia stato regolato tenendo conto del carico alare. L'anello viene regolato per il carico alare con la seguente procedura: per ogni kg/m^2 in più rispetto al carico standard si sposta l'anello di 0,1 m/s verso l'alto: in altre parole, si vola con velocità più elevate con un carico alare più alto. Se invece il nostro aliante è più leggero, ci comportiamo in modo inverso. Queste regolazioni non permettono di ottenere i valori esatti delle velocità, ma solo il più possibile approssimati soprattutto nei valori inferiori. In assenza di vento possiamo scegliere se scaricare subito l'acqua o scaricarla solo poco prima dell'atterraggio. Se scarichiamo l'acqua voliamo più lentamente e più a lungo mentre con l'aliante più pesante siamo più veloci negli spostamenti, ma andiamo a terra più velocemente. L'angolo di discesa e la distanza percorribile rimangono pressoché uguali. Se rimane un briciolo di speranza di trovare delle ascendenze, l'aliante leggero ci permette sia di avere più tempo per ragionare sul dove conviene provare che di salire meglio in ascendenza leggera. Del resto, prima di un atterraggio fuori campo, si deve comunque scaricare l'acqua per ragioni di sicurezza.

Con vento contrario

Piu lungo è il volo e maggiore risulta l'influenza del vento contrario sulla planata. È evidente che conviene volare un po' più veloci della velocità indicata dall'anello in posizione 0. La velocità da tenere sarà tanto più alta quanto più forte il vento contrario. Tutto questo vale solo se la massa d'aria non sale e non scende. In presenza di moti verticali dovremo inoltre volare un pochino più lenti in aria che sale e un po' più veloci in aria che scende rispetto alla indicazione dell'anello.

Per alianti di classe standard regoliamo l'anello come segue:

vento contrario	regolazione dell'anello
25 km/h	+ 0,25 m/s
40 km/h	+ 0,50 m/s
58 km/h	+ 1 m/s

Come si nota, la variazione di regolazione con venti non fortissimi non è di grande entità (al di sotto di 0,5 m/s). Se abbiamo scelto di cambiare il carico alare, lasciamo l'acqua nelle ali perché le velocita alte sono le più favorevoli in condizioni di vento contrario. Quando il carico alare è aumentato bisogna ovviamente regolare il Mc Ready secondo le modalità prima ricordate.

Con vento a favore

Con vento medio-forte, scarichiamo innanzitutto l'acqua e posizioniamo l'anello un poco sotto la tacca 0 del vario: voleremo così un poco "lenti", così da essere "spinti" più a lungo dal vento.

COME SI RAGGIUNGE UN'ALTA VELOCITÀ DI CROCIERA?

Quando non solo si vuole portare a compimento un tema ma anche volare ad elevata velocità di crociera, bisogna affrontare un problema di ottimizzazione della velocità alla cui soluzione concorrono parecchi fattori singoli da quantizzare matematicamente. Questi fattori debbono essere valutati correttamente per ottenere un risultato pratico soddisfacente. Innanzitutto consideriamo la SALITA, che dipende dalle condizioni meteorologiche, dal tipo d'aliante e dalla tecnica di pilotaggio del pilota. Una grandissima influenza ha la scelta del percorso. Piccole o addirittura piccolissime deviazioni dell'andamento puramente rettilineo scelte per motivi meteorologici possono far perdere molto meno quota di quanto previsto dal rateo di discesa dell'aliante. Hanno inoltre una importanza considerevole sia le velocità da tenersi nei traversoni tra le ascendenze che la condotta della planata finale.

È più importante la salita o la discesa?

Riportiamo qui, per mettere le cose in pratica, un esempio di velocita per mettere a confronto la salita e la velocita di traversone nella loro importanza relativamente alla velocità media. Supponiamo di avere ogni 8 km deboli ascendenze che danno una salita da 1 m/s e, poi, ad una distanza maggiore (circa 37,2 km), un'ascendenza di 3 m/s. L'aria fra le ascendenze è calma, noi siamo a 1500 m. di quota e ragioniamo con calma su come impostare il nostro variometro (o l'anello Mc Ready). Prima di continuare a leggere, provate a pensare che decisione avreste preso voi in questo caso. Qui di seguito riportiamo 4 esempi di piloti che hanno fatto ragionamenti differenti:

Pilota 1: Attento a volare il più preciso possibile, regola il vario sull'1, vola fino al primo cumulo, riguadagna la quota perduta e vola con questa regolazione fino al secondo e quindi al 3° cumulo riguadagnando ogni volta la quota di 1500 m. Regola il vario su 3 m/s e vola verso il cumulone. È la tecnica del pilota-sollfahrt, classico e scrupoloso.

Pilota 2: Per lui le ascendenze da 1 m/s sono troppo deboli e cerca di arrivare direttamente al cumulo da 3 m/s: con quest'intento, regola il vario su 3 m/s e si avvia.

Pilota 3: Anche lui non vuole sfruttare le ascendenze deboli e tenta di arrivare al 3 m/s direttamente. Però è prudente: regola il vario sullo 0 e vola con la massima efficienza.

Pilota 4: Fa gli stessi ragionamenti dei piloti 2 e 3: si rede conto però che la regolazione sul 3 m/s è troppo rischiosa, perché le velocità da tenere non gli permetterebbero di arrivare sotto il cumulo a quota utile. Ritiene comunque il pilota 3 troppo prudente e troppo lento. Stima la sua quota sufficiente per una regolazione sull'1 m/s, e vola verso il cumulone senza fermarsi.

Quale dei piloti e il più veloce?

Ecco i risultati:

Pilota 1: era convinto di aver fatto tutto in modo perfetto; dopo 25 minuti è ancora distante 10 km dall'ascendenza dei 3 m/s con una quota di 1300 mt. La sua media sull'intero percorso è di 68,2 km/h.

Pilota 2: Si ritiene veramente sfortunato: è riuscito a percorrere l'intero percorso fino al cumulo dei 3 m/s in 15 minuti, consumando però l'intera quota ed atterrandoci proprio sotto. Se avesse trovato strada facendo un'ascendenza da 3 m/s, la sua media sarebbe stata di 94 km/h: così invece è a terra mentre i suoi compagni sono ancora per aria.

Pilota 3: arriva dopo 24,7' sotto il cumulo a quota 520 m. Impiega circa 5,5' per raggiungere quota 1500. La sua media è di 73 km/h.

Pilota 4: arriva dopo 18,6' sotto il cumulo a quota 310 m.

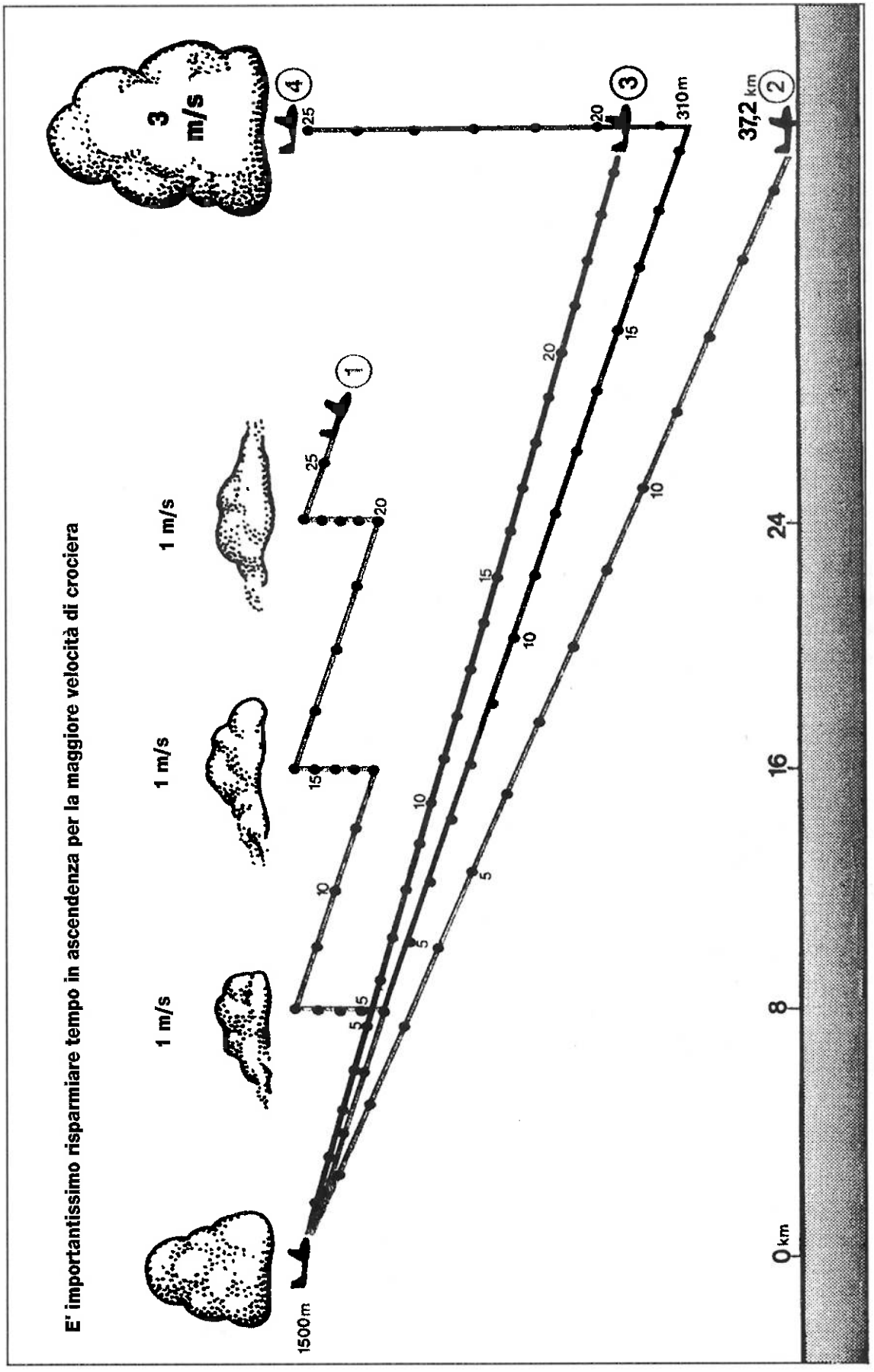
Il suo calcolo è stato perfetto: la quota con la quale è giunto sotto il cumulo era sufficiente per agganciare i 3 m/s. Dopo 25 minuti ne raggiunge la base. Quasi 1000 m. sotto di lui il pilota 3 sta solo ora entrando nell'ascendenza da 3 m/s. L'aliante del pilota 2 è in fuori campo ed il pilota 1 così distante (10 km) e piu basso (200 m) che non riesce a vederlo.

Il pilota 4 ha percorso in modo ottimale la distanza. La sua media e di 88 km/h. È dunque di 15 km/h piu veloce del pilota 3 e di quasi 20 km/h piu veloce del pilota 1. Non parliamo poi del pilota 2...

Il grafico nella parte seguente dimostra la situazione del volo dopo circa 25 minuti. I puntini con le cifre disposte lungo le traiettorie indicano il tempo in minuti: le differenze sono evidentissime.

Può meravigliare, in questo esempio, il fatto che il pilota 4 non debba la sua media all'aver regolato il suo vario sull'ascendenza media ma, al contrario, su un valore che può sembrare scelto a caso: ma di fatto ha lasciato tutti dietro.

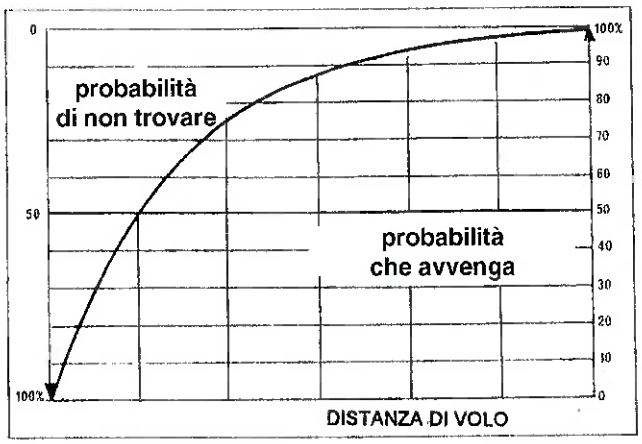
Evidentemente solo così gli è stato possibile superare la distanza in modo tanto sicuro e veloce. In sostanza non ha voluto sfruttare le ascendenze deboli ma le ha attraversate. Raggiungere la buona salita è stata per lui più importante del regolare esattamente il vario sui valori presunti.


E' importantissimo risparmiare tempo in ascendenza per la maggiore velocità di crociera
1 m/s
1 m/s
1 m/s
3 m/s
1500m
310m
37,2 km
0 km
8
16
24
1
2
3
4
5
10
15
20
25

LA PROBABILITÀ DI SUCCESSO NELLA RICERCA DELLE ASCENDENZE

Quanto più grande è il nostro raggio d'azione, tanto maggiore è la probabilità di riuscire a trovare un'ascendenza. Consideriamo un aliante che voli a partire da una certa quota (p. es. 1000 m) e percorra 20 km con la probabilità meteorologica del 50% di trovare un'ascendenza di buona qualità. Se vola poi per una distanza doppia (p. es. partendo da 2000 m. o sempre da 1000 m. con una efficienza doppia) il 50% di probabilità vale anche per la distanza aggiunta ed il totale di probabilità è diventato il 75%.

Se si volesse andare sull'assoluto sicuro (100%) si dovrebbe volare una distanza infinita.



Nel grafico vediamo come crescano le probabilità di trovare un'ascendenza con l'aumento della distanza.

Il calcolo vale naturalmente solo se le condizioni del tempo durante il percorso non cambiano. Abbiamo visto in precedenza come una probabilità relativamente piccola di trovare un'ascendenza diminuisca ulteriormente con una regolazione troppo alta del sollfahrtvario (vedi il fuori campo del pilota 2 nell'esempio precedente). Se invece le probabilità sono già decisamente alte (p. es. 90%), non possiamo pensare di poterle ulteriormente aumentare in modo significativo con una regolazione bassa del vario: infatti il pilota 3 ha perso tempo col suo volo lento e non ha guadagnato praticamente niente in sicurezza rispetto al pilota 4.

LA SALITA INIZIALE E LA SALITA FINALE NELLA TERMICA

Nelle termiche troviamo, alle varie quote, differenti valori di salita. Il calcolo per l'ottimizzazione deve prendere in considerazione la media della salita, e cioé il guadagno di quota diviso il tempo impiegato (cercare, centrare, salire ed uscire).

È possibile inoltre, come ha teorizzato il pilota inglese Edwards, prendere in considerazione anche la distanza (vedi l'esempio dei 4 piloti).

Un pilota che voli veloce arriva alla prossima termica più basso e trova anche un valore iniziale differente rispetto al pilota che vola più piano ed arriva più alto.

Per determinare le velocità di traversone bisogna di conseguenza prendere in considerazione non la salita media ma il valore iniziale della salita stessa. Dal canto suo, il valore di salita finale determina la quota alla quale decideremo di abbandonare l'ascendenza e la susseguente regolazione del sollfahrtvario.

Riportiamo qui due esempi per spiegarci meglio:

1. Supponiamo di essere in termica secca e che i valori di salita scendano con l'aumentare della quota da 3 a 2 ed infine a 1 m/s. Se prevediamo che la prossima salita fornisca un valore medio di 2 m/s, sarebbe sciocco lasciare la termica in cui siamo con un valore di 2,5 m/s. Lasceremo invece la termica quando la salita mostrerà l'esatto valore che pensiamo di trovare nella prossima. Insomma il valore finale di salita nella termica che abbandoniamo dovrebbe essere uguale al valore di salita iniziale nella prossima.
2. Voliamo da una termica con un valore costante di 2 m/s ad una termica che sale da 1 a 2 e poi a 3 m/s, come d'altronde avviene molto spesso nella parte bassa delle termiche. Se

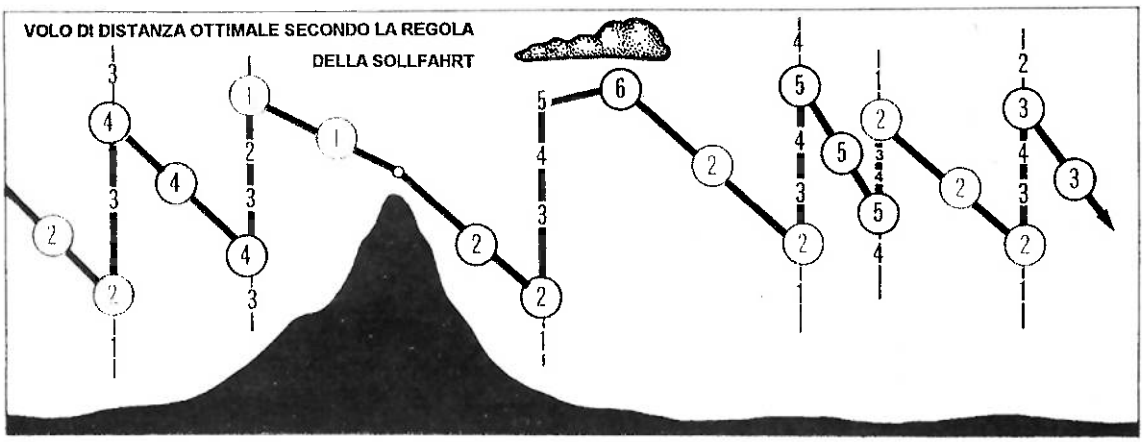
lasciamo la precedente termica troppo presto arriviamo bassi e perdiamo molto tempo nell'1 m/s iniziale. Se invece nella precedente termica perdiamo troppo tempo arriviamo poi nella prossima trovando valori di 2,5 e 3 m/s: ciò significa che non abbiamo sfruttato il buon valore per salire (2 m/s) della parte media della termica ed abbiamo di nuovo perso tempo. Di nuovo, ripetiamo che la salita finale della termica da abbandonare dovrebbe corrispondere alla salita iniziale nella prossima ascendenza.

Da ambedue gli esempi citati possiamo dedurre che conviene salire fino alla quota con il valore che troveremo nella salita iniziale della prossima termica. La regolazione del sollfahrtvario sarà basata sul valore della salita finale (che a sua volta dovrebbe essere uguale al valore iniziale della successiva salita).

REGOLE PER IL SOLLFAHRTVARIO

Si deve volare armonizzando i parametri riguardanti SALITA FINALE-REGOLAZIONE DEL SOLLFAHRTVARIO e SALITA INIZIALE. La quota raggiunta dipenderà dall'applicazione di questa regola, che tiene conto sia della distanza tra le termiche che dei valori di salita. Se non è possibile rispettare questa regola (per ostacoli come montagne, base delle nubi etc.) la regolazione del sollfahrtvario dipende solamente dal valore della salita finale.

Il grafico sotto riportato ci fa vedere come dovrebbe essere un volo esatto secondo le regole del sollfahrtvario. Le linee verticali indicano le ascendenze, i numeri i valori di salita. I valori finali ed i valori iniziali sono marcati in modo particolare. Il sentiero ottimale di volo è indicato in grassetto con i valori della regolazione del vario. I valori numerici delle variazioni delle velocità di salita mostrate in questo esempio sono volutamente esagerati per dimostrare meglio il principio.



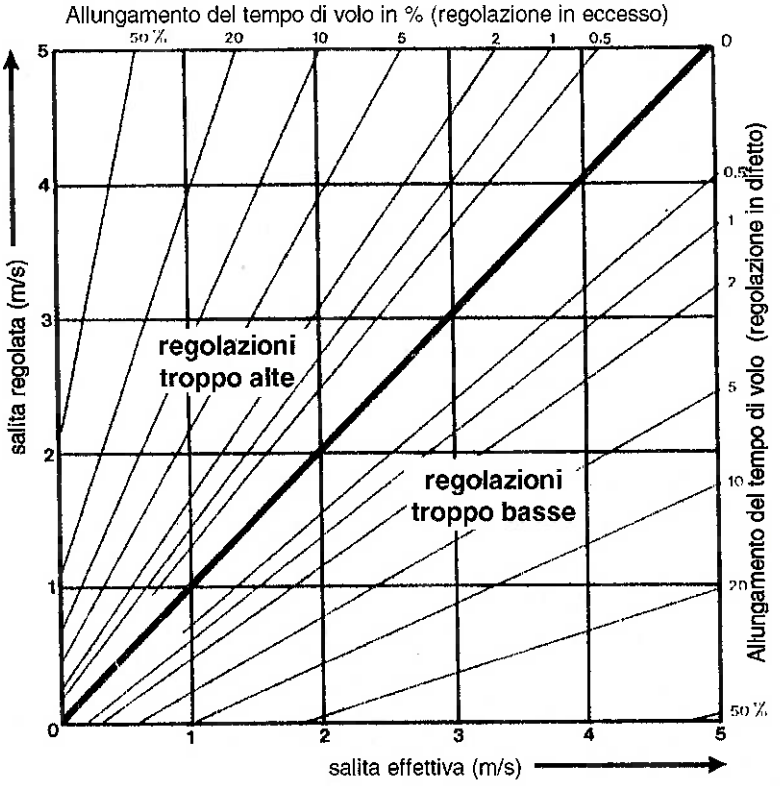
Ci si può domandare come sia possibile in pratica effettuare le regolazioni necessarie per un simile volo. La risposta è che in pratica è impossibile rispettare esattamente le regole della sollfahrt. Se già era difficile regolare il sollfahrtvario secondo la salita media della termica successiva, ancor più complicato è il tener conto della distanza per la prossima termica, stabilire la quota esatta di entrata e prevedere il valore iniziale di salita. A prescindere da ciò, dovremo cercare di guadagnare quota nei valori migliori, secondo la regola salita finale = salita iniziale. Quando la salita diminuisce ci dobbiamo inoltre domandare se nella prossima termica non sia possibile salire meglio e, se questo evento sembra probabile, lasciare la termica. La regola della solfahrt è insomma un traguardo ideale che purtroppo nessuno riuscira mai a raggiungere.

Siccome non è possibile seguire esattamente le regole della sollfahrt, dobbiamo valutare

quali errori ci possiamo permettere e quali no, senza perdere troppo tempo. L'esempio dei 4 piloti ha ben dimostrato come i valori di salita raggiunti dai piloti abbiano un'influenza fondamentale sulla velocità di crociera. Come ci dobbiamo però comportare con la velocità di traversone o, in altre parole, come dobbiamo regolare il sollfahrtvario?

COME SI PERDA DEL TEMPO CON UNA REGOLAZIONE NON ESATTA DEL SOLLFAHRTVARIO

Riportiamo un grafico che evidenzia la riduzione della velocità di crociera causata da un'errata regolazione del sollfahrtvario. E. Kauer ha sviluppato un trattamento matematico che permette di stabilire quanto si perda in velocità per un'errata (non precisa) regolazione. I dati studiati si riferivano a Cirrus e Nimbus, alianti questi di caratteristiche ben diverse: ciò nonostante i risultati del calcolo hanno fornito esiti quasi uguali. Il diagramma in figura mostra matematicamente l'aumento in percentuale del tempo di volo di uno standard Cirrus per errate regolazioni del vario.Sono considerate velocità di salita sino a 5 m/s.



La linea diagonale più marcata corrisponde all'esatta regolazione del vario sul valore effettivo di salita. Nella parte di grafico sovrastante la diagonale sono riportate le perdite con regolazioni del vario troppo alte ed in quella sottostante le perdite per regolazioni troppo basse. Si può vedere come una regolazione del vario errata in difetto del 25% (es. 3,75 m/s invece del corretto 5 m/s) porti ad aumento del tempo di volo attorno all'1%. Inoltre vediamo come mantendo la posizione di massima efficienza (0), l'aumento dei valori di salita porti rapidamente a forti perdite di velocità di crociera.

Questo grafico però, sotto un certo punto di vista, anche ci tranquillizza. Vediamo infatti che anche se regoliamo il vario sostituendo al posto del corretto un 4 m/s un 2 m/s, il tempo di volo aumenta solo del 5%. Il 5% in più in una competizione è un ritardo enorme, ma normalmente, nella pratica, il nostro errore non è quasi mai così grossolano. Quest'assieme di dati ci porta a comprendere come l'applicare pedissequamente le indicazioni di un variometro con mediometro ad un volo condotto secondo le regole del sollfahrt porterebbe a risultati deludenti. In conclusione, non è poi così importante essere tanto precisi, anche se è bene stimare i valori nel miglior modo possibile.

Kauer nel suo articolo "Volare con Mc Ready senza illusioni" ha formulato un giudizio preciso: il segreto dell'anello Mc Ready e del suo corretto uso consiste nel non utilizzare senza assoluta necessità le ascendenze di valore inferiore a quello regolato.

Il sollfahrtgeber e l'anello rimangono comunque strumenti importanti per l'ottimizzazione della planata; la loro regolazione può essere effettuata in diversi modi nelle diverse condizioni meteo. Come esempio di personalizzazione delle regolazioni adottate, ricordiamo che Ingo Renner, partendo dal presupposto che l'aria tra le termiche sia neutra, vola secondo una tabella che gli indica, per ogni valore di salita, la velocità di planata con minime variazioni dipendenti dalle condizioni delle massa d'aria. I suoi risultati dimostrano come questa semplificazione non porti a forti svantaggi.

Ed ecco un altro esempio pratico: supponiamo che davanti a noi si stia formando un cumulo congesto: possiamo aspettarci sia di trovare 4 m/s di salita che di trovare pioggia con discendenza. La regolazione prudenziale su 1 m/s ci porterebbe un aumento del tempo del 14%, che in un traversone di 10 minuti ci porterebbe a perdere 1,4 minuti prima di iniziare a salire a 4 m/s (ammesso che la salita ci sia davvero). Ma se il pilota "corraggioso" ha regolato il suo vario sul 4 m/s e trova poi solo discendenza, con la perdita di quota legata alla veloce planata sicuramente si troverà nei pasticci e dovrà atterrare.

Come abbiamo visto dal grafico, mantenere la posizione dell'anello sullo zero con buone termiche porta a forti perdite di tempo. È percio da evitare, appena possibile, questa posizione di risparmio.

In sommario la regolazione del vario è una scelta di tattica, mirata a sfruttare solo le migliori salite. Il volo a vela diventa così molto più interessante di quanto un pilota maniaco del mediometro potrebbe mai immaginare. Se le condizioni sono costanti e non esiste pericolo di atterraggi fuori campo, cerchiamo di regolare il più esattamente possibile il nostro vario e di tenere l'ago del sollfahrtvario in planata il più esattamente possibile sullo zero per riuscire a guadagnare anche quel poco che si può.

Ricordiamo però che le competizioni non si vincono per l'esatta posizione del vario: la salita è comunque il fattore decisivo. Il pilota più veloce guadagna quota in meno tempo, utilizza solo le ascendenze migliori e lascia le ascendenze deboli, accorcia i tempi di ricerca, centra prima ed effettua solo quelle deviazioni dalla rotta che si adeguano meglio alle strade di ascendenze.

IL VOLO DELFINATO

Il sollfahrtvario porta a volare con velocità differenti durante la planata attraverso masse d'aria ascendenti o discendenti. Qualche volta dobbiamo cambiare improvvisamente velocità, ed il nostro comportamento in aria ricorderà l'andamento nell'acqua di un nuotatore che impieghi lo stile "a delfino".

Se il pilota sceglie bene il percorso lungo strade di ascendenze, lungo strade di cumuli, lungo i costoni, etc., gli è possibile volare senza perdere di quota. Negli ultimi anni questo tipo di condotta ha permesso di effettuare molti voli con medie altissime: citiamo il record mondiale sui 300 km (Walter Neubert, 153 km/h), quello sul triangolo dei 100 km (175 km/h) ed il record di distanza di Hans Werner Grosse (1460 km). La parola magica per tutti questi voli è: volo delfinato. Se fosse stata applicata una tattica di volo tradizionale questi tempi e quella distanza, anche con gli alianti di oggi, avrebbero richiesto valori di salita incredibili. Lasciamo perciò la parola ai piloti: *Hans Werner Grosse così descrive l'inizio del suo volo di 827 km del 12 maggio: "decollo alle ore 7,45 (!), sgancio a 1000. La base delle ascendenze è a 480 m, e si sale velocemente sino a 700 m. La base bassa suggerisce che le ascendenze sono molto ravvicinate: ciò mi permette di volare quasi diritto, senza spirali. Riesco così ad ottenere, anche con valori inferiori al metro, una media di piu di 90 km/h.....".*

Salite deboli, ma ciononostante, Grosse riesce a ottenere una media di 90 km/h!

Ma non è solo il volo di Grosse che ha dimostrato che pur con valori deboli si possono ottenere medie alte: anche i risultati delle gare ci mostrano velocità medie in condizioni di tempo

misere che prima non si raggiungevano mai. Questi risultati sono solo in parte dovuti al fatto che gli alianti sono migliorati parecchio. Non vogliamo sminuire l'importanza delle tecniche di progettazione degli alianti, ma grande influenza ha avuto lo sviluppo della tattica di volo, ed in modo particolare l'adozione del volo delfinato. I voli spettacolari sono stati eseguiti da piloti impieganti quasi esclusivamente questa tattica di volo. Però se si chiedono ai piloti precisi ragguagli, su quando spiralare e quando no, si ricevono spesso risposte contradditorie.

In realtà non è semplice sviluppare la teoria del volo delfinato in modo rigoroso come è stato fatto da Mc Ready per il classico volo di distanza (con spirali e planate). Siccome nel volo delfinato non sono soltanto importanti le ascendenze e le discendenze ma anche la loro estensione orizzontale, è difficile stabilire regole precise. Ci si aiuta con diversi modelli meteorologici dai quali derivano i conseguenti calcoli matematici. Riportiamo nel seguito diversi modelli che possono dare delle indicazioni utili. La teoria classica diventa così un caso a parte, dato che durante le spirali ovviamente non si fa distanza. Il volo delfinato si può in sommario definire come un volo rettilineo condotto secondo le regole della sollfahrt. Secondo questa concezione ogni volo rettilineo diventa un volo delfinato.

Prima però di definire le regole per il volo delfinato dobbiamo ancora ricordare come il fattore più importante sia la prontezza del pilota nel variare la velocità di planata in modo adeguato ad ottenere un corretto bilancio meteorologico delle ascendenze e delle discendenze. Solo così si può spiegare come Grosse abbia ottenuto una media di 90 km/h con salite da 1 m/s.

REGOLE DI BASE PER VOLO DELFINATO

1. **Il vario è da regolare sul valore della migliore ascendenza**
2. **Se però non si riesce, anche con la scelta opportuna di percorso, a mantenere la quota si dovrà comunque spiralare e guadagnarla nelle migliori salite.**
3. **Se poi esiste la possibilità di superare la quota massima (base delle nubi), regoliamo il vario in modo da mantenere tale quota.**
4. **Se si deve salire e spiralare sotto una serie di ascendenze, valgono comunque i punti da 1 a 3; non si deve però prendere in considerazione la distanza orizzontale lungo la rotta ma il reale percorso lungo il sentiero di salita effettivamente percorso.**
5. **Il volo delfinato non deve essere condotto con una regolazione in difetto del sollfahrtvario ma piuttosto effettuando una scelta mirata delle strade meteorologiche. Questa condotta è possibile in modo particolare con quote convettive basse e con distanze ravvicinate tra le ascendenze, sotto le strade di cumuli, etc. Ascendenze molto forti non favoriscono in genere il volo delfinato perché le distanze tra le ascendenze sono troppo grandi.**
6. **In condizioni di tempo che favoriscono il volo delfinato è consigliabile volare con alto carico alare.**

COME CONDURRE IL VOLO SEGUENDO SOLLFAHRT

Di regola si dovrebbe aggiustare la regolazione del sollfahrtvario ogni volta che cambia il movimento verticale della massa d'aria. Quando i valori di salita della massa d'aria cambiano, il corrispondente adeguamento della velocità avverrà per forza di cose sempre con un certo ritardo. In conseguenza di questi ritardi la nostra velocità di crociera risulterà inferiore rispetto all'ottimale (in modo particolare in condizioni meteorologiche caratterizzate da ascendenze e discendenze molto ravvicinate). I fattori che causano questo ritardo sono (nell'ordine):

- Il ritardo nell'indicazione del variometro
- Il tempo di reazione del pilota
- Il ritardo nella risposta dell'aliante.

Il ritardo di risposta del variometro dipende dal tipo di variometro usato. Esistono oggi variometri di per sé molto veloci (quelli elettrici od elettronici). Si tratta di strumenti di elevato costo, e spesso di difficile utilizzazione proprio per il loro comportamento troppo "nervoso". Capita così frequentemente che, dopo aver speso una barca di soldi per avere un vario veloce, il pilota preferisca renderlo di fatto più lento aumentando la resistenza al flusso delle tubazioni. Ricordiamo comunque che anche un variometro rapidissimo risponde pur sempre con un certo ritardo alle variazioni di velocità verticale delle masse d'aria: in altre parole, un valore positivo può essere indicato solo DOPO che l'aliante è stato accelerato verso l'alto. Si conferma così la tradizionale affermazione di vecchi piloti che affermavano con certezza che tutte le cose che volano vanno condotte soprattutto "con il sedere", inteso in quest'accezione come strumento principale. Dobbiamo cioé cercare di volare secondo quanto ci dicono le accelerazioni, e cioé secondo la pressione sul sedile. Il variometro compensato serve così solo per il.controllo dell'entità del valore. Sarà inoltre opportuno seguire le tendenze e non l'indicazione istantanea per constatare se la salita (o la discesa) si incrementa (in altri termini, se il massimo deve ancora arrivare o no).

Il tempo di reazione del pilota dipende ovviamente dalle predisposizioni naturali del soggetto. Questo tempo sarà sempre più corto se si è riposati, con lo stomaco non strapieno, se si sono utilizzati cibi ben digeribili: in poche parole, se si è a posto con il fisico e con lo spirito, concentrati ed a proprio agio. Il piacere per il volo rende più facile l'attenzione ed accorcia il tempo di reazione. Dovremo però anche coltivare la nostra capacità di avvertire le accelerazioni. Ricordiamo che rimane difficile distinguere l'accelerazione da cloche dall'accelerazione meteorologica. L'allenamento è di molto aiuto in queste condizioni e rende meno cospicuo il ritardo nell'eseguire quanto richiesto dal sollfahrt. L'orecchio allenato sulle variazioni di tono del variometro elettrico permette di eseguire correzioni quasi immediate che solo raramente richiedono di essere verificate gettando uno sguardo sul quadrante del variometro.

Il ritardo nella risposta dell'aliante non può essere evitato nelle nostre correzioni di pilotaggio; tale ritardo diventa tanto minore quanto più veloce è la risposta di pilotaggio. Le correzioni brusche così introdotte portano purtroppo a riduzioni dell'efficienza aerodinamica. Queste perdite che non dipendono solo dal fattore "g" e sono differenti alle varie velocità.

Alle alte velocità non è solitamente sfavorevole tirare fino a 2-2,5 g, perché il conseguente guadagno di quota viene ottenuto con valori ottimali dell'angolo di incidenza. A basse velocità invece si hanno perdite notevoli di energia cinetica quando la tirata è forte: abbiamo la conferma di ciò dal comportamento del variometro ad energia totale che va sul negativo. Nella regione alta delle velocità si può tirare anche più forte di quanto prima ricordato. Una condotta troppo violenta del volo non è però priva di inconvenienti. Dobbiamo infatti anche ricordare che i nostri profili non sono stati studiati per volare in negativo. Il discorso è questo: se tirando eccessivamente indiciamo forti accelerazioni positive, la direzione del flusso diventa sfavorevole (diminuzione del rapporto portanza/resistenza), e se dopo la tirata spingiamo fino a valori di accelerazione negativi, volano innanzitutto per la cabina carte, macchine fotografiche, etc., e provochiamo condizioni inoltre aerodinamiche estremamente sfavorevoli: aumentiamo infatti di molto la resistenza, perché per produrre discendenza utilizziamo un profilo disegnato per l'ascendenza. Regola: spingere solamente finché abbiamo ancora una certa pressione sul sedile (mai andare cioé in negativo).

Come principio, le nostre reazioni con il timone di profondità devono essere tanto più decise quanto più forti sono le variazioni dei movimenti verticali delle masse d'aria. In parole povere, condizioni tranquille vanno volate tranquillamente, mentre le condizioni forti richiedono una condotta più energica.

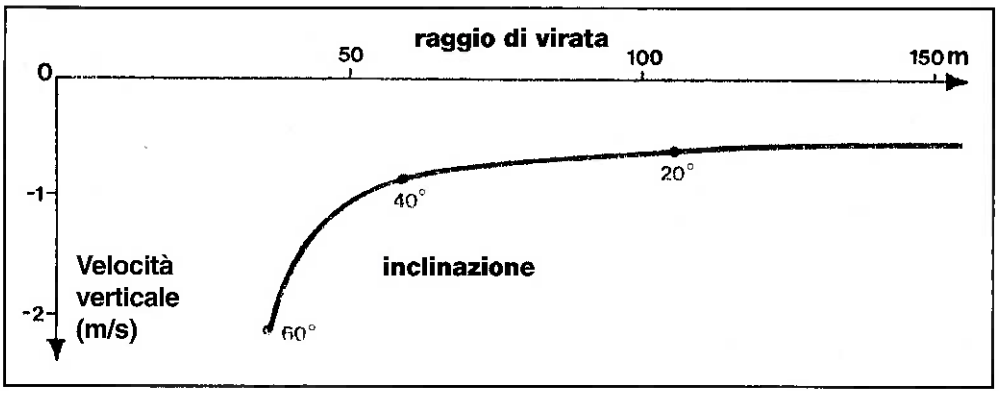
IL BALLAST D'ACQUA

NEL CLASSICO VOLO DI DISTANZA

Ogni aumento del carico alare peggiora le caratteristiche dell'aliante in spirale. Le spirali possono essere volate in modo diverso: un dato diametro di spirale si può volare sia con velocità bassa e poca inclinazione che con inclinazione più accentuata e con velocità maggiore. Per le spirali in ascendenza si dovrà impostare ogni volta l'inclinazione ottimale (con la corrispondente velocità). L'aliante deve cioé avere, per ogni diametro di spirale, la minima possibile velocità di discesa. In altre parole: per ogni raggio di spirale esiste una velocità ottimale (con una inclinazione corrispondente).

Per poter sfruttare al meglio le potenzialità dell'aliante, bisogna conoscere la sua polare per il volo in spirale. Il grafico sotto riportato ci mostra come varia la velocità di discesa dell'aliante con l'aumento dell'inclinazione (sempre con velocità ottimale per ogni inclinazione). Si tenga inoltre presente che aumentando il carico alare la velocità di discesa con un raggio di 150 m aumenta solo di 5 cm/s, e di ben 50 cm/s con un raggio di 50 m. Anche le caratteristiche del volo rettilineo cambiano con l'aumento del carico alare: peggiorano notevolmente al di sotto della velocità di massima efficienza mentre si riducono meno a velocità alte. Se esistono solo termiche strette è opportuno scaricare il ballast per salire meglio, anche se poi nel volo rettilineo avremo dei peggioramenti. Se le salite sono deboli, il nostro sollfahrtvario ci indica velocità basse: anche in questo caso scarichiamo quanto più possibile il ballast perché i tempi di salita si allungano troppo volando in spirale con l'aliante pesante e, come abbiamo visto prima, una buona salita è la premessa per una buona velocità di crociera. In sommario possiamo permetterci il lusso di un alto carico alare solamente quando le perdite legate all'aumento della velocità di discesa sono minime. In un roccolo poi il vantaggio di una salita migliore non è quasi mai sfruttabile perché i movimenti di sorpasso portano a deviazioni che annullano le differenze di salita; nella planata invece le differenze si possono sfruttare indisturbati.

NEL VOLO DELFINATO le cose stanno diversamente perché non è necessario spiralare. Siccome l'aumento della velocità di discesa è nel volo rettilineo lento assai minore rispetto a quanto avviene in spirale, diventa evidente il vantaggio di un alto carico alare nel delfinamento. Se quindi ci possiamo aspettare di poter adottare questa condotta di volo, è consigliabile farlo con un alto carico alare.



Polare della spirale per l'aliante ASW19 ad un carico alare di 28 Kg/m² (spirale ottimale).

Alla partenza per voli di competizione un alto carico alare porta sempre dei vantaggi. Se la finestra di partenza viene passata ad una velocità elevata, un aliante pesante riguadagna più quota con la tirata dell'aliante leggero. Se poi le condizioni meteorologiche non sono così buone da volare con un alto carico alare, si può sempre scaricare l'acqua durante la prima planata perché si arriva molto più alti alla prima termica. Naturalmente, durante le spirali non si può scaricare l'acqua se c'è la possibilità che altri piloti possano entrare nella nostra termica. Non è assolutamente sportivo "lavare" la concorrenza in questo modo, soprattutto quando si deve lottare per non andare fuori campo. Chi in questa situazione ha ancora l'acqua nelle ali non è stato attento precedentemente e non ha il diritto di correggere così il suo errore. Purtroppo alcuni piloti non resistono alla tentazione di procurarsi un vantaggio anche in questo modo.

REGOLE CON BALLAST D'ACQUA

- Un alto carico alare procura dei vantaggi nel volo veloce ed è conveniente quando:
  - esistono ascendenze molto larghe.
  - esistono termiche forti e strade di ascendenze che favoriscono il volo delfinato.
- Siccome gli alianti più pesanti salgono peggio, l'acqua va scaricata quando esistano solo termiche strette o termiche deboli.
- In partenza, nelle competizioni, conviene avere acqua quando si può partire con la quota massima a velocità alta.
- Non bagnare mai gli altri piloti in spirale.

LA PLANATA FINALE

In competizioni minori può essere divertente, per chi guarda da terra, osservare come alcuni piloti arrivino raso terra con alte velocità per poi tirare riguadagnando quota. **Questo comportamento è apprezzabile solo da un non competente ed è anche pericoloso (perché ci possono essere altri piloti in volo vicini).** In effetti, indica solo che la planata finale è stata calcolata male. In fin dei conti, si è arrivati con energia cinetica sufficiente per questa manovra e ciò indica che si è perso del tempo. Il calcolo della planata finale deve essere ottimizzato nel volo di distanza: ricordiamo esso che decide spesso su 5-10 minuti di volo, o addirittura sulla quota per il ritorno a casa.

L'ultima planata va effettuata con una regolazione del vario che corrisponda al valore dell'ultima salita. Questo valore lo conosciamo perfettamente. Stimando poi anche il vento, possiamo contare su di una certa efficienza: in altre parole per una certa distanza abbiamo bisogno di una certa quota. La planata finale, su queste basi, può e deve essere calcolata.

La procedura per la planata finale è la seguente:
ancora lontani dal nostro traguardo decidiamo, secondo le condizioni termiche, da che quota è possibile effettuare la nostra planata finale. Poco prima di arrivare alla nostra decisione chiediamo a terra la direzione e l'intensità del vento. Siccome le misurazioni a terra non corrispondono esattamente a quelle in quota, la squadra dovrebbe effettuare la stima del vento in quota per mezzo di uno specchio per la rilevazione delle nubi. Se comunque le notizie non sono sicure chiediamo informazioni via radio ad una stazione meteorologica. Se le indicazioni della squadra coincidono ragionevolmente con le notizie così ottenute, cerchiamo di valutare la componente di vento contrario. Ricordiamo di correggere opportunamente la nostra stima se le condizioni meteo variano.

Se nella parte finale del volo troviamo una buona ascendenza, per valutare se vale la pena di sfruttarla fino alla quota necessaria per la planata finale dobbiamo tener conto del valore della salita stessa e della componente del vento per calcolare la quota ottimale da raggiungere dalla

nostra posizione per il rientro in campo. La quota necessaria viene calcolata in un primo tempo con arrivo a zero, e cioé senza riserva di quota.

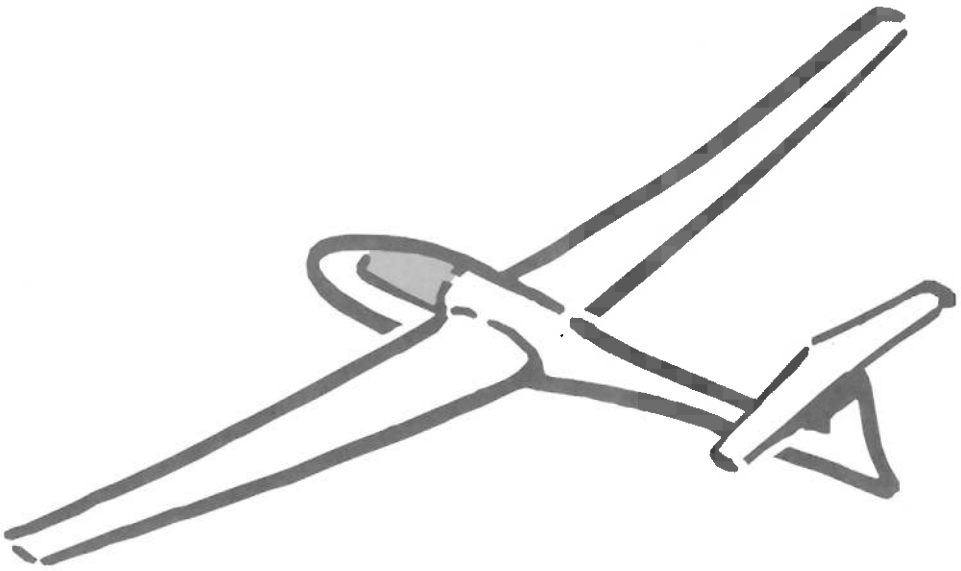
Se il tempo è buono e la nostra salita superiore ai 3 m/s lasciamo pure tale valore, perché la presenza di un'ascendenza così buona ci fa presumere con attendibile sicurezza che ne troveremo altre di analogo valore. Se si vola con carico alare superiore a quello inserito nel computer, con valori di salita sotto il metro e mezzo aggiungiamo 100 m. alla quota calcolata: normalmente sono sufficienti per arrivare. Se invece le condizioni del tempo in prossimità dell'arrivo sono incerte, con pericolo di pioggia e possibilità di venti di costone non prevedibilili, con discendenze fra termiche secche o con una stima della componente del vento poco attendibile, aggiungeremo un ulteriore incremento di quota. Questo surplus di quota va guadagnato nell'ultima termica.

Se il valore dell'ascendenza aumenta durante la salita ricalcoliamo la quota necessaria per una planata a velocità superiore a quella preventivata e saliamo di più. Adottiamo un comportamento inverso se invece il valore va diminuendo con la quota. Se non riusciamo a raggiungere la quota necessaria (base del cumulo) o se la termica diventa così debole che non vale più la pena di tenerla, continuiamo il volo, cerchiamo una nuova termica e ricalcoliamo la quota necessaria per la planata.

Dopo l'uscita dalla termica, durante la susseguente planata finale, controlliamo continuamente posizione e quota valutando ogni volta se siamo effettivamente alla quota necessaria. Se siamo troppo alti, aumentiamo di conseguenza il vario secondo le indicazioni del calcolatore. Nel caso contrario diminuiamo ovviamente la regolazione. Sul campo dovremmo arrivare con circa 100 m. di quota utilizzabili per l'atterraggio: questa è una situazione prudenziale, e potremo se necessario anche arrivare più bassi e più veloci. Questi 100 m. sono un parametro di sicurezza sufficiente ovviamente solo se il traguardo non è troppo lontano dal punto dove toccare. Ancora una cosa: durante le competizioni è possibile che piloti anche bravi facciano dei "numeri" in atterraggio che non sono degni nemmeno di un principiante. Il fatto è che i piloti arrivano sul traguardo del tutto svuotati dallo stress del volo e dopo il passaggio sul traguardo chiudono con tutto: tanto si deve solamente atterrare! Questo improvviso calo della tensione e quindi dell'attenzione spiega errori di pilotaggio apparentemente inverosimili.

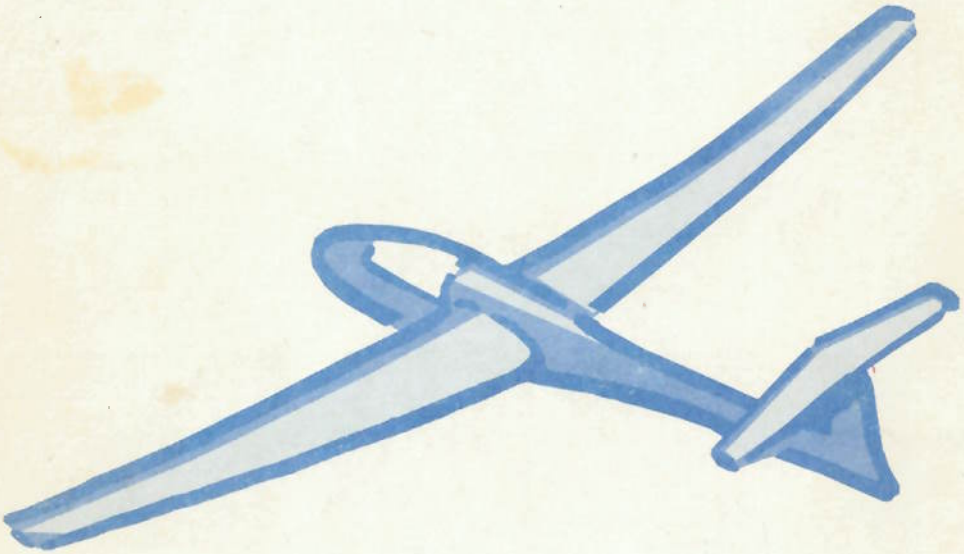
Ci dobbiamo abituare a pianificare il nostro atterraggio già alcuni chilometri, prima e fare con regolarità i relativi controlli. Ricordiamo: il volo termina solo quando l'aliante e stato portato fuori dalla pista.





Editrice Minigraf

Litografia Minigraf
Via Marconi, 81
Scurzolengo (At)



MINIGRAF - SCURZOLENGO - TEL. (0141) 203173