

Il volo in termica

a cura di Piero Dall'Amico

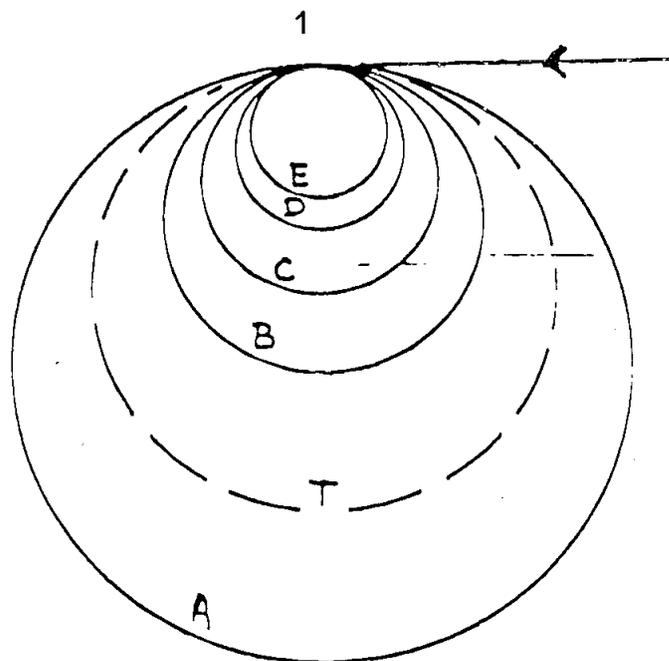
PER CENTRARE LA TERMICA E' SEMPRE MEGLIO GIRARE STRETTO?

Tentiamo dei confronti usando alcuni dati fissi che vedremo nella successiva tabellina.

Mettiamo di incontrare la termica, intersecandola casualmente in 5 modi diversi.

1 - Entrata tangente al bordo esterno destro

Sentiamo sollevare l'ala sinistra, perciò viriamo a sinistra.



Dopo 1 giro avremo:

Spirale A = m - 50 Spirale D = m + 15,6
 Spirale B = m + 57 Spirale E = m + 4
 Spirale C = m + 35,4 T = Termica

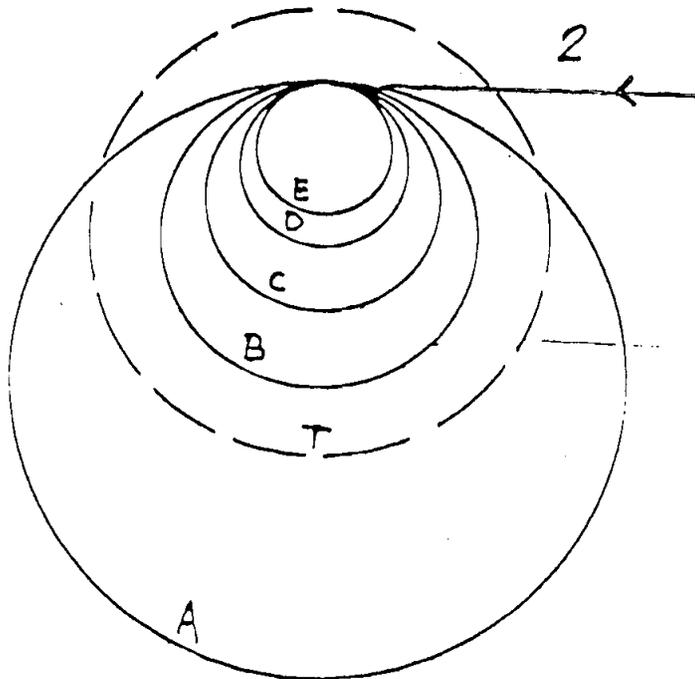
Vediamo che il giro «A» è totalmente negativo, perchè fatto addirittura esternamente alla T.

Il più conveniente sarebbe il giro «B» (se sapessimo prima che la T è di 300 m), non sapendolo, è consigliabile supporre che sia piccola e girare più stretto.

E' meglio girare DENTRO se pure con minore efficienza piuttosto che con maggiore efficienza ma più probabilità di andare FUORI.

2 - Entrata nel settore destro a 50 m dal bordo

Non sentiamo sollevare l'ala, viriamo a sinistra che, per caso, è la parte giusta.



A = 0 C = + 35,4 E = + 4
 B = - 57 D = + 15,6

Dopo un giro completo con i soliti diametri considerati, vedremo che ancora A è il peggiore = 0 metri.

Gli altri sono tutti dentro, come nell'esempio 1.

Vale la considerazione precedente, che è sempre meglio iniziare a girare stretto, perchè la termica potrebbe essere molto piccola.

Spesso il valore di salita aumenta verso il centro della ascendenza (condizione non considerata per semplicità di calcolo) anche per questo può essere conveniente manovrare subito il minimo spazio.

3 - Entrata centrale

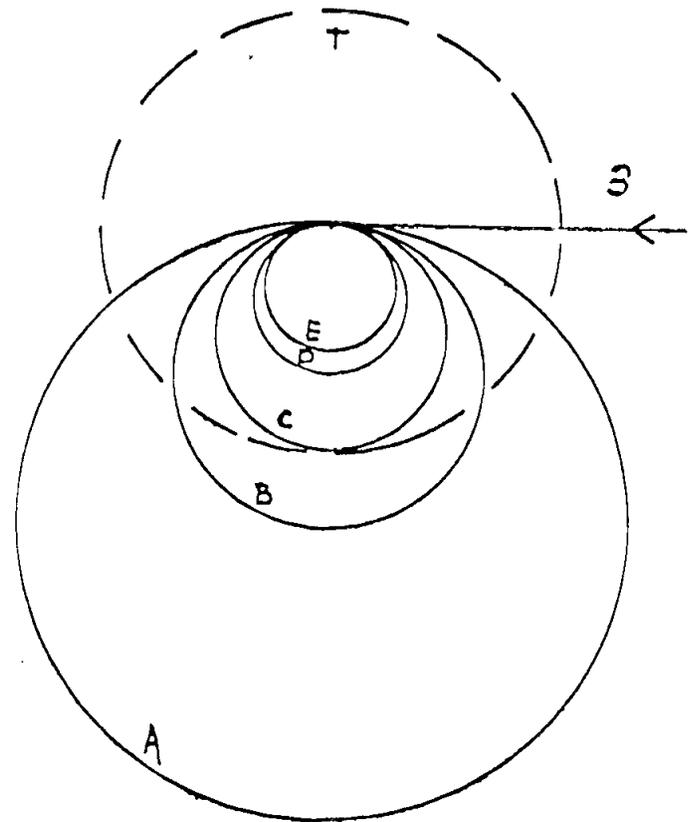
Non sentiamo sollevare l'ala, viriamo a sinistra.

Virando a destra non cambierebbe niente, in quanto siamo entrati in centro alla termica.

A = - 15 C = + 35,4 E = + 4
 B = + 18 D = + 15,6

Solo con diametri C - D - E il giro è tutto dentro.

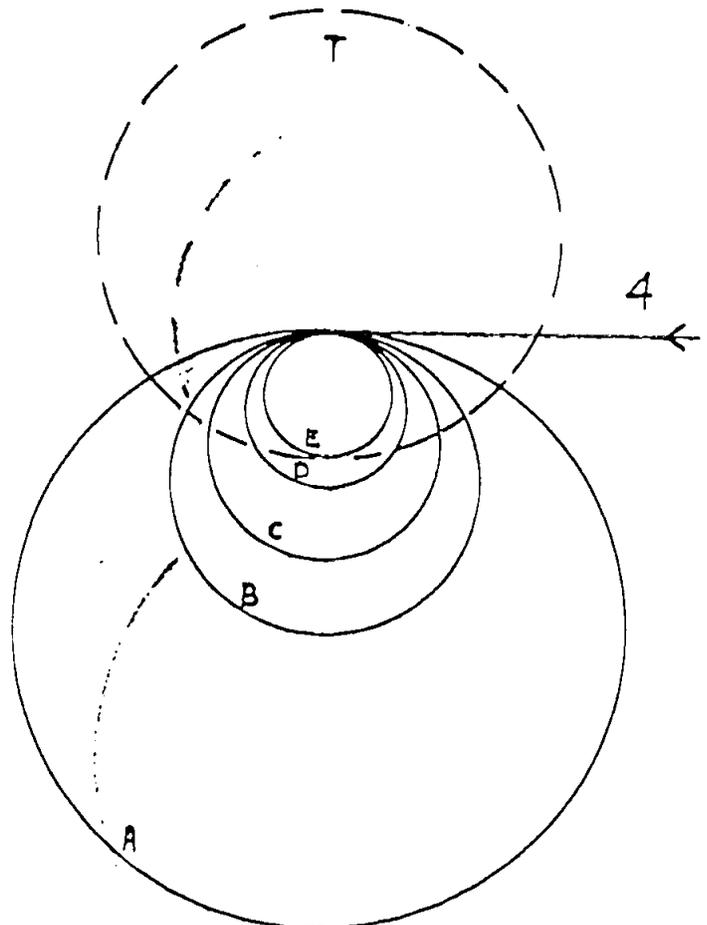
Se nel centro (nucleo) l'ascendenza fosse più forte, i giri stretti tipo D ed E darebbero valori di salita più alti di quanto si vede in tabella, dove si è considerata una salita di - 2,65 netto, uniforme, per tutto il cilindro di aria ascendente di 300 metri di diametro.



4 - Entrata nel settore sinistro a 88 m dal bordo

Non abbiamo alcun sollevamento di ala né altri suggerimenti. Giriamo a sinistra.

Dopo 1 giro



A = - 30 metri C = - 0,66 metri E = + 4 metri
 B = - 3 metri D = + 2,4 metri T = Termica

Era la parte sbagliata, ma ancora più evidente il vantaggio di virare stretto.

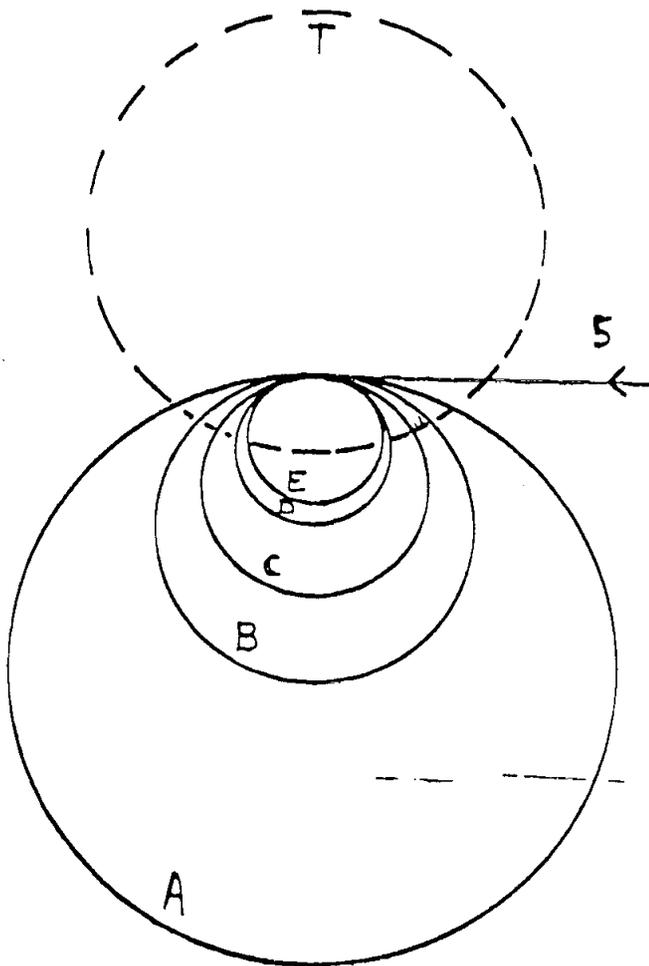
Possiamo osservare che nel minuto che impieghiamo a completare il giro «A» perdendo 30 metri, potremmo fare 6 giri tipo «E» guadagnando 24 metri.

Oppure, se a 3/4 del primo giro «E» avessimo capito che il centro della T è a destra, potevamo arrivare al minuto con 2 giri e mezzo di tipo «C» (diametro 150 m) con un guadagno di oltre 100 metri.

A tavolino è più facile; possiamo anche vedere che una volta impostato un giro grande, tipo «A» qualunque correzione successiva per raggiungere il centro della T anche prima di completare il giro, sarà sempre meno conveniente in termini di tempo-quota.

5 - Entrata nel settore sinistro a 50 m dal bordo

Non sentiamo sollevare l'ala, viriamo ancora a sinistra ed è la scelta più sfortunata. Se la nostra traiettoria fosse passata poco più a sinistra, tangente al perimetro della termica, probabilmente avremmo avuto il segnale per virare a destra.



Dopo 1 giro

Sp. A = 34 m in 60"
 Sp. B = 10,5 m in 30"
 Sp. C = 4,66 m in 20"

Sp. D = 4,4 m in 12"
 Sp. E = 8,3 m in 10"
 T = Termica

Conclusione

Un giro, grande o piccolo «deve» essere sufficiente per indicarci l'eventuale successiva correzione. E' evidente la

convenienza del giro piccolo, anche in relazione al minore tempo speso.

La variazione di metri dopo un minuto, che abbiamo in tabellina è puramente teorica, perchè è supponibile che in casi simili al 5 - E non staremo per un minuto a fare 6 giri, metà dentro e metà fuori, col risultato di perdere 50 metri.

Regola aurea: Passare in aria «cattiva» può essere sfortunato, ritornarci è un errore.

Polare aliante ASW 20 - carico alare kg 33,5 il m²

Ascendenza diametro 300 metri

N. 5 spirali di diametro diverso: A - B - C - D - E

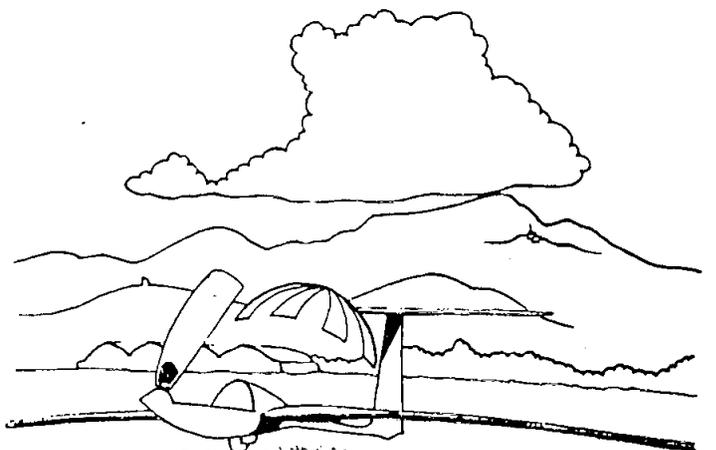
N. 5 entrate in ascendenza in punti diversi: 1 - 2 - 3 - 4 - 5

Diametro spirale, metri	400	200	150	100	88
Inclinazione, gradi	15	30	35	50	60
Velocità km/h	76	77	81	94	100
Secondi per giro	60	30	20	12	10
Caduta, polare in virata	-0,65	-0,75	-0,88	-1,35	-2,25
Aria dentro T netto +2,65	+ 2	+ 1,90	+ 1,77	+ 1,30	+ 0,40
Aria fuori T netto - 0,35	- 1	- 1,10	- 1,23	- 1,70	- 2,60
N. giri in 1 minuto	1	2	3	5	6
Velocità metri al secondo	21	21,3	22,5	26,1	27,7

Simbolo spirale	A	B	C	D	E
VARIAZ. METRI QUOTA dopo 1 MINUTO	1 - 50	+ 114	+ 106	+ 78	+ 24
	2 0	+ 114	+ 106	+ 78	+ 24
	3 - 15	+ 36	+ 106	- 78	+ 24
	4 - 30	- 6	- 2	+ 12	+ 24
	5 - 34	- 21	- 14	- 22	- 50
VARIAZ. METRI QUOTA dopo 1 GIRO	1 - 50	+ 57	+ 35,4	+ 15,6	+ 4
	2 0	+ 57	+ 35,4	+ 15,6	+ 4
	3 - 15	+ 18	+ 35,4	+ 15,6	+ 4
	4 - 30	- 3	- 0,66	+ 2,4	+ 4
	5 - 34	- 10,5	- 4,66	- 4,4	- 8,3

ENTRATA in TERMICA

- 1 Tangente est. Destra - Virata Sin. (sollev. ala)
- 2 Dentro, 50 m a D. Virata a Sinistra
- 3 Dentro, in centro; Virata a Sinistra
- 4 Dentro, 88 metri a Sinistra, Virata a Sinistra
- 5 Dentro, 50 metri a Sinistra, Virata a Sinistra



migliore e più sicura virata vicino al suolo (ma ad almeno una semiala al disopra del suolo e senza gradiente del vento o turbolenza) è quella a 45° d'inclinazione.

Indipendentemente dall'angolo di inclinazione che voi usate, dovete mantenere una velocità sicura e tenere il filo di lana affiancato. Il vostro aliante non potrà stallare o entrare in vite se obbedite a queste regole.

Se il cavo si rompe la vostra decisione su cosa fare dovrebbe essere automatica. Se avete dichiarato «60 metri» potete virare. Se avete deciso di fare 180° dovete prestare primaria attenzione alla vostra velocità ed al filo di lana. (L'angolo d'inclinazione diventa automatico con la pratica).

Se avete deciso di rientrare al campo dovrete prima di tutto virare controvento. Il vento vi aiuterà a riguadagnare il riallineamento con la pista e darà una minore distanza da percorrere. Tuttavia potreste anche avere ulteriori preoccupazioni come evitare ostacoli, aggirare terrapieni, alberi, costruzioni ecc.

Angolo	Velocità km/h	Vario m/s	Fattore di Carico	Raggio di Virata mt.	Tempo in secondi per 180°	All. Incline (180°) mt.
60°	118.6	2.01	2.0	31.69	6.1	12.19
50°	103.7	1.38	1.6	35.96	7.8	10.82
45°	100.0	1.20	1.4	38.70	8.9	10.66
40°	96.3	1.06	1.3	42.97	10.2	10.82
35°	92.6	0.96	1.2	47.85	11.8	11.27
30°	88.9	0.88	1.2	54.86	13.9	12.34
25°	87.0	0.82	1.1	64.92	16.8	13.86
20°	87.0	0.78	1.1	80.46	21.1	16.45
15°	85.2	0.75	1.0	106.37	28.3	21.33
10°	85.2	0.73	1.0	158.49	42.5	31.08

Prestazioni in virata dello Standard Libelle ad un peso totale di 315 kg a livello del mare.

Velocità

La velocità da adottare non può essere troppo bassa (potreste stallare) nè troppo alta (potreste sprecare quota preziosa con velocità eccessiva). La velocità da adottare durante questa virata di 180° sarà la normale velocità di procedura, più un margine arbitrario di 5, 10 km (alcuni lo chiamano il «fattore moglie e figli») dato che è una emergenza.

Una volta eseguita la virata avrete solitamente vento in coda. Dovete mantenere la velocità di volo. La vostra velocità al suolo sarà molto maggiore del normale dandovi quindi l'illusione di volare ad una velocità più alta (all'aria) che potrebbe indurre a farvi stallare.

Lanciate uno sguardo al vostro anemometro più frequentemente di quanto fareste in un normale avvicinamento contro vento.

Sganciate il rimanente pezzo di cavo se è conveniente. Atterrate e quindi fermatevi in una vasta area.

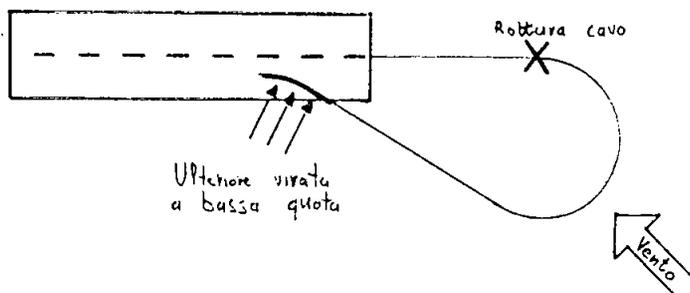
Ricordate che gli ultimi 30 metri circa di decelerazione e frenata con vento in coda possono essere totalmente incontrollabili.

Mai tentare di rullare verso un'area affollata quando atterrate col vento in coda.

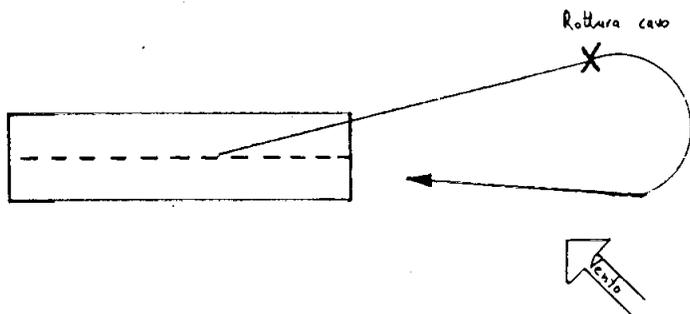
Tirando le somme e quale nota per gli istruttori, ci sono vari punti chiave da osservare durante ogni volo e specialmente quando si eseguono rotture di cavo simulate.

- 1) Appena prima del decollo il pilota sta pensando cosa dovrà fare in caso di rottura del cavo?
- 2) Durante il traino, il pilota tiene la mano sul pomello di sgancio o vicino ad esso?
- 3) Il pilota dichiara sempre ad alta voce la quota di decisione?
- 4) Durante una rottura simulata del cavo, il pilota, quale prima azione, abbassa il muso dell'aliante per mantenere la velocità?
- 5) Durante una qualsiasi virata vicino al suolo il pilota mantiene una corretta e costante velocità e tiene il filo di lana bene allineato?

Un'ultima cosa riguarda il percorso del velivolo trainatore durante il decollo. Quello normale è di volare lungo il prolungamento dell'asse pista. In caso di rottura del cavo il pilota dell'aliante dovrà eseguire una ulteriore virata di riallineamento a quota veramente bassa che può essere pericolosa.



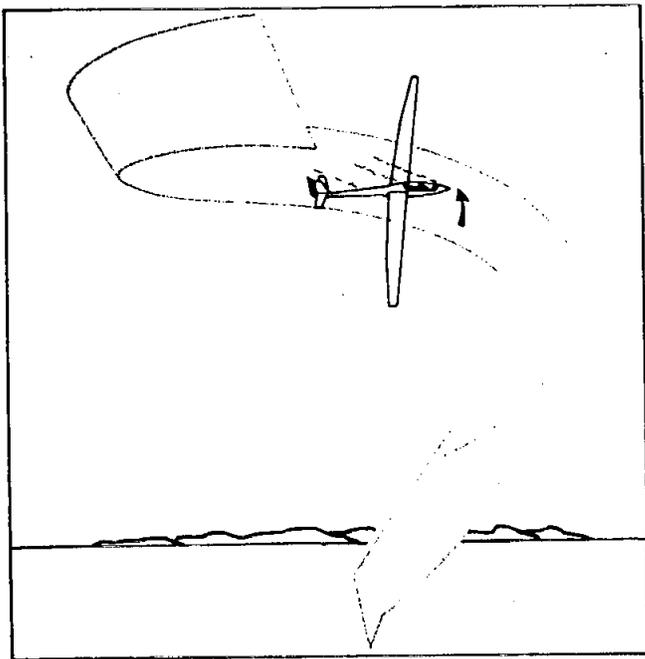
Se il pilota trainatore scarrocciasse leggermente sottovento renderebbe più sicuro il rientro al volovelista in caso di rottura di cavo eliminando quella ulteriore virata per il riallineamento.



(da SOARING, gennaio '84, a cura di Niki Snider)

La Redazione ringrazia Niki Snider per la gradita e preziosa collaborazione confidando che la stessa possa continuare a lungo. Nel contempo segnala ai suoi lettori che l'abbonamento a SOARING, la prestigiosa rivista dei volovelisti statunitensi, è fattibile presso tutte le Librerie Internazionali ed anche attraverso VOLO A VELA.





virata stretta a forte inclinazione laterale, la pedaliera possa avere un qualche effetto sull'assetto e conseguentemente sulla velocità. Infatti se tentate di correggere la velocità dando pedaliera verso l'esterno della virata, il muso, è vero, si alzerà, ma attenzione alla pallina ed al variometro: avrete ottenuto una forte derapata ed un tasso di caduta molto alto, mentre la velocità varierà di poco e la traiettoria diventerà sempre più discendente, proprio quando invece volevate ottenere esattamente il contrario.

Le performances in virata

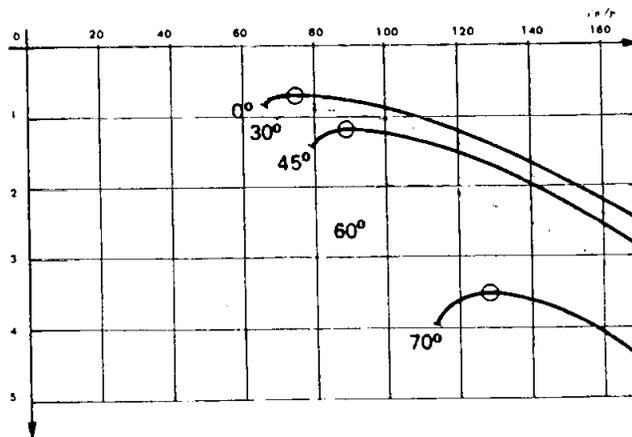
Vediamo ora come il fatto di inclinare l'aliante aumenti la velocità di stallo. In virata, infatti, l'aumento del peso apparente e della resistenza hanno per conseguenza l'aumento della velocità di caduta.

Dai dati di questa pagina e dalle figure della successiva, potete osservare la variazione delle polari delle velocità di uno stesso aliante in funzione dell'inclinazione delle virate. Osserverete come la velocità del tasso di caduta V_z aumenta con l'aumentare dell'inclinazione, e come aumenta la velocità corrispondente ai diversi tassi di caduta minimi, in relazione all'inclinazione.

Il raggio di virata di un aliante diminuisce quando aumenta l'inclinazione, proporzionalmente al quadrato della velocità sulla traiettoria curva. Se infatti, due alianti volano con la stessa inclinazione laterale, ma a due velocità differenti, percor-

reranno delle virate con un ben diverso raggio. L'aliante che vola alla velocità di caduta minima userà una inclinazione che gli permetterà di rimanere più vicino al "cuore" della termica e salirà più velocemente di quello che volerà ad una velocità superiore.

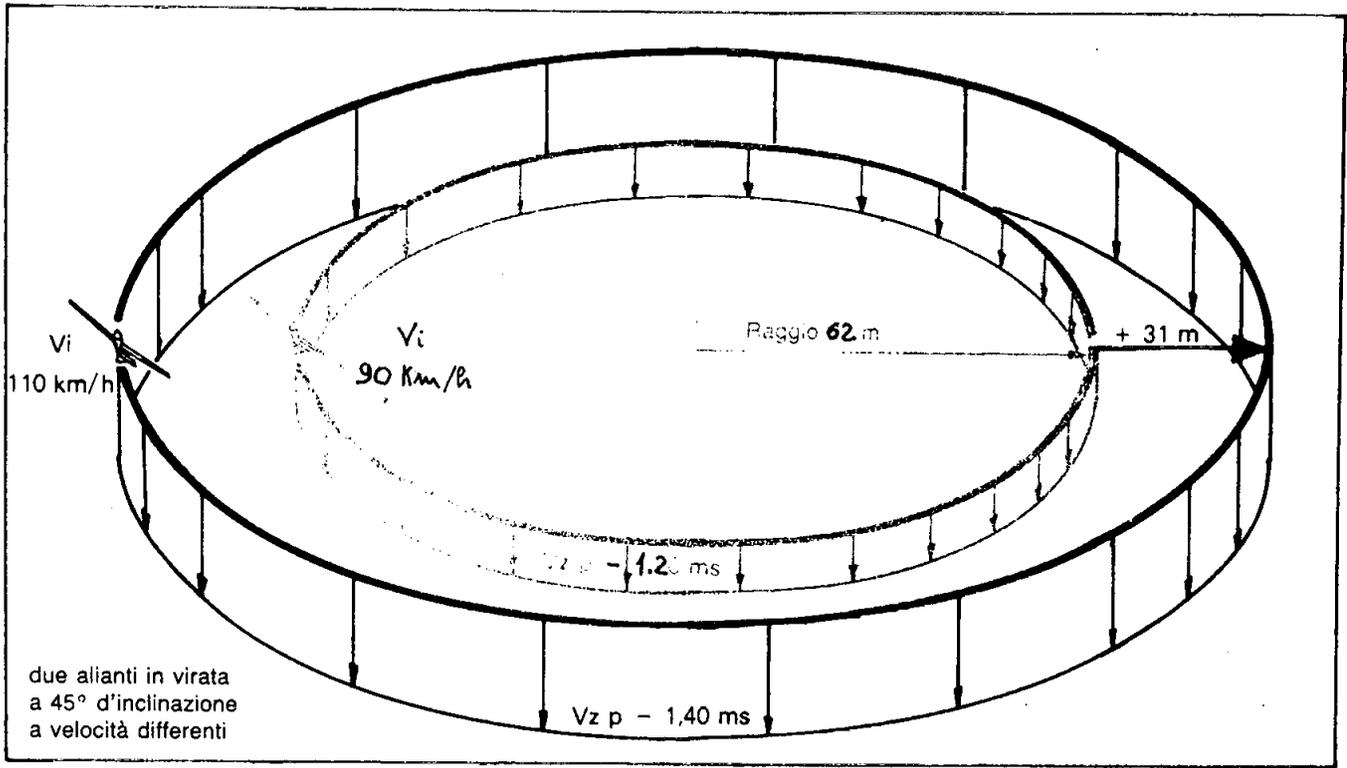
virata a °	00°	30°	45°	60°	70°
velocità di stallo in km/h	67	72	80	95	114
V_z min. in m/s	0.70	0.87	1.2	2.0	3.5
a V_i in km/h	70	81	89	106	128
raggio di virata in m	volo lineare	90	62	51	47



La scelta dell'inclinazione nella spirale si presenta dunque come un compromesso fra la necessità di rimanere il più vicino possibile al centro della termica e quella di ottenere un bilancio variometrico più favorevole, considerando che come abbiamo visto:

- una forte inclinazione penalizza l'aliante con un tasso di caduta proibitivo
- una piccola inclinazione costringe ai bordi della termica o fa addirittura uscire dalla termica

Spiralando dentro le termiche i piloti adottano un compromesso fra questi due estremi: a seconda delle dimensioni delle ascendenze, le virate vengono effettuate con un'inclinazione laterale che rimane compresa fra i 25° ed i 45°



Influenza del carico alare sulle performances

Il carico alare è il rapporto fra la massa dell'aliante P e la superficie alare S ($P : S$), che quindi varia secondo il peso dei piloti o della zavorra addizionale che alcuni alianti possono imbarcare.

Consideriamo due alianti identici, ma con carico alare differente.

Il primo, per esempio, con un carico di 28 kg/m^2 ed il secondo con un carico alare di 40 kg/m^2 . Se le due macchine voleranno ad uguale incidenza, il loro angolo di planata sarà identico, ma durante il volo

