



Il volo in formazione

Questo tutorial si prefigge di fornire i rudimenti di base preliminari al volo in formazione ed è quindi **necessaria la sua lettura prima di iniziare ad effettuare i primi voli**. L'esperienza pratica svolta in gruppo dietro al leader, farà poi il resto.

Costituzione della pattuglia

Per "formazione" si intende il volo di un gruppo di aerei che mantengono tra di loro una distanza ravvicinata in ogni fase del volo. In una formazione (per i nostri scopi "ludici" e per semplicità) distinguiamo 2 ruoli:

1. Leader

E' il capo "pattuglia". I suoi compiti principali sono:

- Mantenere una condotta di volo "stabile" (quota, velocità, rateo di salita/discesa, angolo di virata, ecc) per consentire al team di seguirlo da vicino.
- Dichiarare per tempo (via TeamSpeak) ogni manovra al team per permettere ai gregari di predisporre.
- Seguire il piano di volo.
- Dialogare con gli organi di controllo (ATC) a nome di tutta la pattuglia.

2. Gregari

Sono tutti gli altri componenti del team. Il loro compito è puramente di seguire a vista il leader mantenendo una distanza ravvicinata. Si noti che ciò vale **IN OGNI ISTANTE** del volo; **dal decollo all'atterraggio** (che sono anche le fasi più difficili). Per raggiungere questo obiettivo, **il gregario deve avere la sufficiente padronanza del mezzo e "fidarsi ciecamente" del leader**.

Direttive generali

1. Per i nostri scopi, in generale non si pretende di assumere in volo particolari geometrie della formazione (con una sola eccezione), ma sarà sufficiente puntare a mantenere il gruppo serrato con **tutti gli aerei nel raggio di un miglio circa**.
2. Per tale motivo non verranno impiegati aerei troppo veloci, bensì aerei ad elica come il Beechcraft Baron 58 o il KingAir 350. Aerei più impegnativi (i liners o i caccia) renderebbero quasi impossibile mantenere il gruppo serrato se non dopo decine o centinaia di ore di allenamento.
3. Premessa necessaria al volo in formazione, è la sufficiente padronanza di pilotaggio. **Il pilota deve essere già in grado di:**
 - Conoscere ed interpretare i dati forniti dai principali strumenti di bordo: anemometro, altimetro, variometro, bussola giroscopica, virosbandometro e orizzonte artificiale
 - Effettuare una salita o discesa a velocità costante
 - Mantenere un volo livellato a velocità costante in un ampio range di velocità
 - Effettuare una virata a velocità, quota e angolo di virata (o angolo di bank) costanti



4. Nel caso di voli in formazione su IVAO, tutti i componenti della pattuglia potranno dialogare "in privato" usando la funzione whisper di TeamSpeak (vedi apposito tutorial).
5. Durante il volo, il leader darà le istruzioni ai gregari, ma questi **non effettueranno il read-back** (ad esclusione del decollo).
6. I **dialoghi** serviranno esclusivamente a chiedere istruzioni in caso di incomprensione e dovranno essere sempre e comunque **precisi, concisi e finalizzati al volo**.
7. Come già accennato, un gregario segue "a vista" il leader. Per mantenersi in formazione, **la "manetta" sarà spesso impiegata in modo "generoso"**.
8. I gregari non sono tenuti a conoscere ne tantomeno a concentrarsi sui dettagli del piano di volo.
9. Lo svolgimento di ogni manovra (salita, discesa, virata, ecc), andrà effettuata **in manuale** poiché è impensabile riuscire a mantenere distanze contenute con il leader usando il pilota automatico o altri automatismi.
10. Prima del volo, ogni pilota è tenuto a studiare le caratteristiche dell'aereo impiegato per uniformarsi alle velocità di manovra predefinite (**vedi tabella** di riferimento più avanti).



La virata standard

Tra le varie manovre basilari, riteniamo utile ricordare cos'è la virata standard.

E' la virata che fa "ruotare" la prua dell'aereo di **3° /sec**. L'inclinazione delle ali sull'orizzonte (angolo di bank) necessaria ad ottenere una virata standard, varia in funzione della velocità reale (TAS) ed in particolare è direttamente proporzionale a quest'ultima. Nel caso delle quote non elevate a cui ci riferiamo (visti gli aerei che intendiamo impiegare) approssimiamo la TAS alla IAS (indicata dall'anemometro).



Fig. 1



Fig. 2

In figura 1 si vede una virata standard (indicata dal virosbandometro) a circa 110 knots con un **angolo di bank** (visibile sull'orizzonte artificiale) di circa 20°, mentre nella figura 2 essendo la velocità indicata più alta (170 knots), l'angolo di bank è di 30°.



Le procedure principali

Decollo

Per procedura di decollo intendiamo la serie di passaggi necessari dal momento dell'allineamento della pattuglia in testata pista, al raggiungimento del volo livellato.

1. Il leader si pone in testa alla formazione ed i gregari "a scacchiera" dietro di lui a distanze reciproche di circa 15-20 metri con **freni rilasciati e motori al minimo**.
2. Il leader ordina l'accensione o lo spegnimento dei **sistemi di riscaldamento**.
3. Il leader ricorda al team, velocità di rotazione, velocità di salita, quota e velocità di crociera iniziali (per i dati di riferimento vedi tabella più avanti).
4. I gregari (da sinistra a destra e da davanti a dietro) effettuano il read-back (se le condizioni in TS lo consentono) delle istruzioni di decollo.
5. Il leader dichiara con un countdown di 5" il momento di inizio decollo.
6. I gregari danno motore nello stesso momento del leader e tutta la pattuglia inizia il rullaggio in formazione a scacchiera.
7. Tutta la procedura di decollo si effettua con i **motori al massimo**.
8. Raggiunta la velocità di rotazione, tutta la pattuglia inizia il decollo.
9. A **5" dal decollo** tutti retraggono il carrello e stabilizzano sulla velocità di salita prevista mantenendola tramite l'uso del timone di profondità.
10. **Dopo altri 5"** si retraggono i flaps continuando a mantenere la velocità di salita prevista.
11. Da questo momento i gregari iniziano a stimare e a mantenere le reciproche distanze a vista tenuto conto sia del gregario che precede, che della posizione del leader.
12. Raggiunta la quota di crociera, il leader livella e stabilizza la velocità a **Vcr** riducendo i motori quanto basta.
13. I gregari fanno altrettanto sempre considerando le distanze dal precedente e dal leader.

Virata

Anche in questo caso, perché la pattuglia possa eseguire una virata in formazione, è necessario che venga istruita per tempo dal leader.

1. Il leader dichiara per tempo (da 10" a 20" prima) le modalità di virata e la nuova prua.
2. Le modalità potranno essere "**standard**" o "**a bank costante**" e "a destra" o "a sinistra".
3. Il leader avvisa il team nel momento stesso in cui inizia la virata.
4. I gregari si regolano in funzione della distanza che intercorre tra loro ed il leader in generale ritardando la virata di quanto basta per mantenere le distanze.
5. Solo nel caso in cui un gregario si trovasse distaccato dalla pattuglia, anticiperà la virata diminuendo proporzionalmente l'angolo per guadagnare spazio e riavvicinarsi al team.
6. A fine virata i gregari cercheranno di ricostituire la formazione stretta nel minor tempo possibile.



Correzioni di prua

Durante il volo può capitare che il leader intenda correggere la prua di pochi gradi (diciamo al massimo di 20°). In questo caso non si farà una virata "standard" o "a bank costante", ma una virata ampia seguendo a vista il leader che avviserà la pattuglia dichiarando una "**correzione di rotta**".

Salita (o discesa)

In questa manovra, per semplicità, **la velocità indicata (IAS) dovrà restare costante e pari alla velocità di crociera di partenza**. Infatti, a parte qualche istante di assestamento, partendo da un volo livellato a velocità costante, le variazioni di motore si riflettono esclusivamente su variazioni della velocità verticale, mantenendo inalterata quella orizzontale.

1. Il leader annuncia per tempo la nuova quota finale.
2. Il leader avvisa il team nel momento in cui inizia la manovra.
3. I gregari si regolano in funzione della distanza che intercorre tra loro ed il leader in generale ritardando la manovra quanto basta per mantenere le distanze.
4. Le salite si effettuano con i **motori al massimo** e le discese con i **motori al minimo**.
5. La manovra viene condotta seguendo a vista il leader.
6. A fine manovra i gregari cercheranno di ricostituire la formazione stretta nel minor tempo possibile.

Formazione "a bastone"

Questa è l'unica manovra in cui la pattuglia si dispone con una geometria definita: quella "a bastone" (fig. 3). In genere tale disposizione verrà impiegata per prepararsi all'atterraggio.

1. Il leader avvisa per tempo l'intenzione di passare ad una formazione "a bastone" lasciando ai gregari il tempo necessario (10"-20" circa) a valutare le varie posizioni tra gli aerei per prepararsi ad assumere la propria posizione (vedi punto 3).
2. Il leader dà inizio alla manovra annunciando alla pattuglia "**a bastone**".
3. Il gregario più vicino dichiara il suo ID ICAO e "numero 2" (ad esempio "India Lima Zulu, numero 2"), il seguente dichiara "numero 3", ecc stabilendo così un ordine della formazione. Anche in casi dubbi, i gregari dovranno evitare discussioni sulla propria posizione in sequenza, ma limitarsi a **memorizzare con attenzione l'identificativo del precedente** e concentrarsi solo nel posizionarsi in coda a quest'ultimo.
4. Non appena dichiarata la propria posizione, ogni gregario (a partire dal "numero 2") inizia ad allinearsi dietro al precedente **mantenendo 0.5 miglia** di distanza circa.
5. In questa manovra **è particolarmente importante la rapidità e precisione d'azione** specialmente in pattuglie numerose. **L'obiettivo è di comporre la formazione a bastone nel minor tempo possibile.**
6. L'ultimo gregario della pattuglia, appena allineato dichiara "a bastone" in modo che tutti sappiano che la manovra si è conclusa.



Fig. 3



Atterraggio

In atterraggio si cercherà di mantenere le distanze tra gli aerei "a bastone" di circa **0.5 miglia**.

1. Il leader annuncia in anticipo: tipo di atterraggio (a vista o strumentale), orientamento, quota pista ed eventuale frequenza ILS.
2. Il leader conduce la pattuglia in allineamento e ricorda **velocità di avvicinamento** (flaps estratti di una tacca e carrello represso) e **velocità di atterraggio** (flaps completamente estratti e carrello estratto).
3. Nel momento in cui il leader inizia ad allinearsi sul sentiero di discesa (a circa 10nm dalla pista), dichiara "**in avvicinamento**" estraendo i flaps di una tacca e iniziando a ridurre la velocità a **Vapp**.
4. I gregari si adeguano di conseguenza seguendo comunque a vista.
5. Sul finale (a circa 5/10nm dalla pista) il leader estrae completamente i flaps ed il carrello e dichiara "**in atterraggio**" iniziando a ridurre la velocità a **Vref**.
6. I gregari si adeguano mantenendo la distanza di **0.5nm** dal precedente.
7. Subito dopo l'atterraggio il leader dichiara "al suolo".
8. A pista libera dichiara "pista libera".
9. Una volta ai parcheggi, birra per tutti e poi a dormire...

Nota:

Vapp e Vref sono state scelte in modo che una volta stabili a **Vapp** sul sentiero di discesa, per passare da **Vapp** a **Vref** dopo l'estrazione completa di flaps e carrello, basta limitarsi a stabilizzare cabrando quanto basta e poi usando il trim del timone di profondità **senza praticamente agire sulla manetta**. Ovviamente queste manovre non si possono compiere istantaneamente, ma per stabilizzare dapprima a Vapp e poi a Vref sono necessari parecchi secondi durante i quali tenere sotto controllo le reciproche distanze e il sentiero di discesa.

Velocità e configurazioni di riferimento

Riportiamo la tabella delle velocità da impiegare per i 2 aerei che useremo.

Velocità	BB58	350	Descrizione
Vr	90	110	Velocità di rotazione. E' la velocità in cui si inizia a cabrare durante il decollo. Il decollo si effettua con una tacca di flaps.
V2	100	130	Velocità di decollo. Velocità a cui si staccano tutte le ruote da terra.
Vy	100	130	Velocità di salita. Velocità da mantenere per raggiungere la quota di crociera (usando solo il timone di profondità e mantenendo i motori al massimo).
Vcr	130-160	170-210	Velocità di crociera. Il range è indicativo. La velocità del team viene di volta in volta indicata dal leader.
Vapp	120	160	Velocità di avvicinamento. E' quella da raggiungere e mantenere per l'avvicinamento (1 tacca di flap e carrello represso).
Vref	100	130	Velocità di atterraggio. E' da mantenere dall' estrazione completa di flaps e carrello sino a pochi metri da terra: momento in cui si dà minimo e si rallenta cabrando sino a toccare terra.



Esempio

Vediamo un esempio con i relativi dialoghi (via whisper) in una pattuglia formata da 4 componenti (I-LEAD, I-GREA, I-GREB e I-GREC) in un volo con il BB58.

I-LEAD	India-Alpha-Delta al gruppo. Spegnerne i sistemi di riscaldamento.
I-LEAD	India-Alpha-Delta al gruppo. Velocità di rotazione 90knots, velocità di salita 100knots, quota e velocità iniziali 3000 piedi e 150knots.
I-GREA	India-Echo-Alpha, roger. Velocità di rotazione 90knots, velocità di salita 100knots, quota e velocità iniziali 3000 piedi e 150knots.
I-GREB	India-Echo-Bravo, roger. Velocità di rotazione 90knots, velocità di salita 100knots, quota e velocità iniziali 3000 piedi e 150knots.
I-GREC	India-Echo-Charlie, roger. Velocità di rotazione 90knots, velocità di salita 100knots, quota e velocità iniziali 3000 piedi e 150knots.
I-LEAD	India-Alpha-Delta pronto al decollo: meno 5, 4, 3, 2, 1. Decollo...
I-LEAD	India-Alpha-Delta inizio a stabilizzare a 3000 piedi 150knots.
I-LEAD	India-Alpha-Delta stabile a 3000', 150knots.
I-LEAD	India-Alpha-Delta al gruppo: tra 10" virata standard a sx per nuova prua 180.
I-LEAD	India-Alpha-Delta inizio virata standard a sinistra per prua 180.
I-LEAD	India-Alpha-Delta stabile con prua 180.
I-LEAD	India-Alpha-Delta al gruppo: tra 15" inizio salita per 6000'.
I-LEAD	India-Alpha-Delta inizio salita a velocità costante. Nuova quota 6000'.
I-LEAD	India-Alpha-Delta stabile a 6000'.
I-LEAD	India-Alpha-Delta correzione a dx per nuova prua 200.
I-LEAD	India-Alpha-Delta stabile a 200.
I-LEAD	India-Alpha-Delta al gruppo: tra 20" a bastone.
I-LEAD	India-Alpha-Delta da questo momento "a bastone"
I-GREC	India-Echo-Charlie, numero 2.
I-GREA	India-Echo-Alpha, numero 3.
I-GREB	India-Echo-Bravo, numero 4.
I-GREB	India-Echo-Bravo, "a bastone"
I-LEAD	India-Alpha-Delta al gruppo: prepararsi all'atterraggio a Orio al Serio rwy 29. ILS 108.70, course 285.
I-LEAD	India-Alpha-Delta prepararsi alla configurazione di avvicinamento con una tacca di flaps e 120knots.
I-LEAD	India-Alpha-Delta da questo momento passo in configurazione di avvicinamento.
I-LEAD	India-Alpha-Delta prepararsi alla configurazione di atterraggio con due tacche di flaps, carrello e 100knots.
I-LEAD	India-Alpha-Delta da questo momento passo in configurazione di atterraggio.
I-LEAD	India-Alpha-Delta a terra.
I-LEAD	India-Alpha-Delta pista libera.
I-LEAD	India-Alpha-Delta ai blocchi.

Luigi (I-WILZ)