



36° Stormo Virtuale

DCS WORLD

RIFORNIMENTO IN VOLO

SOMMARIO

1. Premessa.....	3
2. Sistemi di Rifornimento Utilizzati.....	4
2.1. Flying Boom.....	4
2.2. Probe and Drogue.....	7
2.2.1. KC-130 Pod Status Lights.....	9
2.2.2. KC-135 MPRS Pod Status Lights.....	11
3. Checklist Prima del Collegamento.....	13
4. Avvicinamento.....	13
4.1. Procedura di Rifornimento “Flying Boom”.....	15
4.2. Procedura di Rifornimento “Probe and Drogue”.....	17
5. Separazione.....	19
6. Safety Procedures.....	20
Ringraziamenti:.....	21

1. Premessa

Questo documento è stato creato con lo scopo di fornire una guida di Stormo e quindi uno standard, per tutti i piloti che effettuano le procedure per il rifornimento in volo.

2. Sistemi di Rifornimento Utilizzati

Esistono due sistemi per trasferire il carburante da un Aviocisterna ad un aereo:

- Flying Boom
- Probe and Drogue

2.1. Flying Boom

Nel sistema del Flying Boom, l'avio-cisterna ha un tubo rigido telescopico controllato e manovrato da un operatore a bordo, il quale lo estende ed aggancia sul ricettacolo dell'aereo ricevente. Tutte le avio-cisterne equipaggiate con il Boom (come ad esempio il KC-135 Stratotanker - presente su DCS World- il KC-10 Extender e il KC-46 Pegasus), hanno un unico tubo e possono quindi rifornire un solo aereo alla volta.

Per facilitare il posizionamento dell'aereo ricevente, le moderne avio-cisterne sono dotate di un sistema di luci che indicano al pilota, se troppo vicino o troppo lontano e/o se è troppo alto o troppo basso. Questo sistema si chiama **PDL** (*Pilot Director Lights*).

Il sistema è formato da 2 indicatori:

- quello di sinistra indica la quota dell'aereo ricevente rispetto alla sonda. U → Up (Alto) e D → Down (Basso)
- quello di destra indica invece la distanza dell'aereo ricevente rispetto alla sonda. F → Forward (Avanti) e A → Aft (Indietro).

Gli indicatori mostrano anche 3 tonalità di colore:

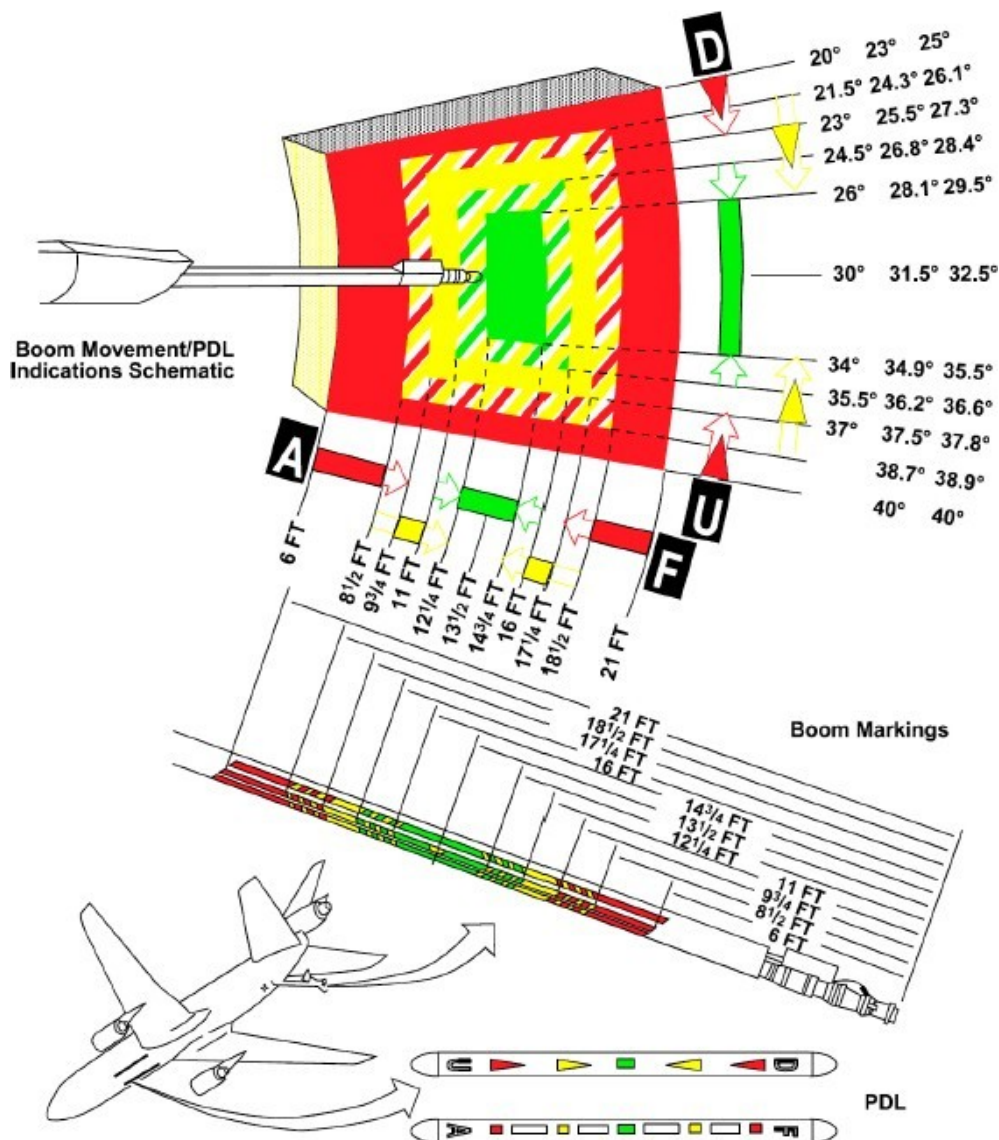
- rosso: fuori posizione
- giallo: quasi in posizione
- verde: in posizione

Attenzione:

Gli indicatori mostrano cosa deve fare il pilota per posizionarsi correttamente e non l'attuale posizionamento: quindi se ad esempio, l'indicatore di destra mostra la F, significa che l'aereo è troppo arretrato e deve avvicinarsi (Forward); mentre se quello di sinistra mostra la U, significa che l'aereo è troppo basso e deve alzarsi (Up).

Una volta che sonda e bocchetta sono collegate correttamente, un segnale elettrico farà aprire idraulicamente entrambe le valvole e l'operatore attiverà le pompe che faranno muovere il carburante lungo la sonda fino ai serbatoi dell'aereo ricevente.

Una volta terminata l'operazione di trasferimento carburante, l'operatore sgancerà la sonda dalla bocchetta.



Vantaggi:

- Trasferimento carburante più elevato (fino a 1.000 galloni USA (3.800 l)/6.500 libbre (2.900 kg) al minuto per l'aviocesterna KC-135) ottenuto grazie al grande diametro della sonda, che richiede meno tempo per il completamento del rifornimento di carburante rispetto ai sistemi con *Probe and Drogue*
- Meno suscettibile al preciso posizionamento dell'aereo ricevente dovuto ad errori e stanchezza del pilota
- Meno suscettibile alle condizioni meteorologiche avverse
- Le aviocisterne equipaggiate con il boom sono facilmente convertibili in metodi di rifornimento multi-sistema, come ad esempio il KC-135 MPRS (Multi-point Refueling Systems) presente anche in DCS World.

Svantaggi

- Richiede la presenza di un operatore al Boom
- Il Boom permette il rifornimento di un aereo ricevente alla volta



KC-135 Stratotanker



KC-10 Extender



KC-46 Pegasus

2.2. Probe and Drogue

Nel sistema del Probe and Drogue, l'aviocesterna è provvista di uno o più tubi flessibili, alla cui estremità è posizionato un cestello (come ad esempio KC-130, KC-135 MPRS, IL-78M – tutti e tre presenti su DCS World). Il pilota dell'aereo ricevente dovrà quindi manovrare in modo da inserire la sonda (talvolta retrattile), situata nella parte anteriore sinistra o destra del proprio aereo, nel cestello.

Una volta che la sonda si aggancia al cestello, il pilota dell'aviocesterna attiva le pompe per iniziare il trasferimento del carburante ed il pilota dell'aereo ricevente dovrà volare in formazione con l'aviocesterna fino al completamento del rifornimento.

Una volta completato il rifornimento, il pilota dell'aereo ricevente decelererà per far sì che la sonda si stacchi dal cestello.

Con questo tipo di sistema di rifornimento, è possibile far rifornire fino ad un massimo di tre aerei contemporaneamente.

Vantaggi:

- L'aviocesterna può essere equipaggiata con più di un tubo con cestello, questo permette il rifornimento aereo di due o tre aerei contemporaneamente, riducendo il tempo di rifornimento del 75% di un pacchetto d'attacco composto da 4 aerei
- I punti di rifornimento multipli offrono anche una ridondanza rispetto al sistema di un punto di rifornimento singolo
- È facile equipaggiare piccoli aerei ed elicotteri con una sonda esterna
- Non richiede la presenza di un operatore al Boom

Svantaggi

- Trasferimento carburante più basso (da 1.580 a 4.500 libbre (da 680 a 2.040 kg) al minuto) a causa di una pressione più bassa e di un diametro del tubo limitato, che si traduce in tempi di rifornimento più lunghi per aerei più grandi
- Non è facilmente convertibile in un aviocesterna multi-sistema
- Il cestello è soggetto a turbolenze e forze aerodinamiche degli aerei in avvicinamento
- Suscettibile alle condizioni meteorologiche avverse
- Richiede un maggiore input da parte del pilota dell'aereo ricevente ed è suscettibile alla stanchezza dello stesso
- Richiede il montaggio della sonda di rifornimento sull'aereo ricevente



KC-130



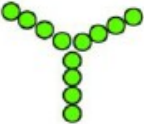
KC-135 MPRS



IL-78M

2.2.1. KC-130 Pod Status Lights

Il KC-130 ha un sistema di Luci del Pod, che indicano al Pilota dell’aero ricevente lo stato del Pod.

Night	Day	
		Tanker Ready (Yellow Light)
		Fuel Flows (Green Light)
		Hydraulic Failure (Red Light)
		

PRIMA DEL CONTATTO		
LUCI	LUCI NOTTURNE	SIGNIFICATO
RED Fissa	Cerchio Fisso con una Y	Il Pod non è pronto. NON effettuare il contatto.
AMBER Fissa	Y Fissa	Pronto per il Contatto

DURANTE IL CONTATTO		
<u>LUCI</u>	<u>LUCI NOTTURNE</u>	<u>SIGNIFICATO</u>
GREEN Fissa	Cerchio Fisso	Flusso di carburante
AMBER Fissa	Y Fissa	Passato il limite di rifornimento interno.

IN CONTATTO SEMPRE		
<u>LUCI</u>	<u>LUCI NOTTURNE</u>	<u>SIGNIFICATO</u>
RED Fissa	Cerchio Fisso con una Y	Pressione idraulica bassa, nessuna risposta dal tubo. Disconnettersi, malfunzionamento del Pod.

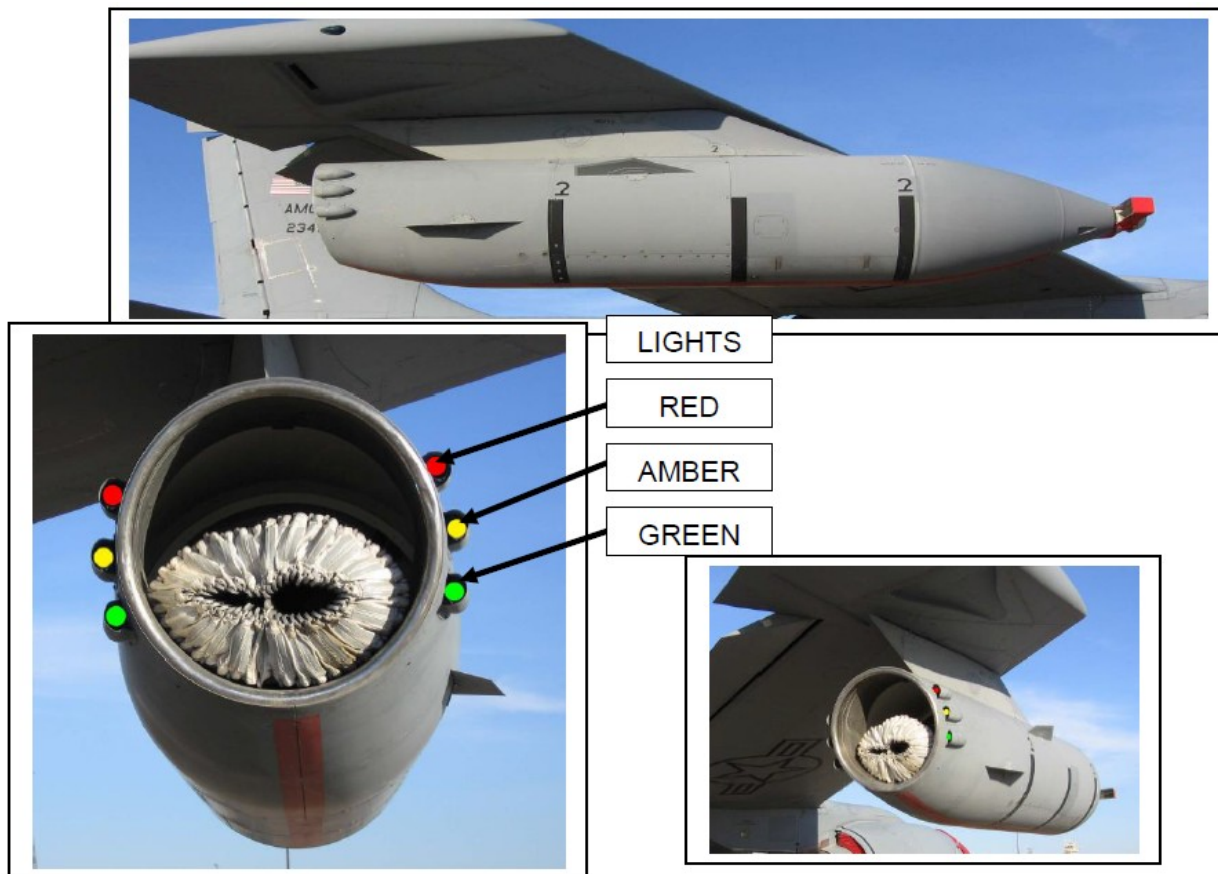
In DCS World il sistema di luci dello stato del Pod non è stato ancora completamente integrato. Funzionano solo le Luci Verdi.

PRIMA DEL CONTATTO	
<u>LUCI</u>	<u>SIGNIFICATO</u>
SPENTE	Il Pod non è pronto. NON effettuare il contatto.
GREEN Lampeggianti	Pronto per il Contatto

DURANTE IL CONTATTO	
<u>LUCI</u>	<u>SIGNIFICATO</u>
GREEN Fisse	Flusso di carburante
GREEN Lampeggianti	Trasferimento Quasi Completato

2.2.2. KC-135 MPRS Pod Status Lights

Il KC-135 MPRS ha un sistema di Luci del Pod, che indicano al Pilota dell'aereo ricevente lo stato del Pod.



PRIMA DEL CONTATTO	
LUCI	SIGNIFICATO
RED Fisse	Il Pod non è pronto. NON effettuare il contatto.
AMBER Fisse	Pronto per il Contatto

DURANTE IL CONTATTO	
LUCI	SIGNIFICATO
GREEN Fisse	Flusso di carburante
Tutte Le Luci Spente	Trasferimento Completato
AMBER Lampeggianti	Troppo in avanti. Arretrare
AMBER Fisse	Troppo Indietro. Avvicinarsi

SEMPRE	
LUCI	SIGNIFICATO
Tutte e 3 le Luci Spente	Disconnesso
RED Lampeggianti	BREAKAWAY

In DCS World il sistema di luci dello stato del Pod non è stato ancora completamente integrato. Funzionano solo le Luci Verdi.

PRIMA DEL CONTATTO	
LUCI	SIGNIFICATO
SPENTE	Il Pod non è pronto. NON effettuare il contatto.
GREEN Lampeggianti	Pronto per il Contatto

DURANTE IL CONTATTO	
LUCI	SIGNIFICATO
GREEN Fisse	Flusso di carburante
GREEN Lampeggianti	Trasferimento Quasi Completato

3. Checklist Prima del Collegamento

Ogni pilota, prima di portarsi in formazione con l'avviocisterna, dovrà effettuare la seguente Checklist:

- Navigation Lights → ON/Come Richiesti
- Estendere la Sonda (se retrattile)/Aprire Valvola sulla Sonda (se fissa)/Aprire il Ricettacolo
- Master ARM → OFF
- Radar (se presente) → Stand-by

Per le checklist specifiche di ogni aereo, fare riferimento al relativo Manuale Operativo.

4. Avvicinamento

L'avviocisterna effettua di solito una *Race Track*, volando ad una quota e velocità costante, sarà l'aereo ricevente che dovrà manovrare per portarsi in una precisa posizione di ricezione.

L'avvicinamento all'avviocisterna può avvenire tramite TACAN (se presente sull'avviocisterna e/o sull'aereo ricevente), conoscendo la posizione del Racetrack o con un vettoramento da parte di un ente, come ad esempio un AWACS.

Durante l'avvicinamento il pilota e/o Leader di pacchetto, dovrà contattare via radio l'avviocisterna (sulla relativa frequenza), la quale comunicherà l'attuale quota e velocità.

Alla distanza di 1 DME (*Distance Measuring Equipment*, è la distanza misurata da una fonte TACAN) dall'avviocisterna, il pilota e/o Leader di pacchetto, dovrà mantenere una quota di separazione di almeno -1000 ft ed una velocità di +20 KIAS rispetto a quella dell'avviocisterna, fino a quando non l'avrà in vista.

Esempio di avvicinamento ad 1 DME:

Avviocisterna Texaco: 15.000 ft @ 280 KIAS

Aereo o Pacchetto: 14.000 ft @ 300 KIAS

Nel caso in cui il pilota e/o Leader di pacchetto NON avrà in vista l'avviocisterna, ad esempio di notte o con condizioni meteorologiche avverse e/o di scarsa visibilità, dovrà allontanarsi nuovamente, riportandosi a 1 DME e a -1000 ft, fino a quando avrà in vista l'avviocisterna.

È consentito agli aerei provvisti di radar – solo ed esclusivamente in caso di mancato Visual – l'utilizzo del Radar/EOS per la localizzazione dell'avviocisterna.

Quando il pilota e/o Leader di pacchetto avrà in vista l'avviocisterna, inizierà una progressiva salita e rallenterà la velocità, fino ad effettuare il rejoin con l'avviocisterna.

Se più di 2 pacchetti intendono effettuare il rifornimento da un'avviocisterna, i pacchetti NON si porteranno tutti in formazione con l'avviocisterna, ma rimarranno distanziati a 1/1,5 DME a -1000 ft, fino a quando, i pacchetti che stanno impegnando l'avviocisterna non hanno completato il rifornimento.

A quel punto si avvicineranno all'avviocisterna per procedere con il loro rifornimento.

I Leader di pacchetto, sintonizzati sulla frequenza dell'avviocisterna, dovranno stabilire una priorità di rifornimento in base al Task di missione e/o alla quantità di carburante: avranno la precedenza pacchetti con

poco carburante e/o pacchetti che dovranno rientrare velocemente in Zona di Operazione.

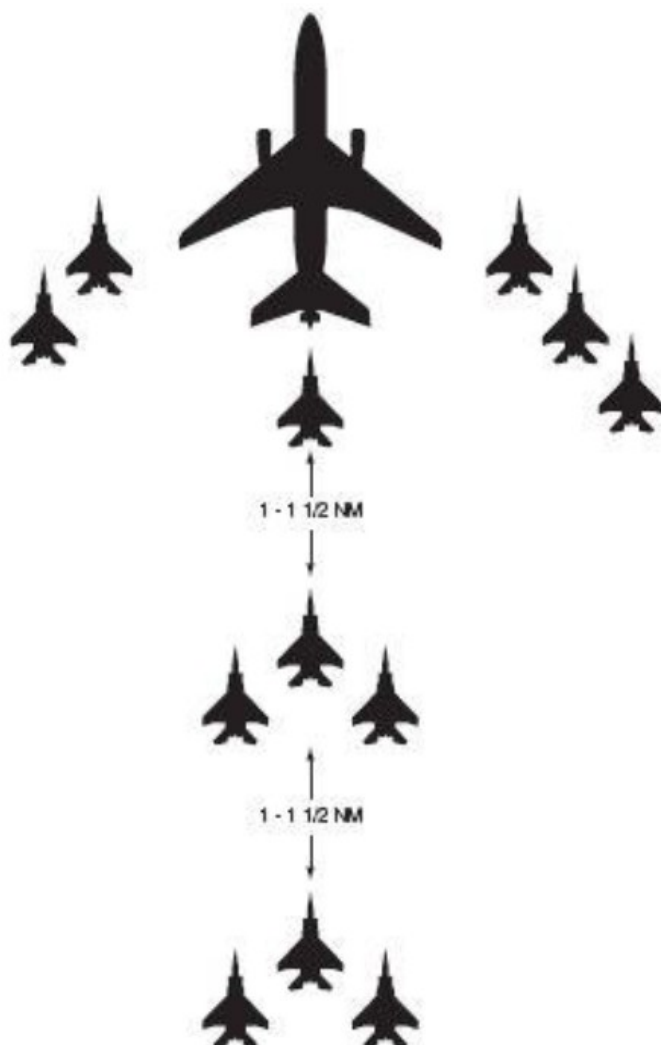
Esempio di avvicinamento ad un aviocisterna di n. 6 pacchetti:

I pacchetti 1 e 2, una volta in vista l'aviocisterna, effettuano il rejoin portandosi in *Echelon Left* ed iniziano le procedure di rifornimento a seconda del tipo di aviocisterna.

I pacchetti 3 e 4, attenderanno ad 1/1,5 DME e -1000 ft dall'aviocisterna, che i pacchetti 1 e 2 abbiano completato il rifornimento

I pacchetti 5 e 6, attenderanno a 2/3 DME e -1000 ft dall'aviocisterna, che i pacchetti 1 e 2 abbiano completato il rifornimento.

Quando i pacchetti 1 e 2 hanno completato il rifornimento ed hanno effettuato la separazione dall'aviocisterna, i pacchetti 3 e 4 si porteranno in formazione con l'aviocisterna in *Echelon Left*, mentre i pacchetti 5 e 6 avanzeranno fino ad 1/1,5 DME, sempre a -1000 ft dall'aviocisterna.



Per le comunicazioni tra i pacchetti in rifornimento e in attesa, si utilizzerà la frequenza dell'aviocisterna.

Esistono due tipi di Procedure di Rifornimento:

- Procedura di Rifornimento con Aviocisterna "Flying Boom"
- Procedura di Rifornimento con Aviocisterna "Probe and Drogue"

4.1. Procedura di Rifornimento “Flying Boom”

Il primo aereo che deve rifornire, una volta in vista l’aviocisterna, si porterà nella “*Astern/Pre-Contact Position*”, mentre i gregari si porteranno sulla sinistra dell’aviocisterna, mettendosi in *Echelon Left* a 0,1 DME, nella posizione di “*Observation Area*”.

Il primo aereo che deve rifornire, contatterà l’aviocisterna per il “Pre-contact” e, una volta autorizzato, effettuerà il rifornimento.

Una volta completato il rifornimento, l’operatore al Boom, interromperà il trasferimento di carburante, il pilota arretrerà e si porterà, successivamente sulla destra dell’aviocisterna, in *Echelon Right* a 0,1 DME, nella posizione di “*Reform Area*” in attesa che gli altri componenti del pacchetto abbiano completato a loro volta il rifornimento.

Il secondo aereo che deve rifornire, ancora in *Echelon Left*, nella posizione di “*Observation Area*”, ripeterà i passaggi sopra elencati.

Ogni velivolo avrà a disposizione 5 minuti per rifornire a partire dal momento in cui lascerà la formazione di *Echelon Left*, per mettersi nella posizione di “*Astern/Pre-Contact Position*”, per permettere a tutti i Gregari di fare rifornimento anche parziale e non aspettare troppo tempo, con il rischio di andare in Bingo Fuel.

Il pilota che non ha completato il rifornimento nei 5 minuti prestabiliti, dovrà contattare via radio l’aviocisterna e comunicare “Abort Rejoin”, altrimenti l’aviocisterna non permetterà agli altri aerei di rifornire.

Successivamente arretrerà e si posizionerà in “*Observation Area*”, nella posizione più esterna della *Echelon Left*, in attesa del suo turno di rifornimento.

Quando il pacchetto ha effettuato il rifornimento ed è in *Echelon Right*, nella posizione di “*Reform Area*”, può effettuare la Separazione e riprendere con la propria missione.

Velocità e Quote di rifornimento (vengono riportati solo gli aerei presenti in DCS World):

KC-135 STRATOTANKER	
Velocità	Da 200 KIAS a 320 KIAS (Ottimale 275 KIAS) A-10C: 220 KIAS
Quote	Dal Livello del Mare a Quote superiori ai 30.000 piedi

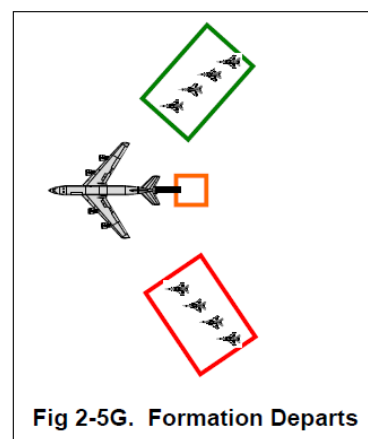
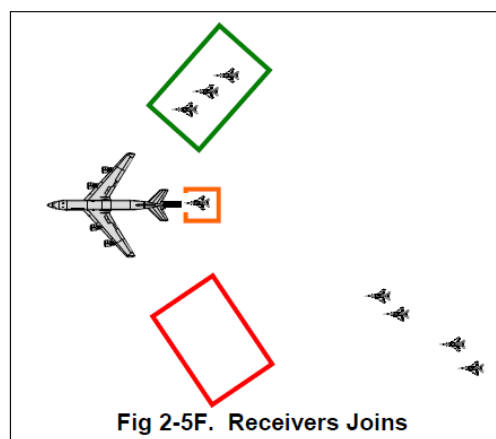
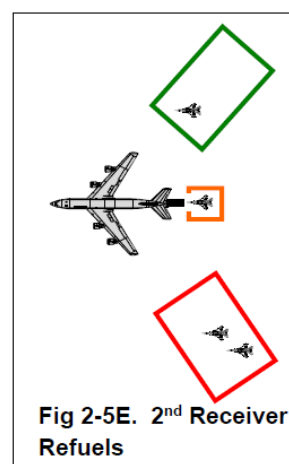
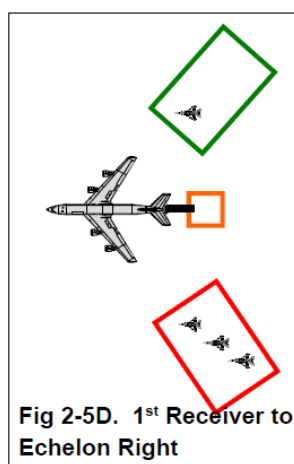
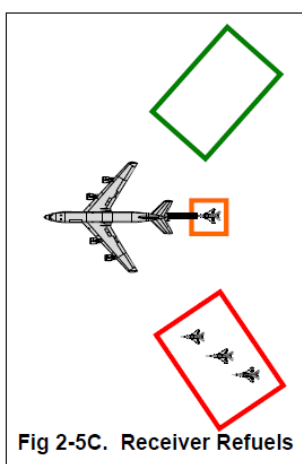
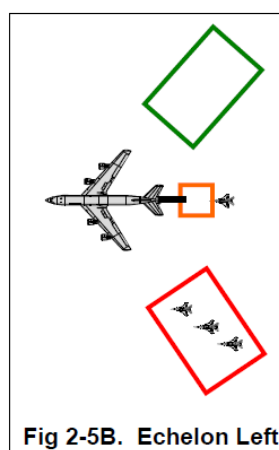
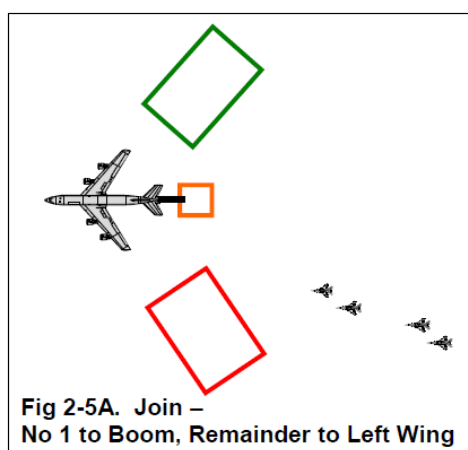


Diagram of Receiver Flow Around a Boom Tanker

4.2. Procedura di Rifornimento “Probe and Drogue”

Il primo aereo che deve rifornire, una volta in vista l’aviocisterna, si porterà sulla sinistra, mettendosi in *Echelon Left* a 0,1 DME, nella posizione di “*Observation Area*”.

Il pilota o la prima coppia (se presente più di un pacchetto), rallenteranno e si porteranno fino a portarsi nella “*Astern/Pre-Contact Position*” e si prepareranno per il Contact: il primo aereo che deve rifornire andrà sul cestello di sinistra mentre l’altro andrà su quello di destra; contatteranno l’aviocisterna per il “Pre-contact” (prima l’aereo che deve rifornire ed una volta ricevuto il “Clear Contact” da parte dell’aviocisterna, procederà il secondo aereo con la richiesta del suo “Pre-Contact”) e, una volta autorizzati, effettueranno il rifornimento.

Una volta completato il rifornimento, si staccheranno dal cestello arretrando e portandosi, successivamente sulla destra dell’aviocisterna, in *Echelon Right* a 0,1 DME, nella posizione di “*Reform Area*” in attesa che gli altri componenti del pacchetto abbiano completato a loro volta il rifornimento.

L’eventuale altro pacchetto, ancora in *Echelon Left*, ripeterà i passaggi sopra elencati.

Ogni velivolo avrà a disposizione 5 minuti per rifornire a partire dal momento in cui lascerà la formazione di *Echelon Left*, per mettersi nella posizione di “*Astern/Pre-Contact Position*”, per permettere a tutti i Gregari di fare rifornimento anche parziale e non aspettare troppo tempo, con il rischio di andare in Bingo Fuel.

Il pilota che non ha completato il rifornimento nei 5 minuti prestabiliti, dovrà contattare via radio l’aviocisterna e comunicare “Abort Rejoin”, altrimenti l’aviocisterna non permetterà agli altri aerei di rifornire.

Successivamente arretrerà e si posizionerà in “*Observation Area*”, nella posizione più esterna della *Echelon Left*, in attesa del suo turno di rifornimento.

Quando il pacchetto ha effettuato il rifornimento ed è in *Echelon Right*, nella posizione di “*Reform Area*”, può effettuare la Separazione e riprendere con la propria missione.

Velocità e Quote di rifornimento (vengono riportati solo gli aerei presenti in DCS World):

KC-135MPRS STRATOTANKER	
Velocità	Da 220 KIAS a 300 KIAS
Quote	Da 5000 piedi a a 35.000 piedi

KC-130	
Velocità	Da 100 KIAS a 270 KIAS
Quote	Da 5000 piedi a a 25.000 piedi

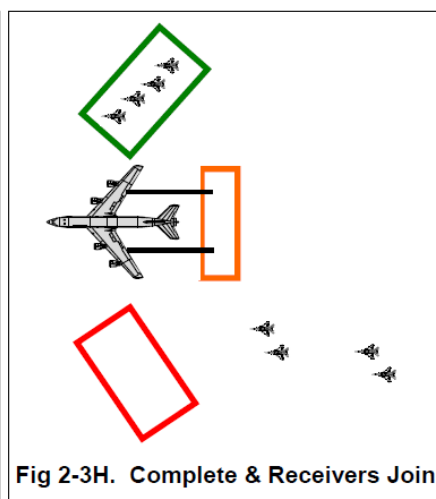
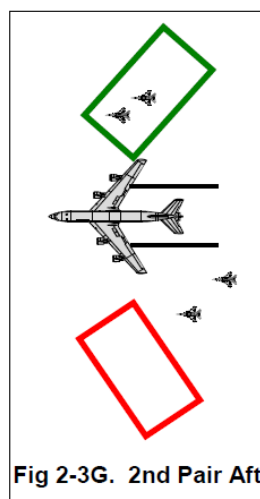
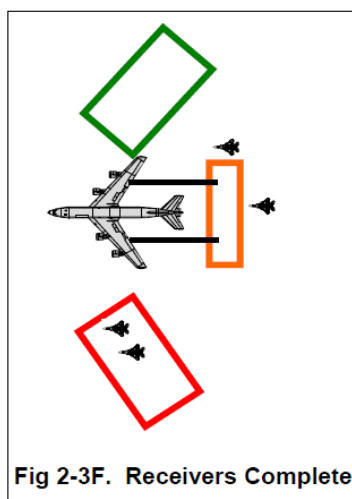
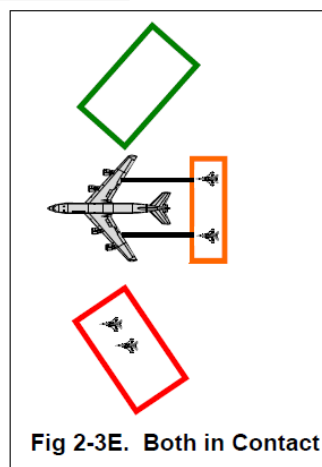
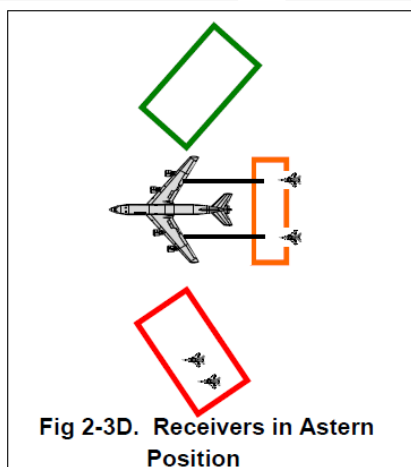
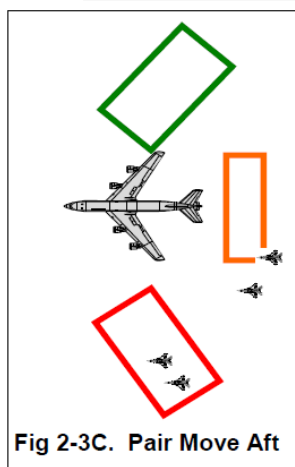
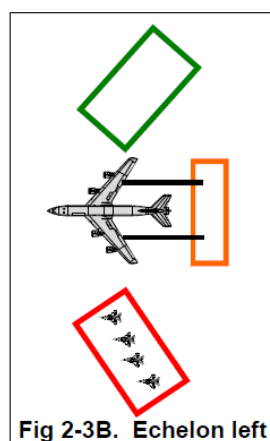
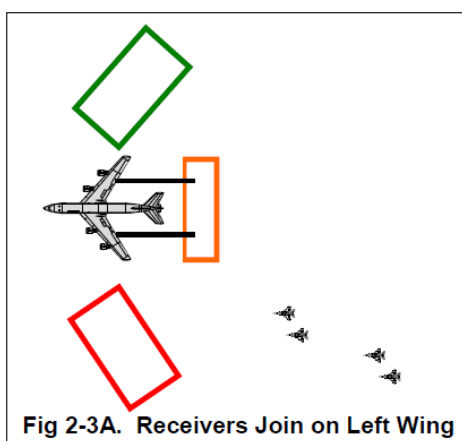


Diagram of Receiver Flow around a Probe and Drogue Tanker

5. Separazione

Una volta che il/i pacchetto/i ha/hanno completato il rifornimento e sono in *Echelon Right*, nella posizione di "Reform Area", potranno effettuare la separazione dall'aviocisterna.

A discrezione del Leader di pacchetto, la separazione dovrà essere effettuata in 2 modi:

- mantenendo la stessa quota dell'aviocisterna e aprendo sulla destra fino ad una distanza di almeno 3 DME;
- salendo a +1000 ft rispetto alla quota dell'aviocisterna e aprendo sulla destra fino ad una distanza di almeno 3 DME (in caso di elevato traffico aereo ed operazioni notturne);

È severamente **VIETATO** abbassarsi di quota durante la fase di separazione prima di aver raggiunto almeno i 3 DME di distanza dall'aviocisterna, questo per evitare eventuali collisioni con aerei che stanno effettuando il rejoin per il rifornimento.

6. Safety Procedures

Le *Safety Procedures* vanno rispettate al fine di effettuare un Rifornimento Aereo in tutta sicurezza, sia di giorno che di notte.

- **Separazione Verticale:** è di vitale importanza per minimizzare il rischio di collisione tra gli aerei riceventi e l'aviocisterna. Questa separazione verticale va mantenuta fino a quando non si ha un chiaro contatto visivo con l'aviocisterna.
- **Il Ricevente effettua il Rejoin dal basso:** alcuni aerei possono volare a quote superiori rispetto a quelle dell'aviocisterna, anche loro dovranno effettuare la stessa Procedura di Rejoin: dovranno quindi abbassarsi ad una quota di -1000 piedi rispetto alla quota dell'aviocisterna. La vista dal cockpit è migliore guardando davanti e verso l'alto.
- **No Rejoin Diretto:** la distanza longitudinale e velocità di avvicinamento da dietro rispetto all'aviocisterna, sono elementi difficili da valutare, in particolare modo, durante i rifornimenti aerei notturni; pertanto, non si deve effettuare un Rejoin direttamente da una posizione dietro l'aviocisterna (tranne per il rifornimento con l'aviocisterna con il Boom, dove il pilota dovrà comunque effettuare la separazione verticale).
- **Posizione in Formazione:** è importante mantenere una posizione in Formazione stabile e precisa prima di spostarsi verso la "*Astern/Pre-Contact Position*", questo per evitare collisioni tra i piloti e/o con l'aviocisterna.
- **Contatti/Disconnessioni Proibite:** non sono permessi contatti/disconnessioni durante le variazioni di quota dell'aviocisterna.
- **Frequenza dell'Aviocisterna:** tutti gli aerei o pacchetti di aerei, dovranno sintonizzarsi sulla frequenza dell'aviocisterna per poter ascoltare le comunicazioni degli altri piloti.
- **Radar e Master ARM:** è responsabilità del pilota dell'aereo ricevente assicurarsi che il radar dell'aeromobile non emani radiazioni. Normalmente, il radar dovrebbe essere messo in stand-by una volta che l'aereo ricevente ha in vista l'aviocisterna. Allo stesso modo, il pilota dell'aereo ricevente deve assicurarsi che le armi siano in sicura (Master ARM Off) prima di iniziare il rejoin con l'aviocisterna.

Ringraziamenti:

Questo documento è stato ricavato dai seguenti manuali:

- ATP-3.3.4.2 "NATO STANDARD - AIR-TO-AIR REFUELLING"
- ATP-3.3.4.2.(C) "U.S. STANDARDS RELATED DOCUMENT (SRD)"
- ATP-56(A) "AIR TO AIR REFUELLING"

Autore: =36=Djmitri

Revisione e Adattamento: =36=Djmitri

Concept Manager: =36=Djmitri

36STV Format Designer: =36=Pigon, =36=Karma

Ultimo Aggiornamento: 31/03/2021