

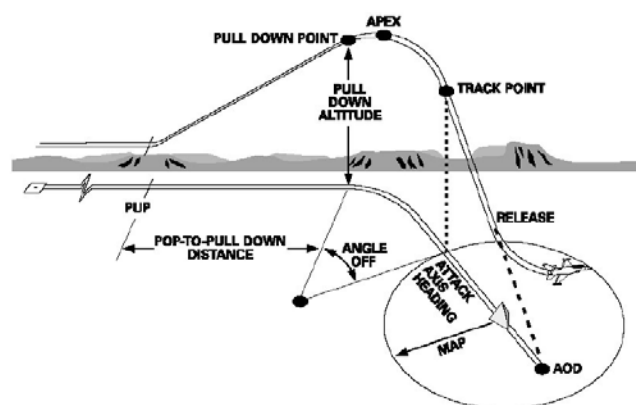
# V.I.A.F.

Virtual Italian Air Force



## L'ATTACCO POP UP AND DIVE TEORIA DEL METODO E CALCOLO DEI PUNTI DI RIFERIMENTO

## Indice



Picture from MCH F-16 Volume

Indice .....	2
Introduzione.....	3
Differenze fra Manuali.....	3
Heading e Bearing.....	4
I profili di attacco.....	5
Teoria di un Pop-up.....	6
Il VIP.....	6
Allinearsi al VIP.....	6
L'offset.....	8
Il pop-up (la cabrata).....	8
Il Dive (la picchiata).....	8
Lasciare l'area di attacco.....	8
Regole importanti.....	9
Percorso di Cabrata e Picchiata (climb and dive path).....	9
Velocità (Speed).....	9
Altezza ed altitudine.....	9
Pianificare la missione – Cosa serve? .....	10
Step 1. Recon.....	10
Step 2. Munizioni.....	11
Step 3. Angolo di picchiata e altezza di rilascio (dive angle e release height).....	11
Step 4. Rotta di attacco.....	11
Step 5. Manovra di egress, lasciare la zona del target.....	11
Step 6. Introdurre I dati accumulati nel programma.....	11
Operatività col programma e con Falcon.....	12
Introdurre I dati accumulati nel programma.....	12
Output del programma (che cosa ti fornisce il programma).....	15
Inserire i dati nel computer dell'F-16 .....	16
Il profilo - parte 2 – Profilo Tipo 1 .....	19
Il profilo - parte 2 – Profilo Tipo 2.....	24
Funzionalità extra del programma.....	26
Appendice1: il calcolo manuale .....	28
Appendice2: Uso dei punti come separazione all'attacco .....	29
Appendice3: Glossario.....	30
Problemi noti del programma Pop-up planner.....	32
Ringraziamenti:.....	33

## **Introduzione.**

Immaginiamo di bombardare un ponte difeso da AAA e SAM2. Le armi assegnate sono MK84 e siamo a 20000 piedi. Si vede l'obiettivo a 5nm. Il RWR rileva degli AAA ed un Sam2 vi ha già messo gli occhi addosso. Dirigete la prua verso l'obiettivo, ma con tutto quello che avete addosso lo perdetevi. Ah... è ancora a vista. Girate di nuovo la prua sull'obiettivo, vi buttate giù in BBQ. Prendete bene la mira ... sì ... loccato! Vi fate una bella cabrata e cercate di sganciare. OPS! Altitudine 7000ft? Bang, Bang, Bang..... vi han preso ... motore fuori uso ... è ora di lasciare il vostro pezzo di metallo che precipita.

È accaduto a noi tutti di prendersi un Sam o un AAA mentre stiamo sganciando le bombe. Arrivare sull'obiettivo e prenderlo è un fatto importante, ma riuscire a tornare indietro sani e salvi lo è ancora di più. Questo è il punto principale per tutte le missioni di strike. Una recon ben fatta è in parte la risposta. Se si progetta bene l'attacco, si avrà un migliore possibilità di successo e tornare vivi da una strike. Ma come e cosa si può fare? Una delle cose che potrebbero essere pensate è assicurarsi di non essere visti. Ok, allora potreste dire, prendiamo un F117 o B2, saremmo quasi invisibili! Ma siamo piloti di Viper o no? Non abbiamo quella scelta.

Una cosa sicuramente da fare è stare sotto la visuale dei radar e fare un pop up poco prima di far cadere le nostre bombe. Questo darebbe al nemico poco tempo per reagire ma ovviamente poco tempo a noi per prendere la mira e rilasciare le bombe. Ma a che punto fare il pop-up? Quanto alto andare? A che punto sganciare? La risposta a questa domanda è sul manuale USAF MCH 11-F16 Vol. 5 e sul manuale RP5.

Il nostro F16 dà il modo di inserire fino a quattro punti visuali di riferimento per costruire il profilo dell'attacco; la pianificazione per identificare i suddetti punti può essere fatta a mano, tramite l'esperienza oppure con l'uso di programmi dedicati, in questo manuale spiegheremo sia come impostare i parametri con l'uso di uno di questi programmi, il Pop Up Planner 1.2, sia alcune considerazioni per il calcolo manuale.

La tecnica di pop up and dive dà il meglio contro tutti gli obiettivi statici come edifici, ponti e veicoli fermi, perché la pianificazione e la costruzione del profilo di attacco a priori cadrebbe in caso di attacco a mezzi in movimento.

### ***Differenze fra Manuali.***

Alcune impostazioni di questo manuale differiscono dalla situazione reale, in quanto Falcon è un simulatore e non un vero F-16, ed ha ovvie limitazioni che vanno considerate, al fine di avvicinare il più possibile la nostra simulazione alle situazioni reali.

Per non confonderci, ci riferiremo alla nomenclatura della manovra presente in questo manuale, prendendo come spunto anche le figure qui riportate, osservando dove sono posizionati i vari punti e come sono chiamati.

I vari punti del percorso di un pop-up and dive formano una figura che si può chiamare "profilo di attacco", in questo manuale descriveremo 2 tipi di profili calcolati con l'uso del programma "pop-up planner". Un primo che chiameremo "Profilo Tipo1, con l'heading iniziale puntato al target e in cui si effettua una virata in un punto preciso di offset, durante la quale si eseguirà una cabrata decisa al culmine della quale, in un altro ben preciso punto, si inizierà la virata di picchiata sul target.

Il secondo che chiameremo "Profilo Tipo2", ha già inizialmente l'heading deviato rispetto al target, nel quale si eseguirà la cabrata in un certo punto, ed in un preciso punto durante la salita si effettueranno una virata ed una picchiata sul target.

Commenteremo inoltre in appendice il modo di ottenere i valori in modo manuale, con un profilo di attacco senza deviazioni.

In appendice sono riportate anche delle spiegazioni su termini sia del pop-up descritto nel manuale, sia di termini non direttamente non attinenti al pop up ma che sono importanti per capire la spiegazione. I termini riportati nel glossario sono evidenziati in *italico*.

### ***Heading e Bearing.***

Prima di cominciare a spiegare la tecnica del pop up, è necessario introdurre il sistema di riferimento utilizzato.

Il centro del nostro sistema di riferimento, per quanto riguarda le coordinate di attacco, sarà rappresentato dal target, come evidenziato in figura.0.

Quando si inseriscono i dati nel computer di bordo del nostro F16, di solito i valori di rotta vengono sostituiti dal **bearing**, che rappresenta la radiale uscente dal target, dove per convenzione, il valore 0° è sempre la radiale a nord.

Quando si parla invece di **heading**, si intende la direzione di rotta del velivolo, anche detta prua.

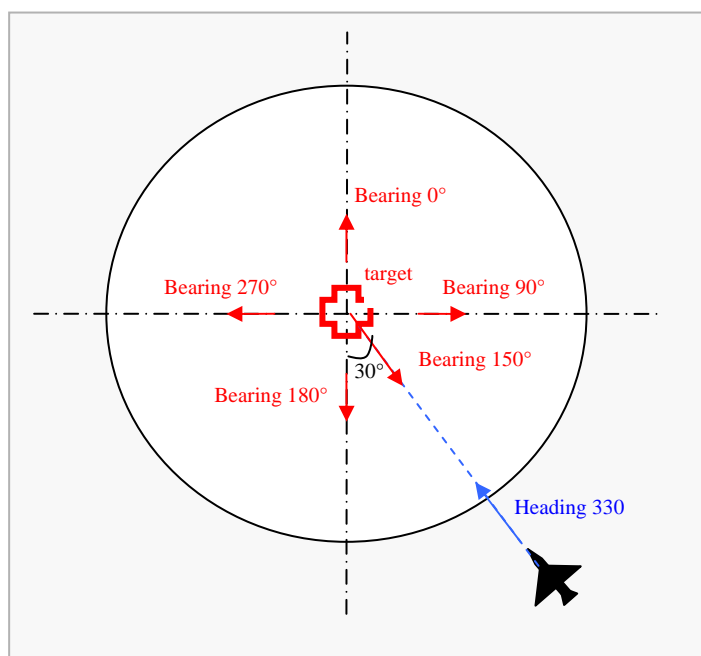


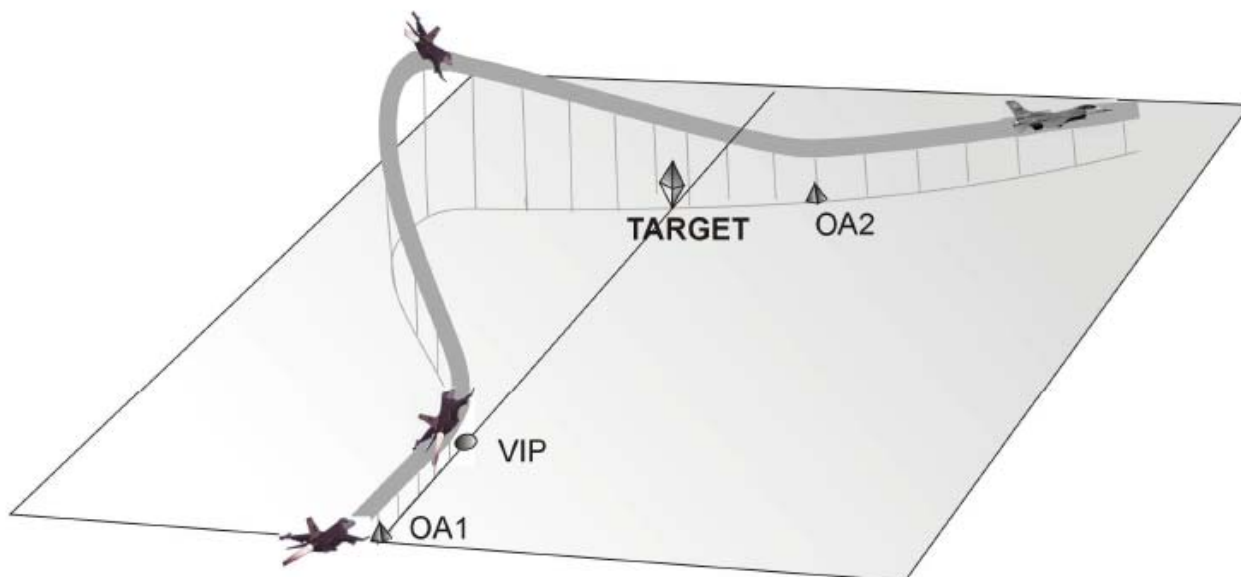
Figura 0 – Heading e Bearing

## I profili di attacco

Quando eseguito a dovere, un attacco pop up and dive ha la caratteristica di:

- far cadere il *pipper* vicino al target, di modo che bastano pochi istanti per rifinire la mira e sganciare
- lasciare poco spazio al nemico per individuarti e reagire
- poter effettuare due tipi di deviazioni destra e sinistra, di modo da consentire attacchi combinati di squadra

Di contro, non è semplice da eseguire e richiede molta pratica prima di poter conseguire buoni risultati.



*Figura 1 – Pop Up and Dive Profilo 1 sinistra*

Sull'F16 per eseguire il pop-up and dive si possono programmare fino a quattro punti che verranno evidenziati sull'HUD, e sono chiamati **VIP**, **OA1**, **OA2** e **VRP**, che verranno evidenziati come rombi e triangoli.

## Teoria di un Pop-up.

Si possono volare molti generi diversi di Pop-up. Il Pop-Up Planner 1.2 gestisce quelli con profilo Tipo1 e Tipo2 descritti nel seguito.

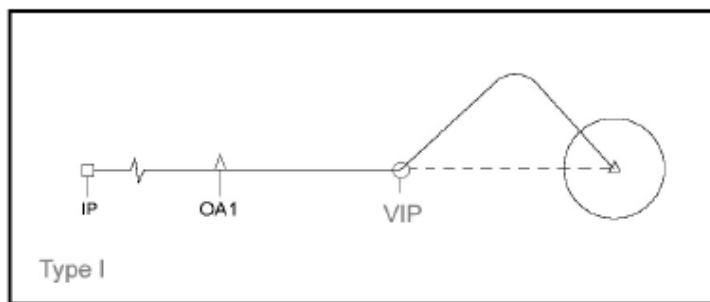
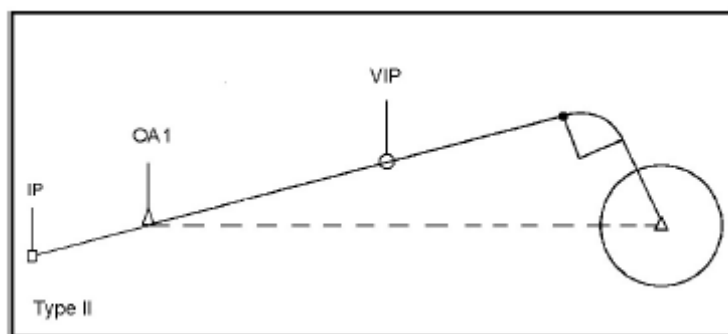


Figura 2 – Profilo Tipo 1 deviazione sinistra visto dall'alto

Per effettuare una manovra che sia relativamente sicura contro gli AAA, occorre eseguire delle tornate che impediscano loro di individuarvi e reagire con successo. Per fare questo, si deve volare verso l'obiettivo fino ad una certa distanza, alzarsi solo ad una altezza minima per il puntamento e lo sgancio alla distanza corretta per poi girare e sganciare le bombe. La manovra può essere condotta in diversi modi, in questo manuale, oltre ad un metodo di calcolo manuale, presente in Appendice, commenteremo due modi che avranno l'ausilio di calcolo del programma “pop-up planner”.

Il primo modo (profilo Tipo1) è volare in direzione dell'obiettivo, poco prima di raggiungerlo si effettua una deviazione e si avvia la cabrata, in un altro punto si effettuerà una seconda virata e la picchiata sul target (Figura 2), la seconda scelta (profilo Tipo2) è volare con una traiettoria che mira a lato del target fin dall'inizio ed avviare la cabrata in un punto preciso, durante la quale si effettuerà la tornata verso il target in picchiata. (Figura 3)



visto dall'alto

In ambo i casi si otterrà un certo scostamento dall'obiettivo che darà la sicurezza verso i *threat* e si potrà svoltare nel finale per il bombardamento.

Figura 3 – Profilo Tipo2 con approccio a sinistra

## Il VIP.

Il **VIP** (Visual Initial Point) è il punto dove si comincia a cabrare, è evidenziato come un rombo nel HUD ed è la più importante indicazione visuale. Se non si hanno altre indicazioni, si può ancora effettuare il profilo con relativa facilità, ma se manca il VIP, diventa veramente difficile.

La rotta verso il VIP dovrebbe essere impostata nel *briefing*. Per il Profilo Tipo 1 questa è impostata in modo tale che si volerà su in una linea diritta fra il VIP e l'obiettivo, per il Profilo Tipo 2 l'*heading* è la stessa con la quale si farà la cabrata.

## Allinearsi al VIP.

Allinearsi all'obiettivo serve perché, per il Tipo1 al VIP si ha bisogno di fare una svolta di un esatto valore, che finirà con l'*heading* con cui si farà la cabrata. Per il Tipo 2 la svolta è già il pull-up heading.

Per arrivare allineati al VIP si ha bisogno di un punto di riferimento posto prima di esso, che renderà più facile la cosa, questo punto è l'**IP**. L'IP è l'ultimo waypoint del nostro piano di volo prima dell'obiettivo ed è rappresentato da un quadrato sul piano di volo stesso.

Si può usare l'IP come punto iniziale della manovra ma occorre essere molto precisi nella pianificazione della rotta, invece usando il pop-up planner come calcolo dei punti del profilo, si lascerà libero il planner della missione nell'impostazione dell'IP (che dovrà solo aver cura di tenerlo sufficientemente distante dal target), e come punto iniziale della manovra si potrà usare uno dei quattro punti programmabili con falcon4, l'**OA1**.

L'OA1 verrà evidenziato nell'HUD come un triangolo ed è posizionato con una rotta ed una distanza ben precisa rispetto all'obiettivo.

Un altro vantaggio nell'usare l'OA1 come punto iniziale della manovra di pop up and dive è il fatto che non si dovrà cambiare waypoint quando si è vicini all'obiettivo, riducendo ovviamente il carico di lavoro in un momento decisivo e pieno di attività.

Se si volesse ancora usare l'IP come punto iniziale, si può far calcolare la distanza fra VIP e OA1 al pop up planner, si annoterà tale distanza, e si metterà l'IP in modo tale da rispettare la distanza fra VIP e OA1, mettendo l'ultimo waypoint al posto dell'OA1. In tal modo si risparmierebbe l'uso di un punto nella programmazione sull'F16 (l'OA1); ovviamente si sconsiglia di agire in questo modo perché raramente il punto risparmiato sarebbe utilizzabile in altro modo.

### **L'offset.**

Nel profilo Tipo 1, vireremo a sinistra o destra al VIP di un valore predeterminato (offset). Come tutte le cabrate e le svolte, anche questa virata dovrà essere fatta con un ammontare predeterminato di g e un ben preciso angolo (la svolta farà infatti deviare dall'obiettivo ed occorre sapere con precisione di quanto). Questa virata sarà inoltre fatta in modo da avere l'obiettivo sott'occhio al momento della cabrata, e tale da mantenerlo in vista durante la successiva tornata e picchiata finale. Detta tornata sarà effettuata senza rovesciare completamente l'aeroplano; il bank da impostare è quindi inferiore, rendendo il profilo più semplice da eseguire.

Nel Tipo 2 non si ha bisogno di fare una deviazione al VIP dall'obiettivo, perché il profilo è impostato in modo da essere già con il giusto *offset* per la manovra finale, quindi non si ha bisogno di impostare un ulteriore offset, la virata da OA1 al VIP darà essa stessa la direzione ideale.

### **Il pop-up (la cabrata).**

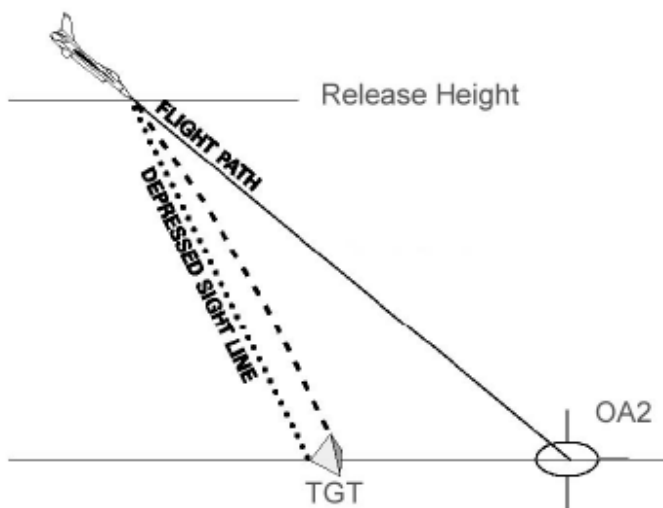
Dopo la svolta al VIP con il profilo 1 e passando il VIP con il profilo 2, si inizia il pop-up, tirando su l'aereo fino ad un certo angolo (nose up). Anche questo è fatto con un ammontare predeterminato di g, salendo fino ad una certa altezza sopra dell'obiettivo (Nota: con il pop up planner si può usare il **VRP** come punto di pull-down). A questo punto si è al punto di *pull-down*, dove occorre in modo deciso rollare e rivolgere l'aereo nella linea di discesa corretta per un preciso rilascio delle bombe, tenendo la prua diretta verso un ben preciso punto, chiamato **OA2** Off Aim Point 2 (Figura 4).

### **Il Dive (la picchiata).**

Quando si è effettuata la manovra sopra descritta di virata dell'aereo, lo si dovrà fare in modo da puntare esattamente con l'FPM sul punto OA2 (in questo caso usato come Aiming Point), che sarà posizionato oltre l'obiettivo di una distanza opportuna da consentire un preciso sgancio (fig.4).

Se si è eseguita la manovra in modo corretto, si dovrebbero avere circa 2-5 secondi per puntare l'obiettivo e sganciare l'arma. A questo punto non è più importante se l'angolo di picchiata è esatto o no, ora ci si deve solo concentrare sul colpire l'obiettivo. Quello che diventa importante ora è l'altezza di rilascio delle bombe: se questo è sotto un valore minimo, si volerà attraverso l'esplosione e si danneggerà l'aereo per il blast dell'esplosione.

*Figura 4: l'OA2*



### **Lasciare l'area di attacco.**

Dopo lo sgancio si dovrà virare in modo deciso verso una zona predeterminata (zona green), studiata in modo da garantire la massima sicurezza per la fuga. Il punto di uscita può anch'esso essere programmato ed in tal caso sarà anch'esso evidenziato sull'HUD. Si può usare allo scopo il **VRP** (Visual Reference Point) e sarà anche in questo caso un rombo.

Si noti che il VRP può anche essere usato dal programma come punto di pull-down, sarà cura del planner valutare per quale scopo è meglio usarlo.



## Regole importanti.

Per eseguire correttamente la manovra pop-up and dive, si dovrebbe seguire precisamente il profilo a piano; si dovrà essere focalizzati di sicuro su alcune caratteristiche.

### **Percorso di Cabrata e Picchiata (climb and dive path)**

La ragione per calcolare con precisione tutti questi punti è soprattutto una: arrivare in aria in un punto esatto dove si può prendere la mira con efficacia sull'obiettivo, con un corretto angolo di picchiata, velocità ed altezza adeguate.

Immaginiamo di guidare una macchina su un ponte alto a schiena d'asino. Sull'altro lato del ponte c'è l'obiettivo, dal punto più alto del ponte al punto dove si esce dal ponte è una linea dritta.

Questo percorso è lo stesso del profilo di attacco, non si importa come si arriva al punto più alto del ponte, si deve solo cercare di arrivare nella fase di discesa seguendo il percorso corretto.

Che vuol dire per noi? Tutta la geometria del pop up and dive è un percorso attraverso il quale si vuole andare da un punto ad un altro, con l'aiuto dell'FPM (Flight Path Marker). Se si deve avere un angolo di picchiata di 30deg, l'FPM sull'HUD dovrà essere sulla scala del 30deg. Non importa dove sta puntando l'aereo in quel momento, importa dove si posiziona l'FPM.

### **Differenze fra TAS e CAS**

Nel cockpit c'è uno strumento che misura la pressione, questo strumento è affetto da un errore. L'indicatore di velocità di aeroplano indica la **IAS** (Indicated AirSpeed). Si calcoli l'errore dell'indicatore stesso, e lo si compari con l'IAS. Se si elimina l'errore dell'indicatore si troverà il **CAS** (Calibrated AirSpeed). L'errore fra IAS e CAS è così piccolo che si può dire che il valore dell'IAS è lo stesso del CAS. Ma ancora non si ha il **TAS** (true airspeed).

Il primo elemento differenziante è l'altitudine. Più alto si va, meno molecole ci sono in un volume fisso di aria. Questo vuole dire si ha bisogno di più velocità trovare la stessa pressione nello strumento. Il risultato è: Se si sale con un CAS fisso, i TAS aumenteranno.

L'altro fattore è temperatura. Una temperatura più alta a parità di volume comporta meno molecole con lo stesso volume d'aria, determinando lo stesso effetto.

In Falcon4 l'atmosfera è modellata ad una atmosfera standard.

Il risultato è che l'effetto di pressione e temperatura potrà essere trascurata, per cui l'F-16 può mostrare il TAS sull'HUD.

Se si osserva la scala di velocità sul lato sinistro dell'HUD si può vedere un simbolo come una "C". La C significa CAS.

**Per cambiare fra CAS e TAS** si usa l'interruttore opportuno sul pannello in basso a destra o i tasti **SHF+CTRL+ALT+V**.

Con il TAS si vedrà una "T" (Nota: una "G" indicherà "ground speed", velocità a terra).

Notare che selezionando TAS a terra, l'indicatore con i carrelli abbassati indica sempre il CAS, cambierà poi automaticamente in TAS al rientro dei carrelli.

### **Velocità (Speed).**

Un altro importante valore da valutare è la velocità da tenere. È importante volare alle velocità pianificate, in quanto tutte le distanze sono calcolati in base a quelle velocità.

Tutti i calcoli del pop up planner sono fatti in True Airspeed (TAS) che è la velocità con la quale ci si sta effettivamente muovendo nell'aria. È possibile usare la Calibrated Airspeed (CAS), ma il CAS dovrà essere poi corretto in TAS. Questo vuole dire che quando si sale, il CAS diminuirà di valore mentre il TAS rimarrà costante.

### **Differenza fra altezza ed altitudine**

Una montagna ha una altezza di 2500'. Questo significa che è 2500' sopra il livello del mare (MSL). Se voli a 3000' (MSL) sei solo 500' sopra la montagna, il Radar Altimetro (RA) indicherà 500'.

Come default il radar altimetro in Falcon è settato su AUTO. Questo significa che se voli sotto i 2000' il valore espresso dall'altimetro esprimerà il valore dell'altezza rispetto al terreno (valore riportato dal radar altimetro), mentre se si vola sopra i 2000' esprimerà l'altezza sopra il livello del mare (MSL, l'altitudine).

Si può cambiare fra Auto, RA o Baro tramite un selettore nella console di destra.

### **Altezza ed altitudine**

Altezza ed altitudine possono anche essere un problema nell'utilizzo delle bombe. Quando si vuole sganciare una bomba a 8000' di altezza da terra ma il target è su una collina di 2000' di altitudine, l'altitudine (MSL) da considerare per lo sgancio è 10.000'. L'altezza è lo spazio fra voi e la terra, mentre l'altitudine è lo spazio fra voi ed il livello del mare.

L'elevazione del target è quindi la differenza fra MSL e l'altezza a terra di volo.

## Pianificare la missione – Cosa serve?

Per prima cosa occorre selezionare l'obiettivo. Può essere un "punto" tipo un radar o "un segmento" lungo come un ponte o un edificio. Se è un punto non importa da che direzione si imposta l'attacco, se è un ponte lungo è probabile che vogliamo attaccarlo lungo il suo asse, di modo da rilasciare le bombe in sequenza (ripple). Quale è l'elevazione dell'obiettivo? È su una montagna o al livello del mare?

Quale è la minaccia che circonda l'obiettivo? Si può trovare un percorso di fuga attraverso AAA e Sam?

Come risulta l'ambiente circostante? C'è un monte nella corsa di attacco o durante l'uscita?

Quindi come si vede, c'è molto da pensare. Ecco 6 passi da seguire.

### **Step 1. Recon.**

Un buon luogo dove cominciare è la recon. Osservare l'obiettivo, **prendere nota delle coordinate, e, se è un obiettivo lungo, annotare anche il suo heading** (es. ponte orientato a 270°).

Le coordinate dell'obiettivo si possono inserire nel DED sul waypoint dell'obiettivo, mentre la direzione serve per pianificare la rotta.

**Controllare quanto lungo è l'obiettivo**, di modo da valutare *ripple* e *spacing* del bombardamento.

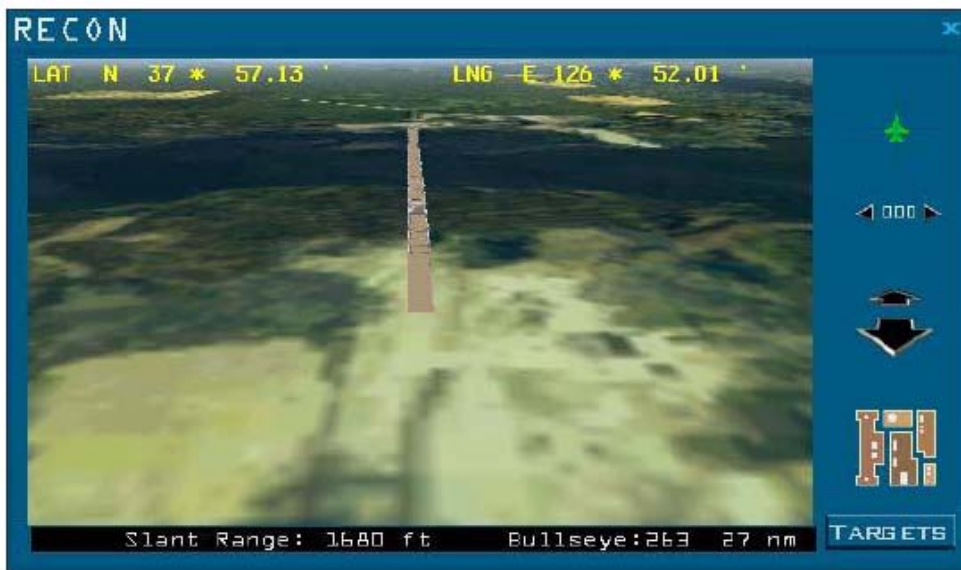
Prendere nota del colore dell'obiettivo, potrebbe essere d'aiuto in caso di bombardamento diurno.

Tentare di scoprire **l'elevazione dell'obiettivo e cosa c'è intorno**, se l'obiettivo è nascosto, oppure è circondato da montagne, dove è posizionato, di modo da riconoscere l'obiettivo velocemente. Indicazioni utili possono essere ad esempio strade, fiumi, edifici importanti, posizione rispetto a città o al bordo del mare, rispetto ad una cinta ecc... può essere utile fare uno schizzo della zona attorno al target. Facendo una stampa della recon si possono disegnare le cose salienti nella parte in basso rispetto alla figura.

Osservare dove sono le **postazioni di AAA, Sam e le stazioni radar**. Si dovrebbe trovare un piano di attacco con le notazioni di target, riferimenti e pericoli. Se non si è in grado di trovare un percorso di attacco sull'obiettivo e di fuga ... rinunciare! (o mettere una SEAD escort prima della strike).

Controllare se montagne, città o altro rendono difficile l'entrata e l'uscita (**ingress ed egress**). Si dovrebbe osservare un raggio di circa 10-12nm. Si può cambiare un po' anche il percorso di attacco, posizionando i

waypoint di modo da evitare gli ingombri.



#### **Trucco per trovare la lunghezza di un oggetto**

*Per trovare la lunghezza di un oggetto, sullo schermo di recon, mettere il punto di osservazione in pianta (dall'alto), cliccando il bottone marrone sopra del bottone "Target".*

*Girare l'oggetto di modo che sia diretto da destra a sinistra. Ora si usi la funzione di Zoom fino ad inscrivere l'oggetto nella finestra.*

*Al fondo si legge lo "Slant Range", ossia la larghezza della finestra in osservazione, se si è inscritto bene l'oggetto, lo slant range coincide con la lunghezza dell'oggetto.*

#### **IMPORTANTE!!**

I calcoli della manovra si basano sulla quota dell'obiettivo, se si comincia più alto o più in basso, se ne deve tenere conto o si sbaglierà manovra e si perderà l'obiettivo.

### **Step 2. Munizioni.**

Occorre pensare all'obiettivo per scegliere l'armamento e colpire con successo.

La bomba è in grado di distruggere l'obiettivo? Uso bombe con *High drag* o *Low drag*? Questo dipende dall'angolo di picchiata in relazione con l'altezza di rilascio e dal blast della bomba (più è alto e più occorrerà fare attenzione per evitare di danneggiare l'aereo). Anche per sganci in sequenza (ripple) occorre considerare il fattore high-drag low-drag.

Quante bombe usare? Si pensi al peso dell'aereo, quattro MK84 e la cabrata a 12000' non funzionerà, si perderebbe troppa velocità.

Pensate anche a quanto dovrà essere la lunghezza del ripple di bombe, si deve fare in modo da far cadere tutte le bombe al primo passaggio e lasciare l'area.

**Nota!** Si dovrebbe cercare di non fare mai un secondo passaggio sull'obiettivo a meno che veramente, ma proprio veramente e ancora veramente, si è sicuri che nulla può tirarci giù!  
... e poi magari non farlo comunque!!!

Per sganci molto bassi, per evitare il *blast*, usare bombe con high drag, come le BSU.

### **Step 3. Angolo di picchiata e altezza di rilascio (dive angle e release height)**

Quale sarà il migliore angolo di picchiata e altezza di rilascio? Angoli di picchiata alti danno una migliore accuratezza, piccoli angoli di picchiata danno più copertura da terra. Si pensi al blast della bomba per la determinazione di angolo di picchiata ed altezza di rilascio. Si guardi alla situazione attorno all'obiettivo, se una montagna può coprire il pop-up. Sganci con altezze elevate sono più facili da eseguire, si ha più durata della manovra e più spazio per correggere eventuali errori, ma di contro, si è più esposti al fuoco nemico. Delle picchiate con angoli di circa 30 gradi saranno un buon compromesso all'inizio.

### **Step 4. Rotta di attacco.**

Con quale rotta vogliamo rilasciare le bombe? Come già anticipato, poniamoci questa domanda per attaccare obiettivi lunghi, nella recon osservate bene l'obiettivo e scegliete la rotta di attacco più opportuna aiutandovi con il goniometro in alto a destra nella finestra di recon.

### **Step 5. Manovra di egress, lasciare la zona del target.**

Su quale rotta bisogna dirigersi per lasciare in sicurezza l'area di attacco e per quanto occorre volare in quella direzione? Questo dipende dalla situazione dei threats dell'area del target e dalla posizione dei waypoint dopo il target. Trovate la più sicura direzione ed annotatene distanza e rotta rispetto al target.

### **Step 6. Introdurre i dati accumulati nel programma.**

Dopo tutti i passi precedenti, dovremmo avere sufficienti informazioni per ottenere una manovra corretta col programma pop-up and dive.

## Operatività col programma e con Falcon.

### *Introdurre I dati accumulati nel programma*

La figura 6 mostra la videata dell'applicazione, in breve consiste di una finestra di inserimento dati e una serie di informazioni come output.

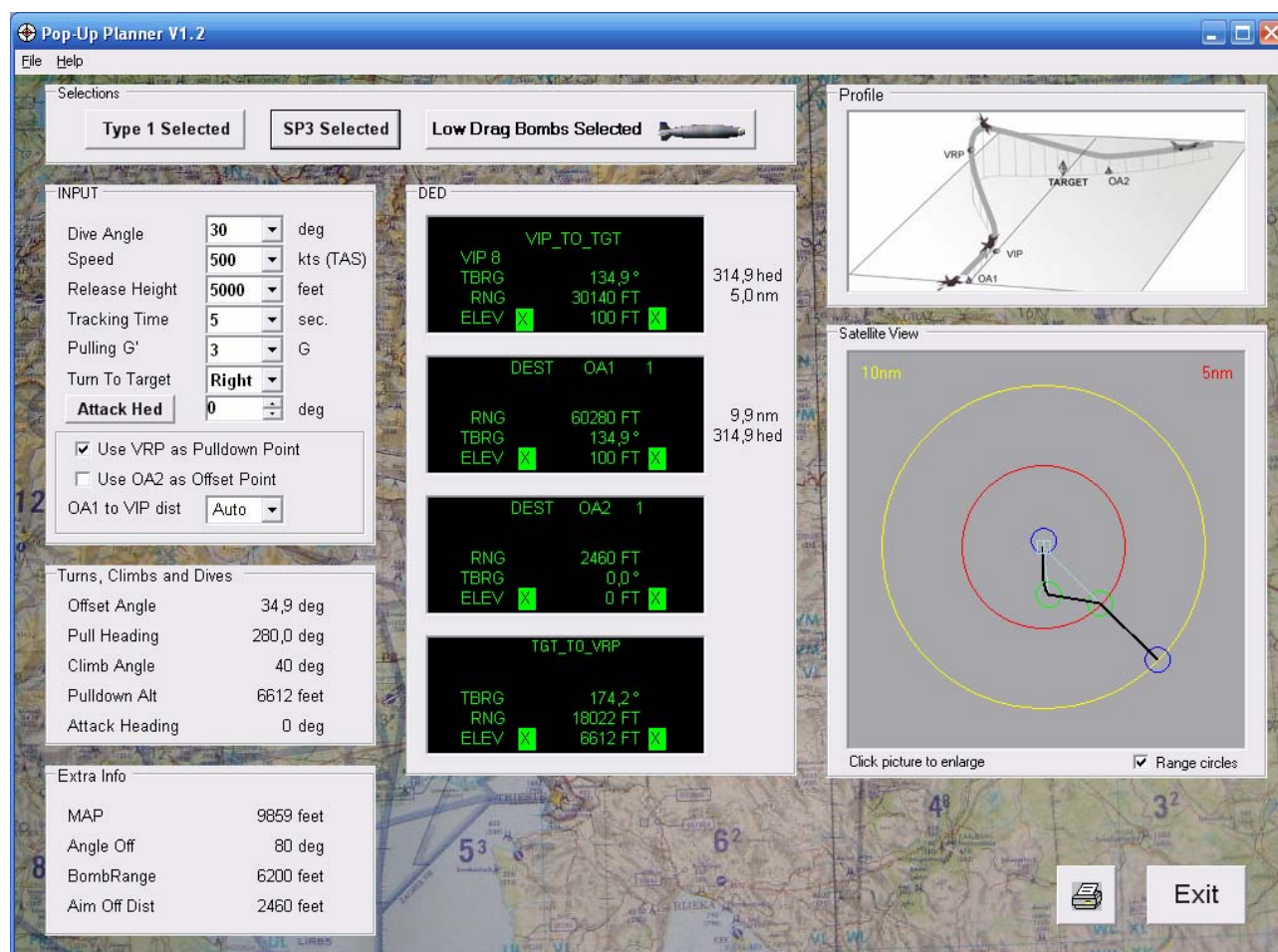


Figura 6: Videata del programma

### **Selezioni (Selections).**

I primi bottoni da osservare sono nella finestra “Selections”, qui si può selezionare quale profilo usare. Selezionando le varie opzioni varia il disegno del profilo e della vista satellite riflettendo visivamente la scelta fatta.

Il bottone “**SP3 selected / SP4 selected**” è per differenziare tra la versione installata di Falcon, per tenere conto che nella versione SP4 l’heading ed il bearing del VIP son stati scambiati.

**IMPORTANTE!** Con la release 1.2 del programma pop up planner, selezionare SP3 per avere i dati corretti di bearing (TBRG) da inserire in Falcon, per versioni SP4-BMS1.03.

Il bottone “**Low Drag / High Drag**” ovviamente tiene conto del tipo di bomba selezionata, tipo le bombe con paracadute o altre bombe frenate, come la serie BSU.

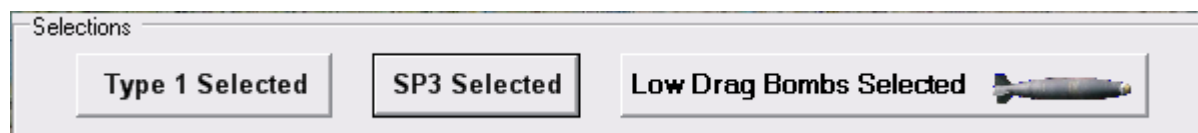


Figura 7: La finestra Selections.



### Finestra di Input dei Dati.

La finestra di inserimento dei dati (figura 8) deve essere usata per inserire i dati raccolti finora, in gran parte sono scelte effettuabili tramite menu a discesa.

- L'**angolo di picchiata (dive angle)** ora dovrebbe essere chiaro. Basta selezionare un valore.
- La **velocità (speed)** con la quale si vuole volare il profilo è anche impostabile con un menù a tendina. Si ricordi che questa velocità è la TAS. Se si riesce, si cerchi di volare tutto il profilo con la stessa velocità, questo dà il miglior risultato.
- L'**altezza di rilascio (release height)** è l'altezza sopra l'obiettivo alla quale si vuole rilasciare le bombe.
- Il **tempo di mira (tracking time)** è il tempo che si vuole per puntare l'obiettivo, comincia quando si è finita la virata sull'obiettivo (ma prima di essere livellati) e finisce quando si rilasciano le bombe. Si raccomanda di usare 5 sec all'inizio.
- I **g della manovra (Pulling g')** sono i g che si vuole tenere come max durante tutte le svolte e le cabrate.
- La **Svolta per il Target (turn to target)** è l'ultima svolta che si fa verso l'obiettivo. Si vuole fare una svolta a sinistra o una svolta a destra?
- La **Rotta di Attacco (Attack Heading)** può essere cambiata in **Rotta di Avvicinamento (Approach Heading)**. Se si sceglie Attack Heading, il programma calcola il profilo con l'heading con cui si vuole lasciare cadere le bombe, come in figura 8a. Se si seleziona Rotta di Avvicinamento, il programma calcola il profilo con l'heading che si vuole per avvicinarsi al profilo (figura 8b). È il luogo dove si vuole mettere OA1. L'heading è la linea tratteggiata in figura 2 e 3.

INPUT		
Dive Angle	30	deg
Speed	500	kts (TAS)
Release Height	5000	feet
Tracking Time	5	sec.
Pulling G'	3	G
Turn To Target	Right	
Attack Hed	0	deg
<input checked="" type="checkbox"/> Use VRP as Pulldown Point		
<input type="checkbox"/> Use OA2 as Offset Point		
OA1 to VIP dist	Auto	

Figura 8 – Input dei dati

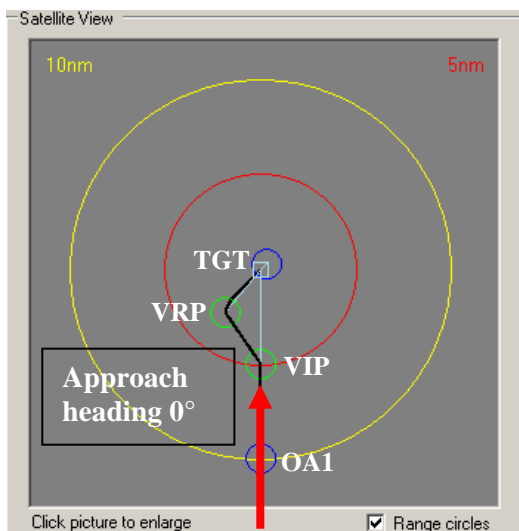


Figura 8a – Approach Heading 0°

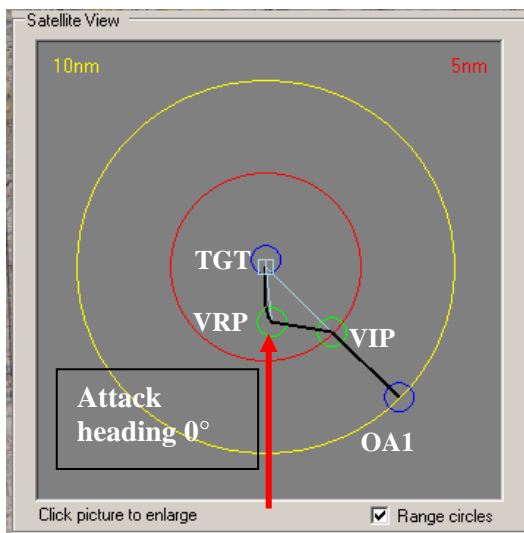


Figura 8a - Attack heading 0°

- Se si seleziona **Usa il VRP come punto di Pull-Down (use VRP as Pull-down)** si attiveranno i dati del DED per il VRP. Il programma darà i dati per il VRP inteso come punto in cui avviare la virata in ed la picchiata sull'obiettivo.



Figura 8c – Dati DED per il VRP

E' da notare che i dati in questo caso sono relativi al bearing (direzione opposta alla rotta).

Per un profilo Tipo1, nel caso di un Attack Heading di 0° (come in figura 8c, relativa ad un attacco come in fig.8a), varrà all'incirca 180° (nel caso di figura 8c vale 174,2°), lo scostamento da 180° dipende da come sono state impostate velocità e angolo di picchiata (speed e dive angle).

- Se si seleziona **Usa l'OA2 come punto di Offset (use OA2 as Offset point)** l'OA2 non sarà posizionato dopo l'obiettivo, ma dove si deve cominciare la virata e la picchiata sull'obiettivo (fig.8e), l'elevazione del punto è considerata 0, così si può vederlo a terra sull'HUD nella virata dal VIP. Se non si seleziona nulla, la posizione di default per OA2 è come aiming point (fig.8d).

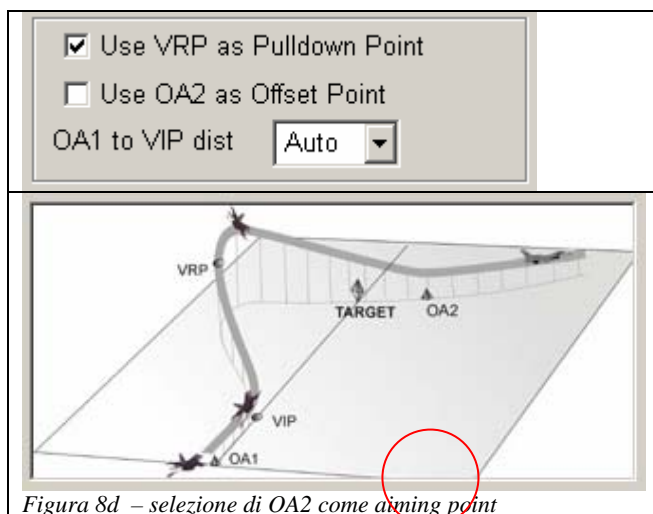


Figura 8d – selezione di OA2 come aiming point

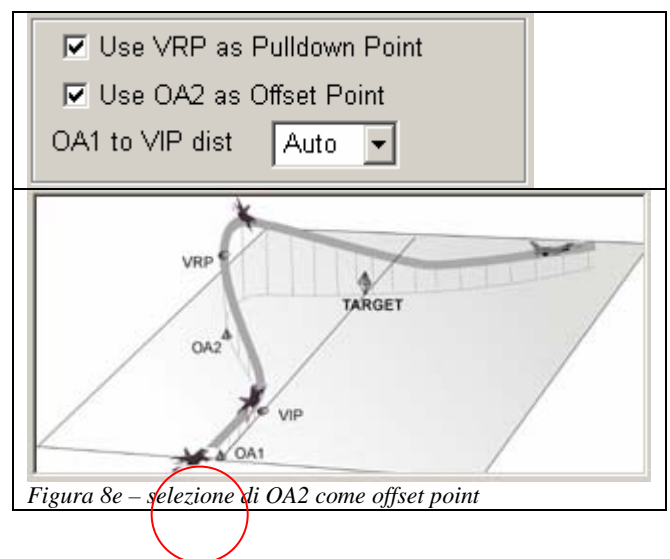


Figura 8e – selezione di OA2 come offset point

- La funzione **Distanza da OA1 a VIP (OA1 to VIP Dist)**, quando è su auto, fornisce una distanza di circa 2 volte la distanza del Range di Azione (Action Range). Il Range di Azione è la distanza dall'obiettivo fin dove si comincia a girare o cabrare (dove comincia l'azione), si può anche impostare a mano con valori da 1nm a 5nm.

## Output del programma (che cosa ti fornisce il programma)

Ricordando che:

**bearing** = radiale proveniente dal target

**heading** = direzione di volo,

in risposta ai dati di input messi in precedenza, il programma darà i valori nella stessa forma dei dati sul DED in Falcon, in tre finestre differenti, VIP, OA1 e OA2.

In fig.9 sono riportati i dati in risposta ad un attacco con selezione SP4, profilo tipo 1, Attack Heading a 0° e dati di input come da fig.8.

Verrà fornito (fig.9) il **VIP**, l'**OA1**, l'**OA2** e il **VRP**:

- il **VIP to TGT** come **heading**, distanza (RNG, range) e elevazione (ELEV, elevation).
- l'**OA1** come **bearing**, distanza (RNG, range) e elevazione (ELEV, elevation)
- l'**OA2** come **heading** distanza (RNG, range) e elevazione (ELEV, elevation)

Per una migliore leggibilità dei dati si può vedere a lato la distanza in miglia e l'heading per VIP e OA1.



Figura 9 – Informazioni per il DED



Figura 10: Dati su VRP come punto di offset.

Se si è selezionato "use OA2 as Offset point", i dati dell'OA2 saranno quelli del "turn-in and pull-down point", ma con elevazione zero, così da poterlo vedere sull'HUD quando si farà la virata dal VIP. Quando si farà la cabrata, il VRP sarà anch'esso visibile nell'HUD se programmato come pull-down point.

Ora occorre sapere come sarà il profilo di volo. Per questo scopo si hanno informazioni su Virate, Cabrate e Picchiate nell'apposita finestra (Figura 11). Qui si può vedere:

- di quanti gradi si deve virare al VIP (Offset Angle), in figura 11 il valore della virata è 34.9°
- la rotta da tenere alla fine della virata (Pull Heading) in figura 11 è di 280°
- il valore di cabrata, tira su l'FPM fino a che si posizioni su questo valore, in figura 11 è 40°
- il valore della pull-down altitude (altezza di discesa), in figura 11 6612ft, quando si è a quella quota, iniziare il roll e buttati sul target
- il valore della rotta di attacco, in figura 11 è di 0°

Turns, Climbs and Dives	
Offset Angle	34,9 deg
Pull Heading	280,0 deg
Climb Angle	40 deg
Pulldown Alt	6612 feet
Attack Heading	0 deg

Figura 11 – Valori di Virata, Cabrata e Picchiata del profilo

il tutto dovrà essere condotto con il valore di g pianificati.

Il campo in basso a sinistra fornisce informazioni extra (Figura 12), come:

- **MAP** (Minimum Attack Parameter) cioè la distanza a terra dal punto dopo la svolta in cui si hanno le ali livellate fino al target. Come tempo corrisponde al tracking time.
- **Angle Off**, cioè il valore dell'ultima virata sul target
- **Bomb Range**, ossia la distanza orizzontale che percorrerà la bomba dal momento del rilascio fino al target
- **Aim off distance**, distanza oltre il target dove si deve guardare con il FPM per essere nel percorso giusto di rilascio delle bombe alla altezza pianificata.

Extra Info	
MAP	9859 feet
Angle Off	80 deg
BombRange	6200 feet
Aim Off Dist	2460 feet

Figura 12 – Informazioni Extra

### Inserire i dati nel computer dell'F-16

I dati ottenuti dal programma ora potranno essere inseriti nel computer del nostro F-16.

L'F16 può programmare fino a quattro punti visuali di aiuto alla manovra, che saranno mostrati sull'HUD al momento opportuno, che saranno però visibili solo se saremo in modo NAV o A/G.

Il programma darà informazioni per VIP, OA1, OA2 e VRP (qualora selezionato "Use VRP as Pull-down point", diversamente sarà onere del pianificatore della missione stabilire i dati per il VRP).



Figura 13 – L'ICP in Falcon

I dati verranno immessi tramite l'ICP (figura 13), che è la "tastiera del DED" sull'F16, mentre i dati immessi saranno visibili sul DED stesso (figura 14)



Figura 14 – il DED in Falcon

Almeno le prime volte, entrate in Ramp Up, in modo da avere più tempo per fare l'inserimento dei dati, quando sarete più pratici, lo si può fare in momenti morti del volo, solitamente fra il WP 1 e 2.

***IMPORTANTE! non dimenticarsi di posizionarsi sul waypoint del target quando si inseriscono i parametri della manovra !!***

Una volta selezionato il giusto WP, premere il bottone 4 STPT, col quale si possono vedere informazioni su questo WP, ed eventualmente correggere latitudine e longitudine per posizionarsi con precisione sul bersaglio, secondo quanto rilevato dalla recon.



Ora inseriamo i dati con l'ICP per l'esempio in precedenza, la missione di figura 14a comprende il bombardamento della kaesong textile mill.

Come inserito in fig.8 si vuole un attack heading di 0°, usate il VRP come pull-down point e OA2 come aiming point.

Ricordiamo che **1 Nm = 6034 ft**:

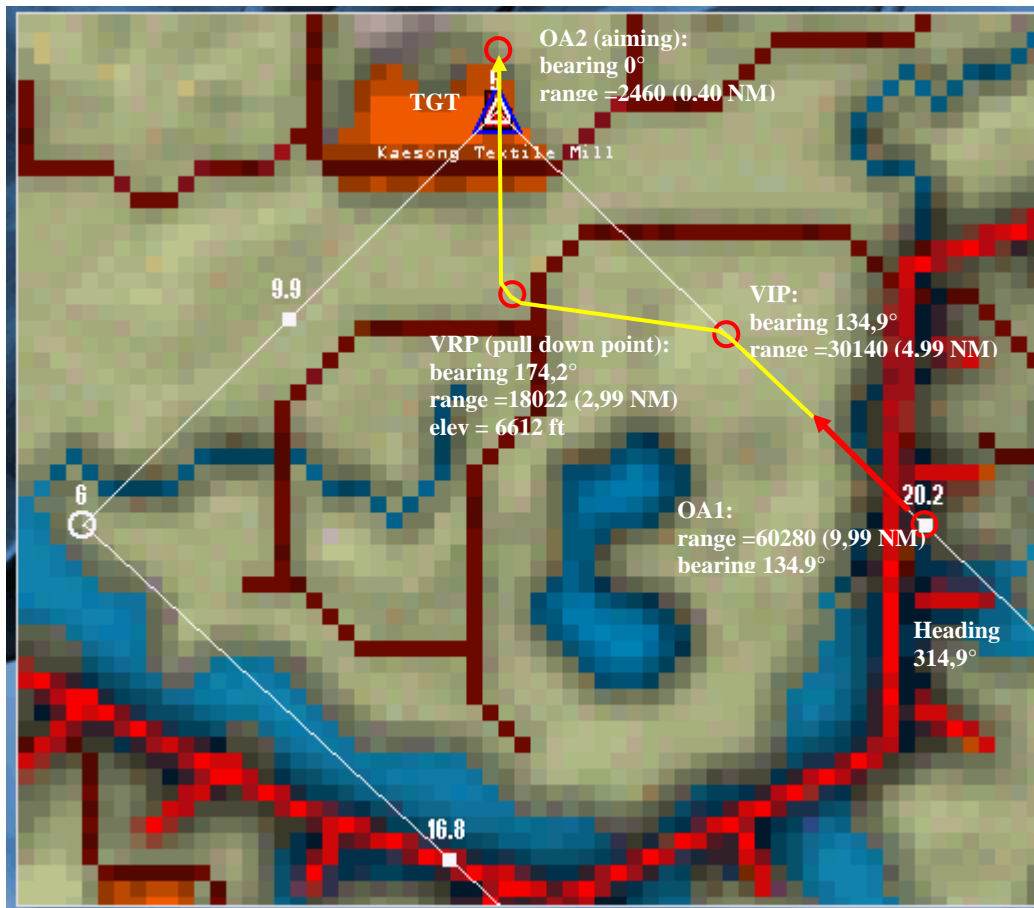


figura 14a – Missione esempio

**VIP to TGT: LIST – 3** Cominciamo dal VIP: premere LIST, dal DED si possono vedere le varie opzioni, scegliere l'opzione 3 (del VIP), al che si aprirà sul DED la videata relativa, inserire i dati derivati dal programma pop-up, che per il nostro esempio saranno quelli riportati sotto.

- **TBRG**: si inserisce il bearing comprensivo di un decimale, quindi nel caso di dover inserire **134,9** come nel nostro esempio, si inserirà 1349, dopo si farà accettare il valore dal computer di bordo premendo il tasto ENTER dell'ICP
  - **RNG (Range)**: come sopra, inserire il valore di range **30140** (4,99 NM) e premere ENTER
  - **ELEVATION (opzionale)**: vedere spiegazioni sull'elevation nel capitolo "impostare l'elevation"
- Ora abbiamo programmato il VIP.

Occorre **uscire dalla videata** attuale e tornare alla videata di default, per passare al prossimo parametro da impostare, lo si fa premendo **RTN** dal DCS (Data Command Switch), posto in basso nel quadrante dell'ICP (figura 15).

Assicurarsi su quale waypoint viene visualizzato, dovrebbe essere ancora il WP dell'obiettivo.



Fig 15 – il DCS

Il prossimo punto è programmare OA1 e OA2.

**OA1: LIST – 1 - SEQ** Premere LIST e successivamente 1 sull'ICP e **SEQ** (figura 15). Si aprirà la pagina dell'OA1. Inserire i dati ottenuti dal programma come per il VIP, che nel caso del nostro esempio saranno:

- **RNG (Range):** come sopra, inserire il valore di range **60280** (9,99 NM) e premere ENTER
- **TBRG:** si inserisce il bearing comprensivo di un decimale, quindi nel caso di dover inserire **134,9** come nel nostro esempio, si inserirà 3149, dopo si farà accettare il valore dal computer di bordo premendo il tasto ENTER dell'ICP
- **ELEVATION (opzionale):** vedere spiegazioni sull'elevation nel capitolo “impostare l'elevation”

Tornare ora alla videata di default premendo RTN dal DCS (figura 15).

**OA2: LIST – 1 – SEQ- SEQ** Ciccicare nuovamente su **SEQ** e si aprirà la pagina dell'OA2. Inserire anche qui i dati per l'OA2.

- **RNG (Range):** come sopra, inserire il valore di range **2460** (0,40 NM) e premere ENTER
- **TBRG:** si inserisce il bearing comprensivo di un decimale, quindi nel caso di dover inserire **0°** come nel nostro esempio, basta lasciare il default che è 0, dopo si farà accettare il valore dal computer di bordo premendo il tasto ENTER dell'ICP
- **ELEVATION (opzionale):** vedere spiegazioni sull'elevation nel capitolo “impostare l'elevation”

Tornare ora alla videata di default premendo RTN dal DCS (figura 15).

**TGT to VRP: LIST – 9** Dalla videata di default del DED premere LIST e successivamente 9 sull'ICP, si aprirà la videata del VRP. Inserire la direzione (TBRG - Bearing) con una cifra decimale e la distanza (RNG - range) in feet, nel nostro esempio sarà:

- **TBRG: 174,2**, si inserirà quindi 1742, dopo si farà accettare il valore dal computer di bordo premendo il tasto ENTER dell'ICP
- **RNG (Range):** come sopra, inserire il valore di range **18022** (2,99 NM) e premere ENTER
- **ELEVATION (opzionale):** vedere spiegazioni sull'elevation nel capitolo “impostare l'elevation”

Con questo si è finito di inserire nei dati, riportate il Waypoint al suo valore corretto, cioè, probabilmente, il prossimo punto del piano di volo.

Per chi sa navigare con l'HIS (Horizontal Situation Indicator), questo è anche il momento di settare la direzione per l'OA1, così facendo si avrà un buon backup per la navigazione verso questo punto, si può infatti eseguire il profilo anche solo a partire da questo punto, anche se ovviamente è molto più semplice con gli aiuti visuali sull'HUD.

### ***Inserire l'altezza dei punti visuali.***

Il vantaggio di dare alle indicazioni visuali un'elevazione da terra è ovvio. Per alcune indicazioni è un must dare l'elevazione mentre per altre dovrebbe essere sempre zero. Se si usa l'OA2 come punto di mira, per esso l'elevazione dovrebbe essere sempre zero, perché è il punto in cui dovremo puntare l'FPM per sganciare, e sarà, ovviamente, durante la picchiata. Se si usa il VRP come punto di Turn-in and Pull-down (punto di virata sul target), l'altezza dovrebbe essere inserita, in quanto se fosse a terra non potremmo vedere il punto sul nostro HUD perché in quel momento staremo cabrando in modo deciso. Non si dimentichi che questa altezza non è quella sopra l'obiettivo, ma è l'altezza da terra del punto in cui si è messo il VRP. Per le altre indicazioni si può usare l'altezza a propria discrezione, il programma darà alcuni valori standard, ma sentitevi liberi di usare altro. In figura 8 l'elevazione del VIP è messa a 300' e l'OA1 a 100.'

Questo per trovare il punto esatto che ci serve, in quella foresta di triangoli e diamanti.

**E' da notare che l'origine delle altezze di tutti i punti della manovra è relativa all'altezza del target, per cui, mentre in zone pianeggianti il fatto non costituisce un problema, in zone molto montagnose, occorrerà tenerne conto per non posizionare i punti al di sotto del terreno, perdendoli di vista!**

## Il profilo - parte 2 – Profilo Tipo 1

Il profilo tipo 1 è evidenziato in Figura 1.

### **Prima di andare in volo.**

Si hanno alcune scelte per il modo con cui si vuole rilasciare le bombe, CCRP, CCIP e DTOS. I profili pop-up and dive sono ideati per un bombardamento visuale quindi il CCRP non è certo una buona scelta. Tentare di agganciare un obiettivo col radar volando veloci e molto bassi è pericoloso, il rischio che non si possa agganciare l'obiettivo giusto o si perda il lock mentre si eseguono le svolte è molto alto.

Il CCIP è una buona scelta. Si può selezionarlo prima che si arrivi vicino all'obiettivo e funziona a radar spento. Spegnerne il radar è anche bene per arrivare sull'obiettivo senza essere scoperti.

Con il DTOS si avrà bisogno di tempo sufficiente (tracking time) per mirare l'obiettivo, loccarlo e rifinire l'aggancio. Può essere usato ma ha bisogno di pratica.

Ci sono un paio di cose da fare quando si ha un po' di tempo, come prima del taxi o mentre si aspetta il decollo.

- assicurarsi di avere il Radar Altimetro acceso e in funzione.
- settare l'ALLOW (Avvertimento Minima Altezza) ad approssimativamente 50' selezionando il bottone del 3 sull'ICP e scrivendo 50' coi bottoni dell'ICP 5 e 0, seguiti da ENTR
- settare le bombe come da pianificazione, impostando ripple e spacing

### **Avvicinandosi al target.**

Ad esempio si abbia un ponte che vogliamo attaccare con delle MK84. Useremo i parametri della tabella a fianco. Passando il waypoint 4 faremo una svolta verso OA1 volando a bassa quota. Questo è un buon momento per dare un'occhiata all'angolo in basso a sinistra dell'HUD. Dovrebbe segnalare "ARM", diversamente si sta facendo una manovra inutile. OA1 è inquadrato nell'HUD, quindi si ha come una linea dritta fra il VIP e l'obiettivo. In figura 16 si può vedere la posizione appena prima di arrivare su OA1. Il triangolo dell'OA1 è dietro all'FPM. In questo caso abbiamo l'OA1, il VIP e l'obiettivo pressoché su una stessa linea ed una piccola correzione può essere, eventualmente, ancora fatta. L'elevazione del VIP è stata messa a 100' per identificarlo meglio rispetto agli altri punti. Nel caso in figura si devono fare alcune piccole correzioni per allinearsi al VIP, il diamante del VIP dovrebbe essere posto sull'obiettivo.

Dive Angle	30	deg
Speed	500	TAS
Release height	5000	feet
Tracking time	5	sec
Pull-down G's	3	g
Turn to Tgt	Right	
Attack heading	0	deg

#### ***Come trovare il VIP.***

*Se non riesci a riconoscere il VIP in mezzo agli altri punti, cambia il modo di bombardamento dell'FCC. Il target diventerà un quadrato invece di un diamante.*

E' lo stesso principio di allinearsi alla pista per l'atterraggio. Il VIP è l'inizio della pista ed il diamante dell'obiettivo è la fine della pista. Per facilitare l'allineamento, l'OA1 è messo in modo che si voli nella direzione corretta.

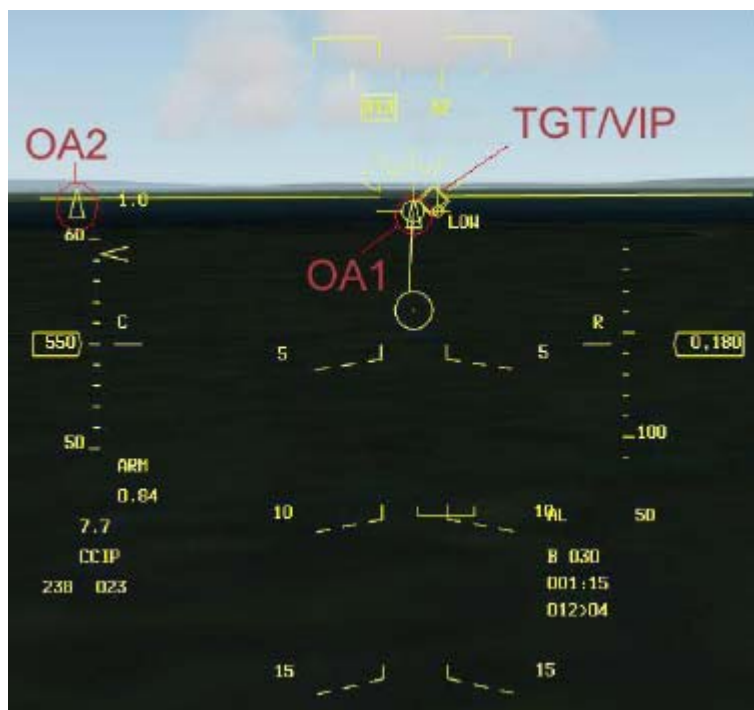


Figura 16: Avvicinandosi al target

specialmente in caso di vento, questo farà la differenza tra una operazione di successo ed un fallimento.

L'errore in figura 16 è infatti così piccolo che si potrebbe volare direttamente su OA1 e poi al VIP. Avvicinandosi al VIP, (figura 17) buttate un occhio sulla distanza all'obiettivo (angolo in basso a destra dell'HUD). Il VIP è ad una distanza di 5,0nm, quindi tenetevi pronti alla manovra di virata.

In questo esempio, la prima svolta dovrebbe essere fatta a sinistra. La rotta attuale è 314,9° poco prima del VIP e si deve fare una svolta di 34,9° a sinistra fino a 280°. Il roll si dovrebbe fare prima di passare il VIP. Questa svolta dovrebbe essere fatta con 3g (angolo superiore sinistro del HUD). Si possono trovare tutte queste informazioni nelle finestre del programma "Turn, Climb and Dive" e "Data".

Fate bene attenzione a dove punta l'FPM e non dove sta andando l'aereo,

### La cabrata (pop-up).

Dopo avere completato la svolta, rollate a livellare le ali ed avviate la cabrata. Nose up con 3 g finché l'FPM sarà sui 40° in alto (figura 18). Fate le piccole rettifiche a pitch e throttle per tenere l'FPM sui 40°. A questo punto starete perdendo velocità. Non è un gran problema perdere un po' di velocità ora, stiamo arrivando dove si tirerà di nuovo in giù l'aereo. Perdere velocità farà fare la svolta un po' più stretta, ma si farà quella svolta guardando all'obiettivo e allineandosi visualmente. Se si può, conviene dare un sguardo all'obiettivo, questo dovrebbe essere sulla destra a ore 1 e dovrebbe muoversi verso ore 3.

La prossima cosa da tenere d'occhio è l'altitudine, questo è un po' complicato, in quanto qui si vuole avere l'altezza sopra l'obiettivo, ma se, come normalmente, si ha l'altimetro su Auto, il valore di altezza sul tuo HUD mostrerà l'altitudine rispetto al mare (MSL) e non rispetto al terreno.

Per pop-up dove non si sale troppo in alto, converrebbe avere il Radar Altimetro, che darà l'indicazione dell'altezza da terra. Ma col naso su durante la cabrata, l'altimetro radar potrebbe non dare indicazioni corrette. Dopo un paio di prove avrete la vostra idea sul miglior modo di

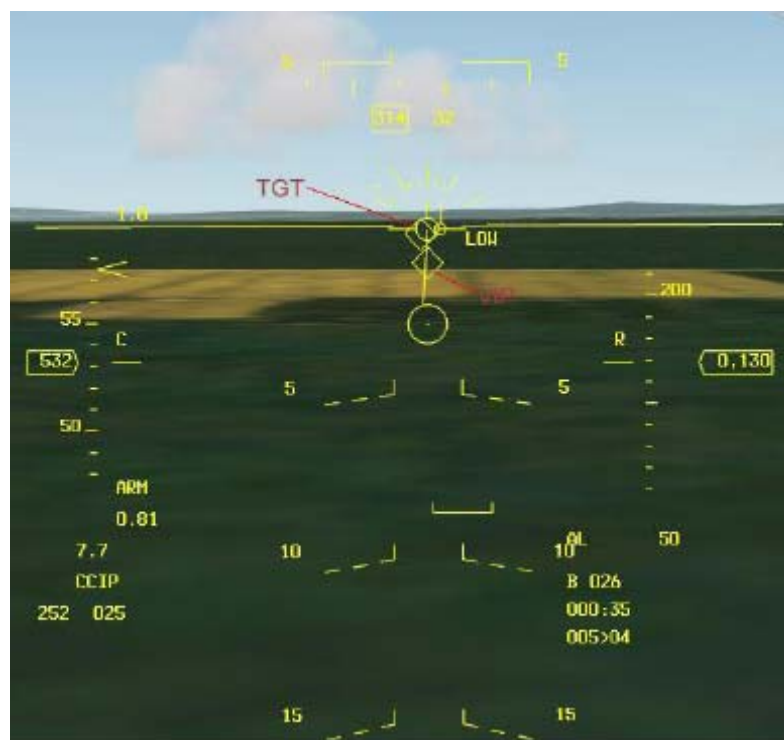


Figura 17: Avvicinandosi al VIP



Figura 18: la cabrata

dell'obiettivo.

Il programma ci ha dato un'altitudine di pull-down di 6612ft.

Se l'obiettivo è a livello mare questa è l'altitudine dove si inverte la salita e si avvia la picchiata.

Quando l'obiettivo è ad un'elevazione più alta, si deve aggiungere l'altitudine barometrica all'altitudine di Pulldown. Per questo si ha bisogno di un po' di pratica e ognuno troverà il proprio metodo per risolvere questo problema.

Anche il roll verso l'obiettivo non è compreso nelle indicazioni del programma dopo il punto di pull-down, quindi poco prima di raggiungere all'altitudine di pull-down, rollate l'aereo verso l'obiettivo.

impostare l'altimetro.

Ma, sicuramente, avrete fatto una buona recon, conoscerete l'altezza dell'obiettivo e avrete fatto le opportune correzioni aggiungendo l'altezza dell'obiettivo all'altezza del pull-up voluto.

Il problema è che non si sa come trovare l'altezza di un obiettivo in Falcon4, per questo noi avremo bisogno di un trucco.

Se l'obiettivo ha un'elevazione molto bassa, non dategli troppa importanza e usate indifferentemente l'altitudine o il radar altimetro, potrà forse esserci un piccolo errore, ma le bombe cadranno comunque sull'obiettivo.

Quando l'elevazione dell'obiettivo è alta, si può settare l'altimetro a barometrico.

Valutate se siete alla stessa altezza dell'obiettivo (o un po' più basso o alto). Ora guardate l'altimetro e valutate, con approssimazione, l'altezza





### ***La picchiata (The dive).***

Ora è tempo di iniziare a rivolgersi verso l'obiettivo per la corsa di attacco. Cosa conosciamo per far questo? Sappiamo che la picchiata è pianificata per essere con 30° di dive.

Sappiamo anche che dobbiamo fare una svolta di 80° a destra (l'Angolo via), il tutto con 3 g. La combinazione delle 2 informazioni ci farà fare un roll a destra che dovrebbe avere più di 90° di bank.

Il bank perfetto è quello con il quale la linea di rilascio (lift line) finisce sul target, con l'FPM poco oltre esso.

Passato il punto di pull-down puntate l'FPM per avere la situazione in figura 19.

*Figura 19: la picchiata, quasi perfetta*

Se non si è scelta l'opzione "Use OA2 as Offset Point", l'OA2 è impostato come Aim point, quindi come punto di mira, e dovreste vedere un triangolo, alla corretta distanza per il rilascio, posizionato dopo l'obiettivo.

Anche questa è una cosa che verrà bene con l'esperienza, si avrà, allora, la giusta sensazione della manovra mentre la si effettua. Si raccomanda di usare la vista cockpit estesa, poi spostare la vista in alto 1 volta. Si dovrebbe vedere l'HUD, con una parte sopra. Questo aiuterà a localizzare velocemente l'obiettivo e tenere d'occhio i g's che si sta tirando.

Trovate l'obiettivo e piazzategli sopra il naso dell'aereo. Si vedrà il diamante dell'obiettivo. Dietro l'obiettivo si vedrà l'OA2 come un triangolo che punta in alto. La distanza tra il diamante ed il triangolo è la Aim Off Distance ed è di 2460 ft nel nostro esempio.

I 30° in giù della scala di picchiata dovrebbero incrociarsi con questo triangolo (OA2), il vostro lavoro è mettere l'FPM sull'indice dei 30° e sull'OA2. Dopo che si è finito la virata si hanno 5 secondi per rollare le ali, livellare e mirare. Mantenete lo stesso angolo di dive, il pipper si posizionerà da solo. Quando i 5 secondi saranno passati, si starà attraversando i 5000 piedi, quota alla quale si vuole rilasciare le bombe. In figura 19 si può vedere che è difficile posizionarsi esattamente. L'FPM è a 27,5°, siamo abbastanza allineati all'obiettivo come da piano, dovremmo avere comunque un buon drop.

### ***Lasciare l'area di attacco.***

Se tutto ha funzionato come da piano, abbiamo appena rilasciato le bombe e siamo in viaggio verso casa. Girate l'aereo verso la direzione pianificata e uscite velocemente dall'area di attacco. Si può andare in BBQ o fare una rapida salita ad una altitudine elevata, dipenderà dalle minacce che si deve affrontare. Se si è messo il VRP sul percorso di di fuga, ora dovrebbe essere visibile. Se si usa il VRP come un punto di fuga, è bene non metterlo troppo vicino all'obiettivo, una distanza di circa il 5nm può essere buona. Se si è passato il VRP, passate al prossimo waypoint.



Fatto! ...

## Il profilo - parte 2 – Profilo Tipo 2

Il profilo tipo 2 è solo lievemente diverso dal tipo 1. La differenza è nell'approccio al VIP. Questo non è fatto con una linea diritta verso l'obiettivo come il Tipo 1, ma già con la compensazione corretta. Come già detto prima, non si ha bisogno di fare una virata al VIP ma solo iniziare la cabrata, si vedrà che questo profilo è più facile da volare. Per vedere il risultato, confronta la Figura 21.

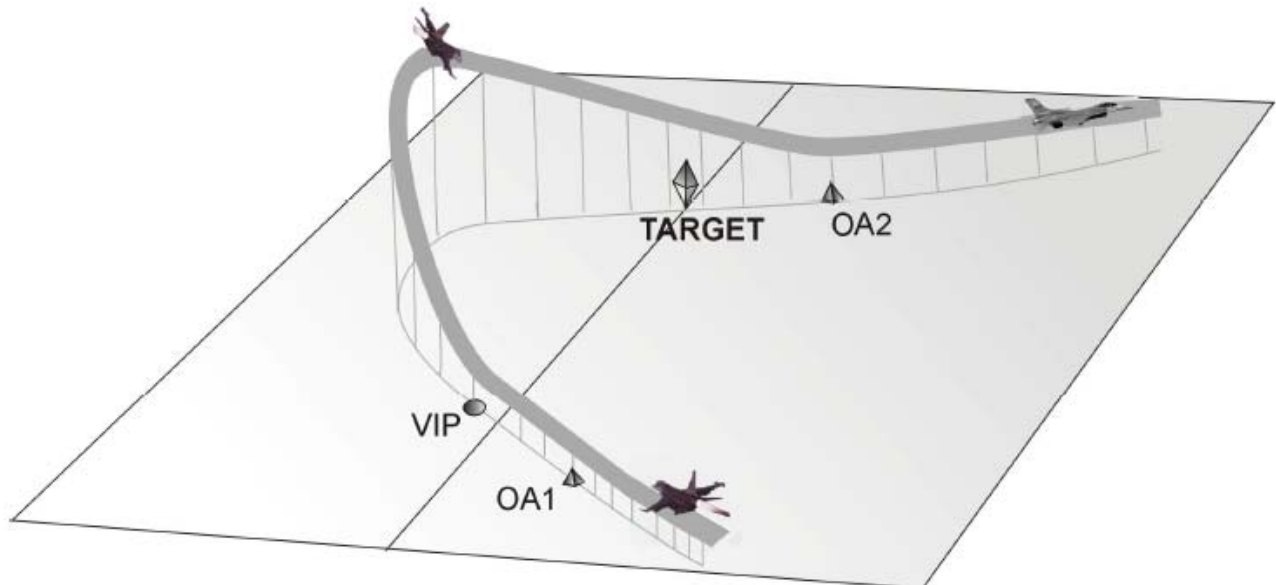


Figura 21: profile Tipo2.

### **Avvicinarsi al target.**

Ci si può avvicinare all' OA1 da pressoché qualunque direzione si voglia. Sarà, in questo modo, più facile se l'approccio è già allineato con la direzione del pull-up (Figura 22). Lo scopo di questo profilo è volare sul VIP con la stessa rotta della cabrata pianificata , che inizierà sul VIP stesso, l'OA1 è messo soprattutto per

allinearsi alla rotta corretta. La rotta della cabrata può essere trovata nella finestra the “Turns, Climbs and Dives” (figura 11). Se stiamo avvicinandoci ad OA1 non allineati col VIP (con un angolo diverso) si dovrebbe considerare quanto segue.

Supponiamo che la rotta di cabrata sia verso nord e che stiamo avvicinandoci all'OA1 con rotta 300°.

Con questo esempio il VIP e l'obiettivo sono sulla destra. Se si volasse esattamente sull' OA1 e poi si avviasse la virata, si oltrepasserebbe il percorso corretto per il profilo, sbagliando l'approccio al target (figura 22° - linea rossa). La migliore cosa da fare sarebbe mettere l'OA1 sulla destra dell'HUD e poco prima di arrivare su OA1, riallinearsi al profilo (figura 22° -

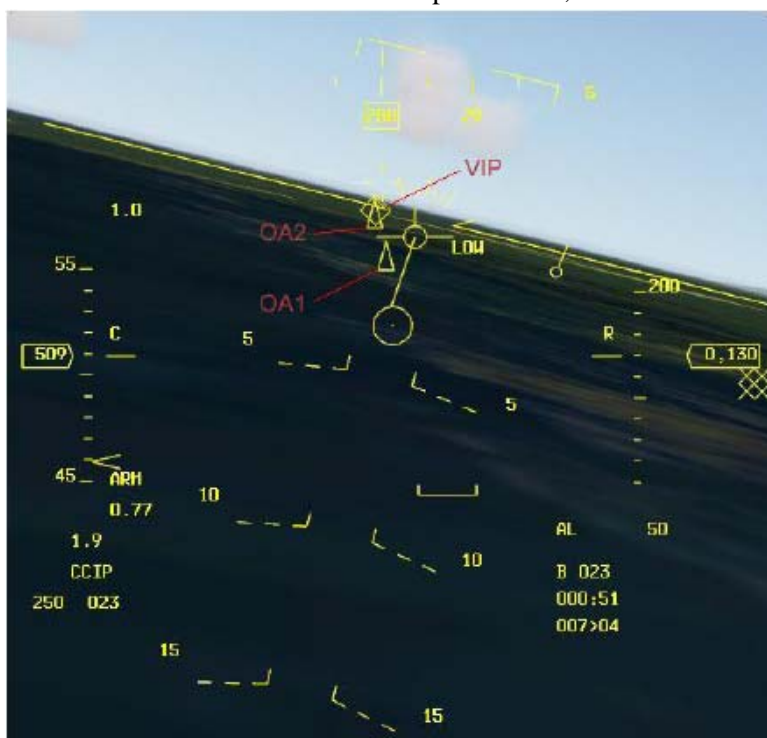


Figura 22: L'approccio a OA1



linea verde). Quanto prima occorre virare rispetto a OA1, ovviamente questo dipenderà dalla velocità, dall'angolo rispetto al profilo e dai g. Dopo l'OA1 la cosa importante da fare è di riportarsi sul profilo per avere la stessa rotta del pull-up. Si facciano delle piccole correzioni di errore, ma non grandi virate.

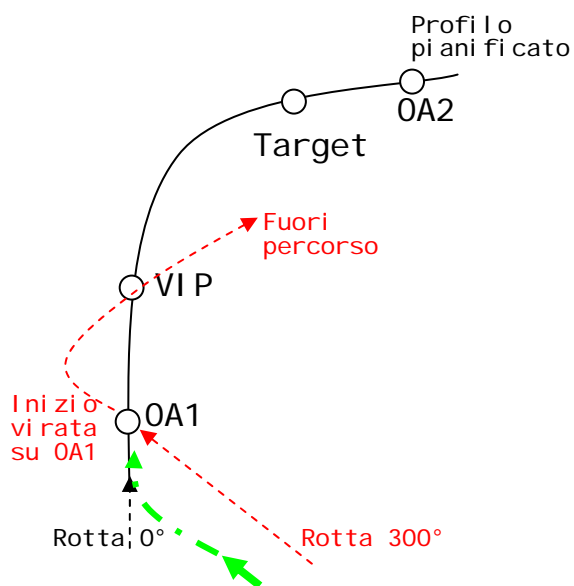


Figura 22a: effetti della svolta su OA1

### **Il pop-up.**

Passato il VIP si inizia la cabrata, si tira in su il naso dell'aereo con l'ammontare di g previsti dal piano e, da questo punto in poi, il profilo è esattamente come descritto nel paragrafo "profilo - parte 2 per il Tipo 1".

## **Funzionalità extra del programma.**

### **Usare il VRP e l'OA2.**

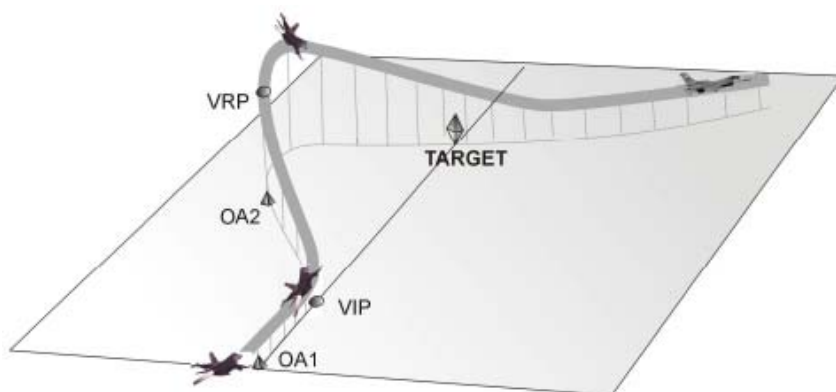


Figura 23: profilo Tipo 1 con VRP e OA2 come offset

Come usare al meglio OA2 e VRP?

E' difficile virare di un certo valore e cabrare verso il punto giusto al momento giusto, per facilitare la cosa si usano VRP e OA2. Selezionando "use VRP as Pull-down point" e "use OA2 as Offset point" (figura 24), volando questo profilo non si deve tenere d'occhio la rotta, ma solo volare verso un punto sul tuo HUD.

Però se si usa l'OA2 come punto di offset (riferimento per la virata), non si avrà più l'OA2 oltre il target come aiuto per poter prendere la mira! (OA2 è più utile come Aim Point).

Per un profilo tipo 1, come visto in figura 23, si farebbe la virata dopo il VIP. Si dovrà virare verso una rotta esatta e quello è il punto dove sarà messo OA2. E di nuovo, dopo la cabrata il VRP dovrà essere nel mezzo del tuo HUD. Il VRP è posto in alto rispetto alla terra, pertanto si troverà al centro dell'HUD durante la cabrata e darà l'indicazione di quando virare sull'obiettivo.

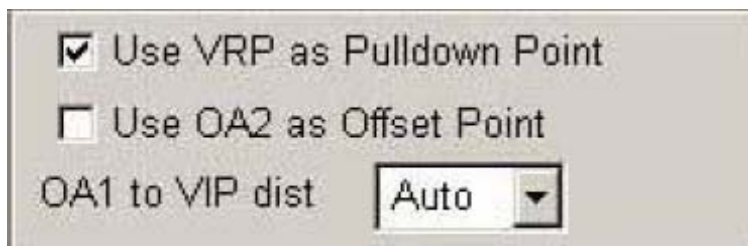


Figura 24: Funzionalità extra

Quando si vola un profilo Tipo 2 e si è allineati con OA1 - VIP, il punto di virata è esattamente dopo il VIP nella stessa direzione di volo, mentre, se si tira su l'aereo dopo il VIP, il VRP dovrebbe essere visto nel mezzo dell'HUD, al corretto angolo di cabrata.

### **Cambiare la distanza fra OA1 e VIP.**

Si possono selezionare distanze personalizzate fra OA1 e VIP (figura 24), se si usa la tendina a destra di "OA1 to VIP dist" con AUTO, la distanza sarà scelta automaticamente dal programma in base al profilo scelto, con un valore di 2 volte l'action range.

Nel caso ad esempio si reputi che questo sia troppo lungo, si può cambiare in modo manuale, sempre scegliendo dai valori del menù a tendina di figura 24.

### **Stampa del profilo**

E' possibile stampare i dati del profilo, che uscirà in formato A4.

### **File di testo.**

Qualunque cambiamento si esegua nel programma, sarà prodotto un file di testo, creato nella cartella del programma del Pop-Up Planner. Si può usare questo file per stamparlo o per mandarlo alla squadriglia, anche dopo aver chiuso il programma.

**Note.**

1. Nella versione SP4, I rombi hanno rimpiazzato I cerchi come riferimenti visuali (come i waypoint)
2. Inserire I corretti valori del target è utile soprattutto per un volo con più di un aereo e con obiettivi differenti sulla medesima area
3. Con alcune versioni di Falcon ci sono ancora dei problemi di griglia, che rende difficoltoso l'uso di OA2 e VRP in alcuni casi, cfr. il paragrafo "problemi noti".

## Appendice1: il calcolo manuale

Ultimamente c'è sempre più gente che chiede come fare per provare a calcolare queste coordinate. Qualche guru ci ha aiutato facendo dei fogli elettronici, ma come fare se ci rendiamo conto che con i dati del foglio magari passiamo proprio sopra ad un battaglione nemico, o che ci alziamo per via di una montagna diventando pappa per i sam? allora, sappiate che non è molto complicato.

La cosa da tenere bene a mente è che **1 Nm = 6034 ft**

Bene, volendo cominciare la nostra separazione a 10 miglia nautiche, diciamo che disassiamo dal tgt di circa 20°, potremmo già piazzare il nostro punto VIP come punto della separazione. Facciamo l'esempio che la prua ip-tgt sia 317°, dobbiamo avere il contrario sui 360° (qui la trigonometria potrebbe aiutarvi parecchio) quindi 137°.

di conseguenza il punto di separazione

**VIP** è 137°-distanza 60340ft altezza 100 ft (supponiamo che l'attacco sia in bbq)

supponiamo che una volta arrivati al VIP la virata per il nostro aereo debba essere disallineata dal ip-tgt di circa 20° e arrivare a 5 miglia nautiche dal tgt, e che lì piazziamo l'OA1: come facciamo a calcolarlo?

Allora, dai 137° che avevamo prima ne togliamo 20°, ottenendo il risultato di 117°. Quindi, dopo una semplice moltiplicazione per la distanza, abbiamo anche il nostro:

**OA1** : 117° distanza 30170 ft altezza 150 ft (sempre supponendo l'attacco in bbq)

ora calcoliamoci il nostro OA2, ad una distanza di circa 3 miglia nautiche con un offset dal piano di volo di circa 50-60 gradi.

Consideriamo che il disassamento col tgt è di circa 45° (gli altri 5-15° arrivano con la velocità e con il passare del tempo), togliamo a quei 117° altri 25°, arrivando a 92°, per l'ultima distanza il conto è  $3\text{nm} \times 6034\text{ft} = 18102\text{ft}$  (come altezza mettiamo sempre 150ft), quindi il nostro:

**OA2** : 92° distanza 18102 ft altezza 150 ft

A questo punto, per il VRP, se abbiamo green a nord, lo metteremo a 5 miglia, quindi:

VRP 00° distanza 30170 ft (altezza sempre i soliti 150 ft.)

a questo punto tutti i punti inerziali, visibili solo dall'HUD, sono pronti.

Come abbiamo fatto a calcolare che i 20 a destra vanno sottratti e non aggiunti?

Se li aggiungete la virata sarà a sinistra, poichè avete il contrario dei gradi, anche le direzioni divengono contrarie.

Possiamo cominciare un pop up & dive con angle off dopo tutta questa solfa?

Certo che sì! A volte i dati delle tabelle non vanno bene e bisogna ricalcolare il tutto al volo e, sapendo le virate che si devono fare, non è difficile arrivare anche ai punti di riferimento.

Quando settare i punti? il manuale della SP consiglia in cockpit durante il ramp start, altrimenti solitamente tra lo stp 1 e il 2, quando la situazione dovrebbe essere ancora tranquilla. Non dimenticate di selezionare prima lo stp tgt, altrimenti i punti li metterete sul prossimo punto di manovra rispetto a quello dove vi trovate.

## Appendice2: Uso dei punti come separazione all'attacco

Si possono usare i punti cardine programmabili anche nel caso si voglia pianificare un attacco con separazione, per arrivare da più punti diversi disorientando le difese avversarie.

Un semplice esempio è riportato qui di seguito: supponiamo di avere 2 aerei in un volo di attacco ad un obiettivo con il piano di volo a heading 0° (nota che qui potremmo usare questo metodo anche per obiettivi dinamici, in quanto la tecnica di pianificazione sarà usata solo per la separazione e non per il profilo di attacco).

Il piano di volo prevede una distanza di circa 20NM fra il target e il wp4 precedente, come in fig.25.

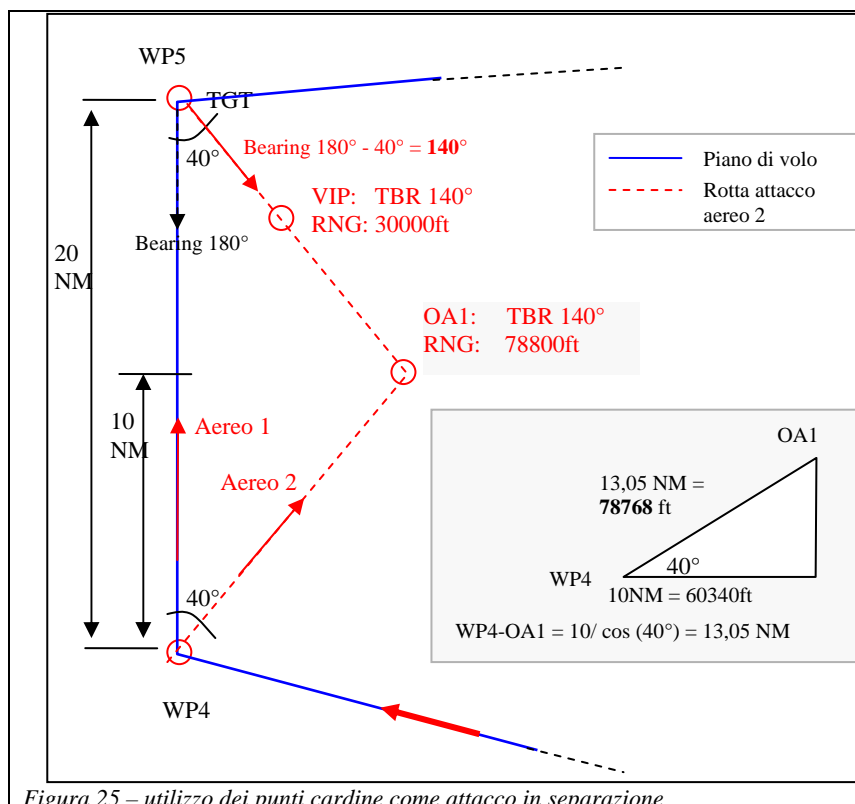


Figura 25 – utilizzo dei punti cardine come attacco in separazione

Valutiamo i valori da inserire per l'OA1:

**TBR** - Il bearing, come detto, è il sistema di riferimento polare con origine il target. Per inserire le coordinate quindi bisognerà valutare la radiale uscente dal target, che come da figura 25, risulta essere di **140°**

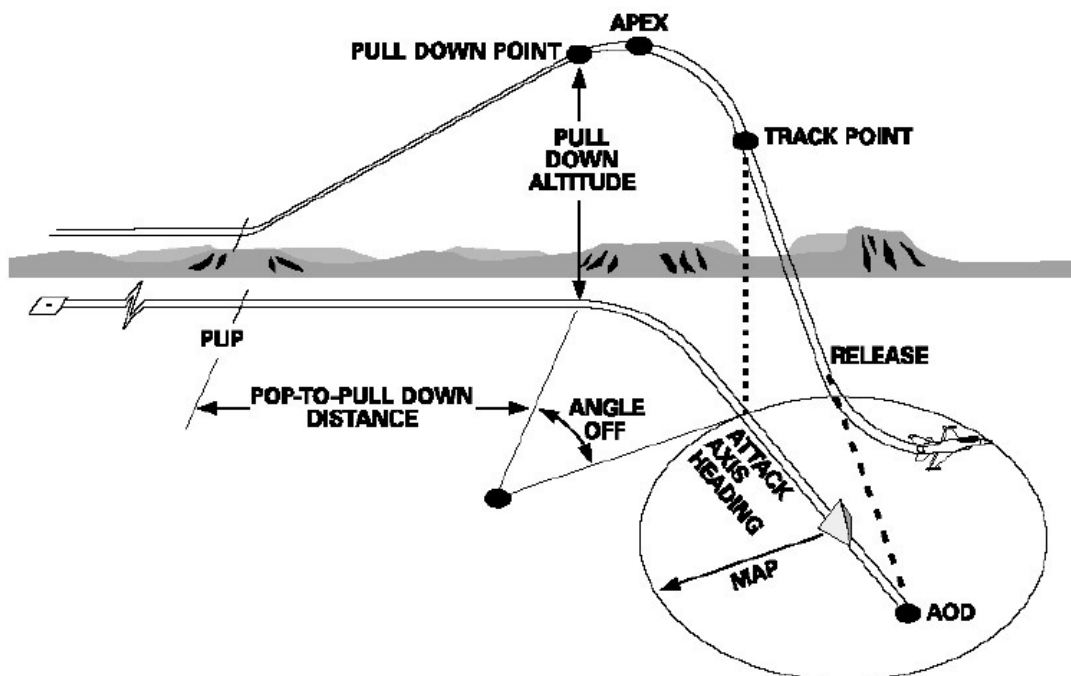
**RNG** - Il range, ossia la distanza dal target, come calcolato nel riquadro in figura 25, è di **78768ft**

Inseriamo i dati col solito metodo, dall'ICP, per l'OA1 premere LIST-1-SEQ e procedere come spiegato in precedenza.

Se, poi, volessimo inserire un altro punto di riferimento, ad esempio per discriminare il tipo di attacco, come potrebbe succedere nell'utilizzo di AGM65, se non volessimo procedere oltre un certo punto ove ritenessimo più utile l'impiego di bombe a caduta tipo delle MK20, potremmo inserire ad esempio il VIP coi parametri come in figura 25.

## Appendice3: Glossario

### *Glossario manovra Pop Up*



*Picture from MCH F-16 Volume*

**Initial point (IP)** – ultimo punto prima dell'attacco . normalmente l'IP si trova dalle 10 alle 20 nm fuori dall'obiettivo

**Action point/range** – è il punto/raggio d'azione dal tgt dove si effettua l'offset

**Pop point** – è il punto dove comincia il pop up e l'aereo prende quota

**Climb angle** – angolo di salita che si raggiunge durante il pop up

**Pop-to-pull-down distance** – è la distanza orizzontale che si trova tra il POP e il PULL-DOWN

**Pull down point** – è il punto dove comincia la manovra a trasformarsi da salita in discesa; arrivati a questo punto si esegue la manovra di roll in per mettere l'aereo sottosopra

**Dive angle** – è l'angolo di discesa prestabilito per lo sgancio delle armi il roll out si esegue 5-10° prima dell'angolo prestabilito; all'angolo di dive ci si arriva a causa dello scivolamento delle ali verso il basso che fanno scendere ulteriormente il naso dell'aereo durante il roll out

**Apex** – la massima quota che si raggiunge durante la manovra di pop up ,compresi i piedi che si guadagnano prima di entrare nella fase dive

**Minimum Attack Parameters (MAP)** -è un cerchio immaginario centrato sull'obiettivo dove comincia il tracking (tracciamento)prima dello sgancio ;il raggio varia a seconda dei parametri di sgancio selezionati

**MAP distance** – è la distanza tra il MAP e l'obiettivo – il raggio del cerchio- composto dal raggio d'azione della bomba più il tempo di tracking

**Tracking** - porzione temporale dello sgancio della bomba che viene utilizzato per l'allineamento finale tra i sistemi di puntamento e il bersaglio

**Tracking time** – tempo impiegato per lo sgancio dopo il roll out

**Horizontal tracking distance** – distanza orizzontale percorsa nel tracking time

**Vertical tracking distance** – distanza verticale che va dalla quota all'inizio del tracking time al momento dello sgancio

**Aim-off distance (AOD)** – distanza terrestre dalle 12 dell'obiettivo al naso dell'aereo durante il tracking time ( in teoria il vostro FPM dovrebbe puntare sull'AIM off

**Release altitude** – quota dal terreno di sgancio della bomba

**Pipper** - il cerchietto indice del punto di caduta delle bombe in modalità CCIP

**Threat** – pericolo per il nostro velivolo, di solito SAM o antiaerea

**Briefing** – riunione precedente l'attacco, durante la quale si esaminano con attenzione tutti gli elementi presenti, come la rotta da seguire, le quote da tenere, la modalità di reazione agli eventuali attacchi, il tipo di armamento da utilizzare e i parametri da settare per esso, la zona dell'attacco, le coordinate precise del target e la direzione da tenere per l'attacco, eventuali pericoli nel percorso di volo e attorno all'obiettivo, eventuali particolarità geomorfologiche attorno all'obiettivo, elementi di riferimento ecc...

**Heading** – sinonimo di rotta di volo, rilevabile durante il corso del volo dalla bussola dell'HUD o analogica nel pannello frontale sotto l'ICP

**Pull-up** – sinonimo di cabrata, da eseguire in modo deciso, l'ordine di grandezza è sui 30°

**Offset** – scostamento da tenere rispetto al target

**Ripple** – Numero di bombe rilasciate in sequenza

**Spacing** – Spazio fra una bomba e l'altra nel rilascio di bombe in sequenza

**High Drag Bomb** – bombe in caduta libera con velocità di caduta frenata

**Low Drag Bomb** – bombe in caduta libera senza freni alla caduta

**Blast** – area di esplosione della bomba che può causare danni

**Turn-in and pull-down** – Punto in cui bisogna girare sul target e cominciare la picchiata sul target

## **Problemi noti del programma Pop-up planner.**

### **Mancanza di dati.**

Il problema principale conosciuto è la carenza di dati. I range per le bombe non sono da una formula ma da una tabella. I dati esatti sono per bombe Low-Drag, tipo MK82, MK83, MK84, tutte le CBU e le Rockeyes. Prossime versioni includeranno formule qualora siano disponibili, di modo da ridurre gli errori.

Se usi bombe High-Drag il programma lavorerà solo in modo approssimato, attualmente simula il comportamento di alcuni tipi di bombe High-Drag tramite degli algoritmi di calcolo, non è preciso, ma funziona.

### **Griglia in Falcon.**

E' probabile che Falcon usi una griglia interna al programma per piazzare i waypoint e le informazioni visuali, se si osserva l'ACMI e si disattiva la texture del terreno, ci si può rendere conto del fenomeno. Tutte le informazioni visuali sono posizionate in un punto che corrisponde a un angolo di questa griglia. Per i punti visuali distanti dal target, come OA1 e VIP questo non è un problema, la griglia è sufficientemente precisa, ma già il VRP ad esempio ne è abbastanza influenzato, stesso vale per OA2 usato come punto di pull down.

*Questo problema dovrebbe essere stato risolto nelle versioni più recenti di falcon.*

### **Piazzare i waypoint.**

Un altro problema conosciuto e causato dalla griglia. Se stai attaccando un'area complessa tipo un fabbrica, il diamante dell'OA2 può essere posizionato all'interno del complesso, non relativamente al target, quindi può non servire per prendere la mira, quindi in tal caso dovrai effettuarla manualmente senza l'aiuto visuale, si può osservare questo in figura 20, il diamante non è sul ponte ma leggermente davanti ad esso.

*Questo problema dovrebbe essere stato risolto nelle versioni più recenti di falcon.*

### **OA2 minimum distance.**

Il terzo problema causato dalla griglia, è la minima distanza per OA2 che può essere inserita nel computer dell'F-16. Se la distanza è inferiore di 1650', il triangolo sarà messo sul diamante. La distanza oltre il target su cui puntare l'FPM per una mira corretta dovrà essere valutata dal pilota.

*Questo problema dovrebbe essere stato risolto nelle versioni più recenti di falcon.*

### **VIP non al suo posto.**

Ogni tanto può accadere che il VIP non è posizionato al posto giusto quando si mettono i dati in Falcon.

Per ovviare a questo problema, ci si assicuri che dopo avere inserito i punti, selezionando un altro waypoint il computer funzioni bene.



## Ringraziamenti:

Grazie innanzitutto all'autore del manuale originario in inglese: **Cars “*Falcas*” Burgers**

Inoltre gli amici:

- **Enrico “El Diablo” Tomassini** per la simpatica descrizione di come si esegue il calcolo manuale (Appendice 1)
- **Giovanni “Spinter” Mantineo** per la immarcescibile stesura del glossario dei termini del pop-up (Appendice 3)

E **Roberto “Gracy” Graziano** per la traduzione, l'integrazione e la redazione del documento

Cieli Aperti