

PRINCIPI DEL VOLO



PRINCIPI DEL VOLO



1. RIPASSO NOZIONE DI BASE
2. IL VOLO IN SALITA
3. ELICA
4. POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE

Testi e immagini sono tratti dal volume Manuale del Volovelista di Guido Antonio Bergomi o dal web

PRINCIPI DEL VOLO



- 1. RIPASSO NOZIONE DI BASE**
2. IL VOLO IN SALITA
3. ELICA
4. POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE

PRINCIPI DEL VOLO



AMC1 SFCL.150(b) SPL – Sailplane and TMG privileges

ED Decision 2020/004/R

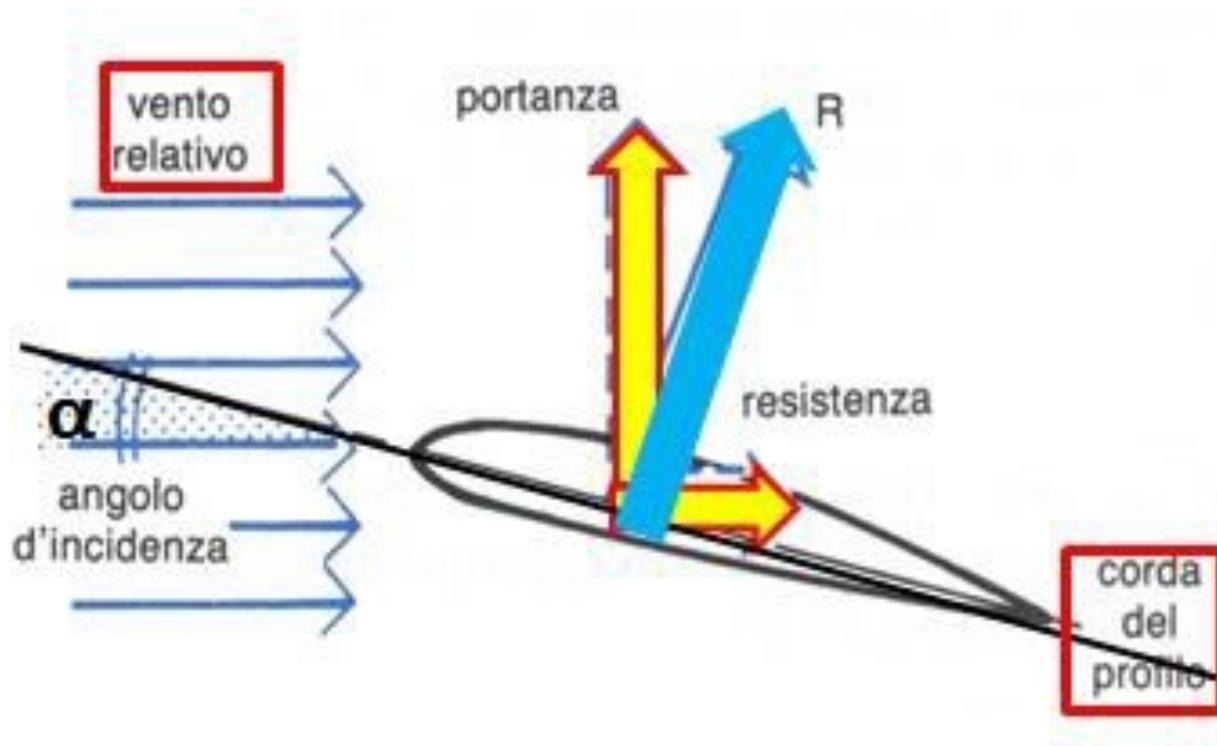
EXTENSION TO TMG PRIVILEGES

- (a) Once the training set out in this AMC is completed, the ATO or the DTO should issue a certificate of satisfactory completion of the training.
- (b) Theoretical knowledge

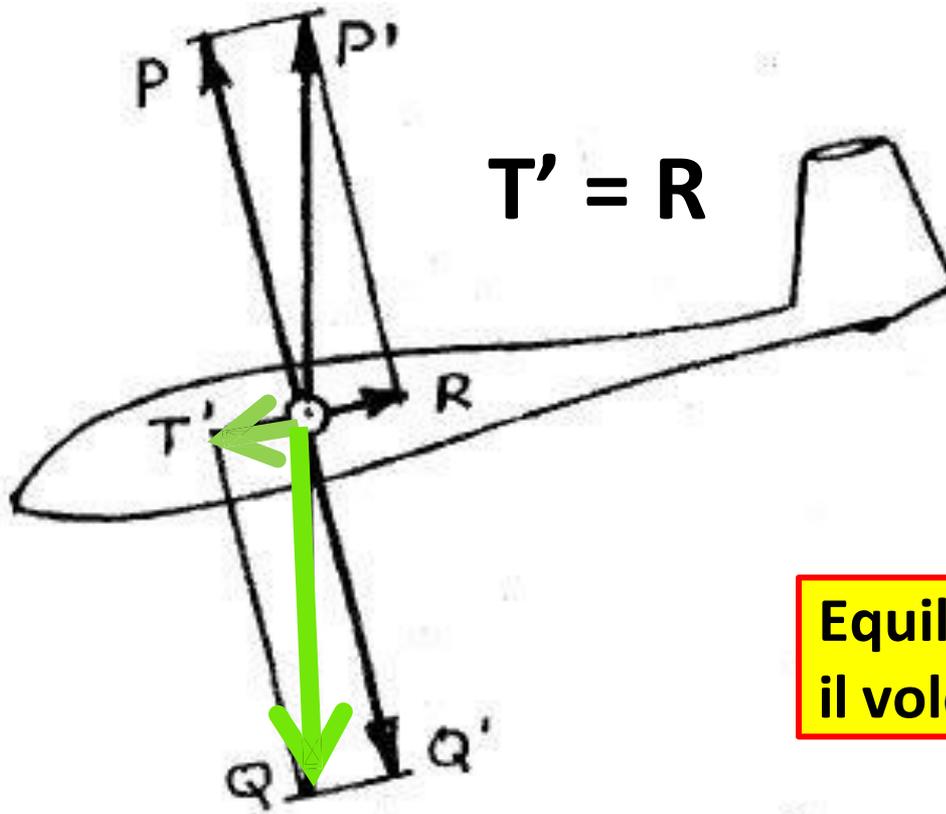
In preparation for the demonstration of additional theoretical knowledge as stipulated in point SFCL.150(b)(2), the training course at an ATO or at an DTO should include theoretical knowledge instruction that should at least cover the revision or explanation of:

- (1) Principles of flight
 - (i) operating limitations (addition: TMG);
 - (ii) propellers; and
 - (iii) flight mechanics.

PRINCIPI DEL VOLO



PRINCIPI DEL VOLO



**Equilibrio delle forze:
il volo planato**

PRINCIPI DEL VOLO

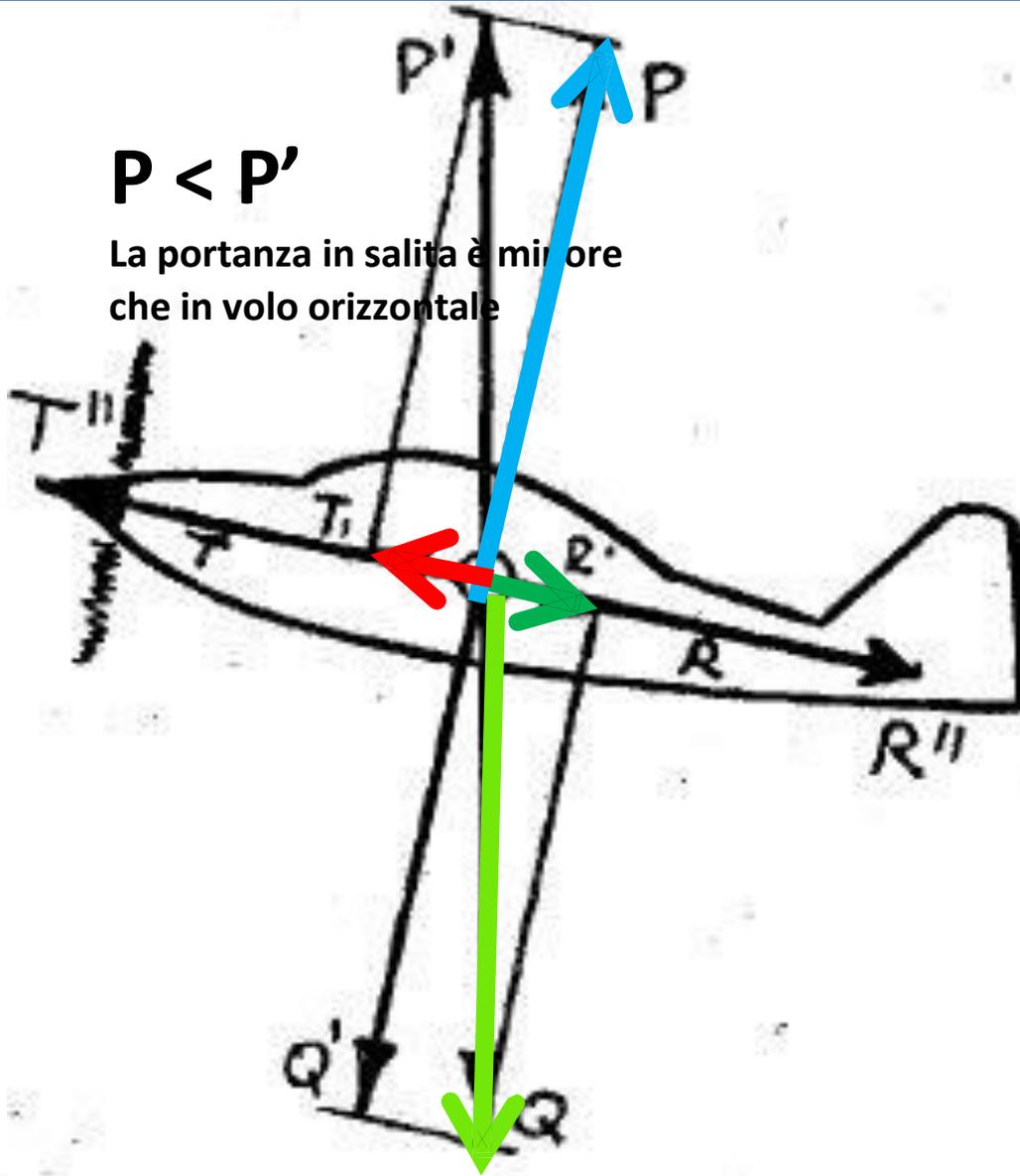


1. RIPASSO NOZIONE DI BASE
- 2. IL VOLO IN SALITA**
3. ELICA
4. POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE

PRINCIPI DEL VOLO

$$P < P'$$

La portanza in salita è minore
che in volo orizzontale



$$R + R' = R''$$

La resistenza è aumentata dalla
componente della forza peso R'

**Equilibrio delle forze:
il volo in salita**

PRINCIPI DEL VOLO



1. RIPASSO NOZIONE DI BASE
2. IL VOLO IN SALITA
- 3. ELICA**
4. POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE

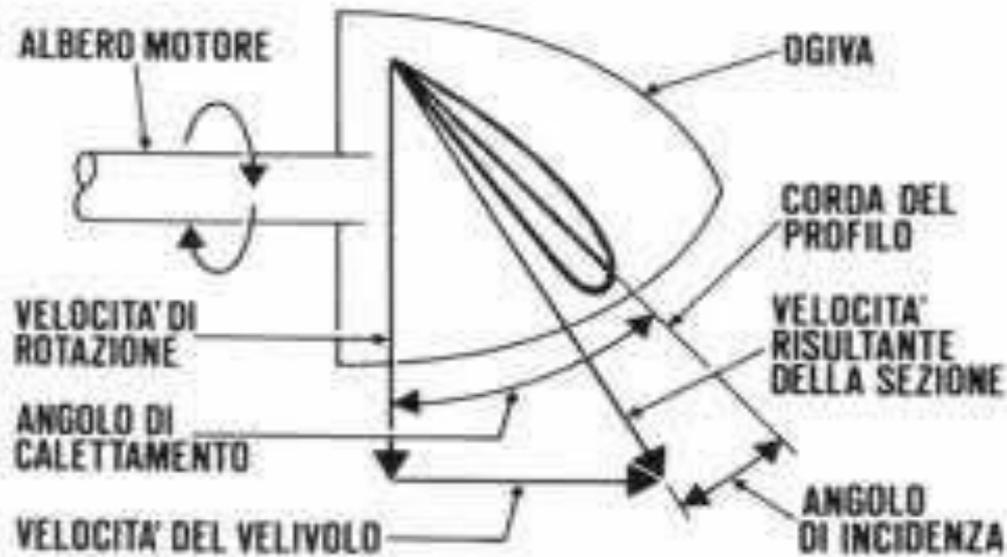
PRINCIPI DEL VOLO



La Trazione

- La trazione è la forza esercitata dall'elica ed è sempre parallela all'asse longitudinale del velivolo.
- Le pale di un'elica funzionano sfruttando lo stesso principio che descrive la portanza di un'ala

PRINCIPI DEL VOLO



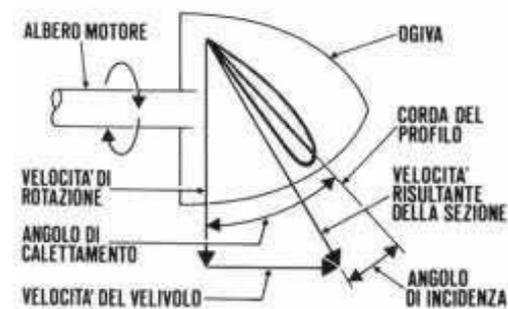
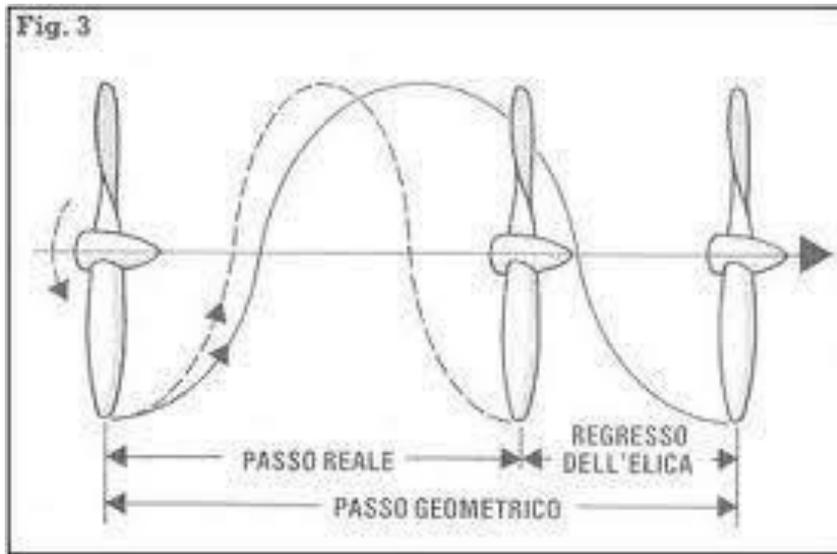
L'ANGOLO DI CALETTAMENTO:

è l'angolo tra la corda del profilo della pala ed il piano di rotazione dell'elica.

Poiché la velocità periferica delle pale aumenta all'allontanarsi dall'asse di rotazione, per mantenere il più uniforme possibile l'angolo di incidenza lungo la pala, la si svergola.

L'angolo di incidenza, infatti, dipende dalla somma della velocità di rotazione dell'elica e dalla velocità del velivolo.

PRINCIPI DEL VOLO



IL PASSO GEOMETRICO: è la distanza di cui l'elica avanzerebbe se si avvittasse in una madrevite solida anziché nell'aria.

IL PASSO REALE (AVANZO): è la distanza di cui l'elica si sposta effettivamente dopo aver fatto un giro per effetto della velocità dell'aereo.

IL REGRESSO: è la differenza tra il passo geometrico e quello reale.

LA TRAZIONE: Quando la velocità dell'aereo è nulla (per es. durante la prova motore) si dice che l'elica gira a punto fisso e l'angolo di calettamento coincide con l'angolo di incidenza. All'aumentare della velocità del velivolo l'angolo di incidenza diminuisce e, quindi, anche la trazione diminuisce dipendendo dall'incidenza. **La trazione è massima quando l'aereo è fermo e diventa nulla ad un certo valore della velocità dell'aereo alla quale si annulla l'incidenza.**

PRINCIPI DEL VOLO



- L'elica trasforma la potenza motrice di un motore (W_n) in **potenza disponibile** (W_d).
- Il rapporto tra la potenza motrice e la potenza disponibile è il Rendimento (η_e) dell'elica.
- Una buona elica può arrivare fino a un'efficienza di 0.85.
- Ci sarà un valore della velocità che renderà massimo il rendimento dell'elica?

PRINCIPI DEL VOLO



Poiché la Potenza = Forza \times Velocità

si ha Potenza Disponibile $W_d = \text{Trazione} \times \text{Velocità}$.

Quindi a Velocità = 0 anche se la Trazione è massima il Rendimento e la Potenza disponibile sono nulli.

Ci sarà un valore della velocità che renderà massimo il rendimento dell'elica.

PRINCIPI DEL VOLO



1. RIPASSO NOZIONE DI BASE
2. IL VOLO IN SALITA
3. ELICA
- 4. POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE**

PRINCIPI DEL VOLO



POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE

Poiché la Potenza = Forza \times Velocità

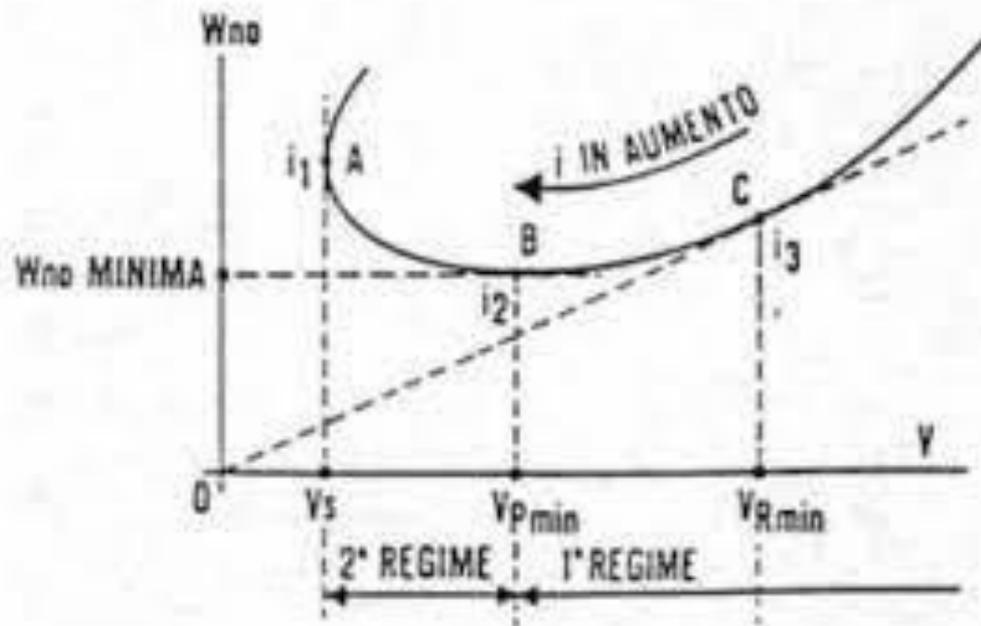
si ha Potenza Disponibile $W_d = \text{Trazione} \times \text{Velocità}$.

Quindi a Velocità = 0 anche se la Trazione è massima il Rendimento e la Potenza disponibile sono nulli.

PRINCIPI DEL VOLO

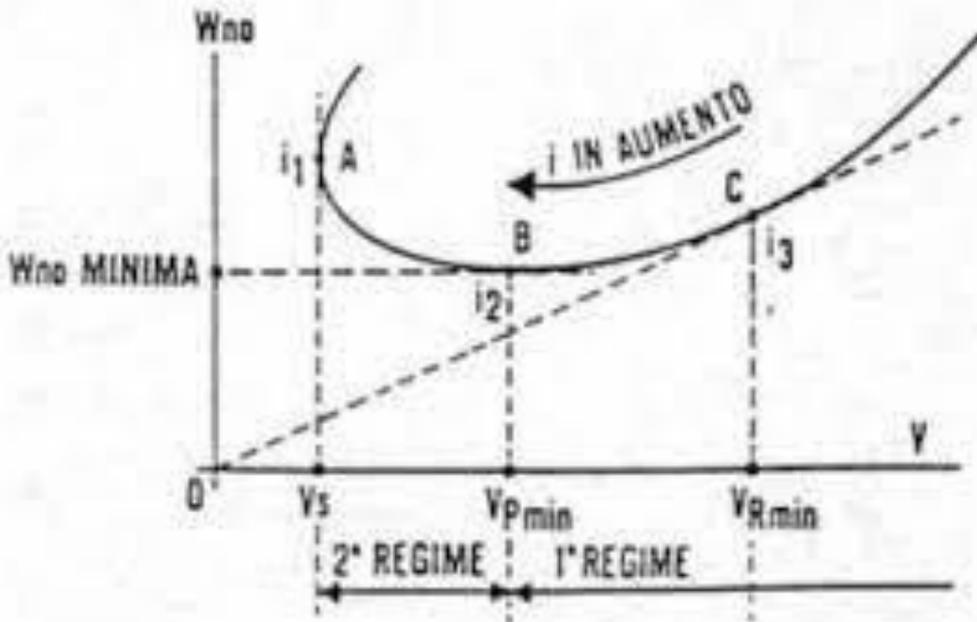
POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE

Se si considera, invece della potenza disponibile, quella effettivamente necessaria (W_{no}) per contrastare la resistenza in ogni fase del volo orizzontale si ottiene il grafico



PRINCIPI DEL VOLO

POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE



nel quale è indicato
l'angolo di incidenza,

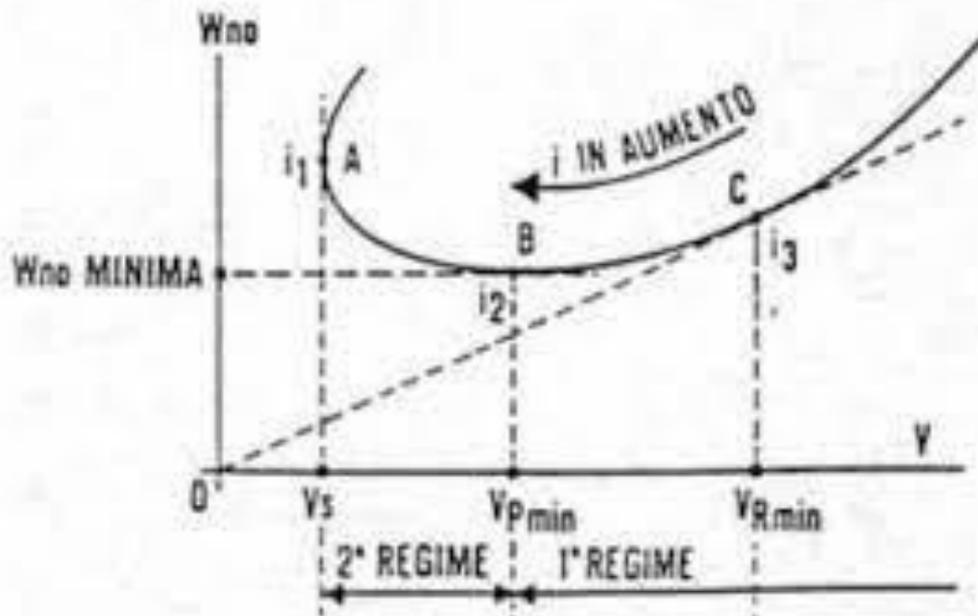
la velocità alla quale si
deve volare per mantenere
quell'angolo di incidenza

e la potenza necessaria per
volare a quella velocità.

Inoltre la curva rappresenta
tre punti caratteristici:

PRINCIPI DEL VOLO

POTENZA NECESSARIA E POTENZA DISPONIBILE



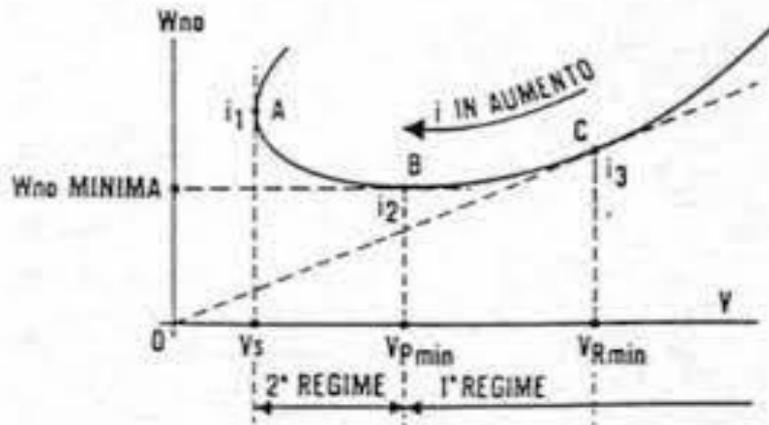
Punto A: la velocità di stallo

Punto B: la velocità di massima autonomia oraria, corrispondente al valore di minima potenza necessaria per volare.

Punto C: velocità di massima autonomia chilometrica. Volando a questa velocità è minimo il rapporto tra il consumo orario e la velocità.

Il punto B rappresenta anche il punto di separazione tra due regimi di volo:

PRINCIPI DEL VOLO



il 1° regime (regime veloce) e il 2° regime (regime lento).

Nel 1° regime ad aumento della potenza corrisponde un aumento della velocità

Nel 2° regime l'aumento di potenza serve per sostenere l'aereo a velocità sempre più basse.

Nel 1° regime si può salire cabrando l'aereo a scapito della velocità

Nel 2° regime per salire si dovrà picchiare l'aereo aumentando così la velocità

Nel 1° regime l'aereo è molto più stabile; entro certi limiti dopo una sollecitazione tende a ritornare nel suo inviluppo di volo.

Nel 2° regime l'aereo è in una situazione di "equilibrio instabile": una eventuale perturbazione fa' uscire definitivamente l'aereo dall'inviluppo.

CORSO MOTOALIANTE



Grazie a tutti per l'attenzione & many happy landings