# Holding Pattern, Virate di Procedura, Archi di DME

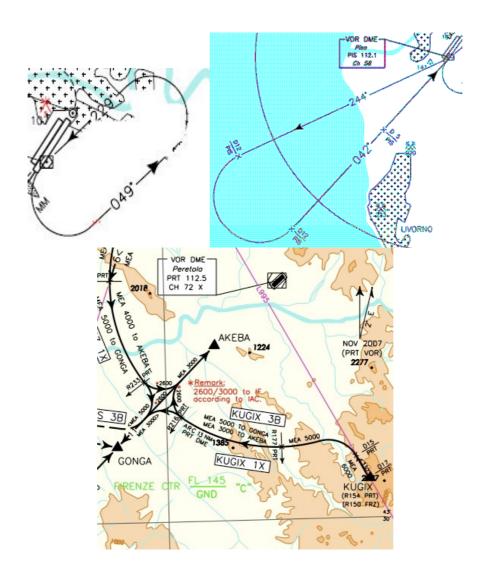
In questo documento verranno affrontate tre manovre molto ricorrenti nell'ambito del volo IFR, le holding, le virate di procedura e gli archi di DME, cercando di spiegare nella maniera più semplice possibile la loro esecuzione aiutandoci per mezzo di figure.

Le tre manovre sopra menzionate si trovano spessissimo all'interno di procedure strumentali e per questo la loro esecuzione è molto importante al fine del corretto completamente della procedura stessa.

Cosi come fatto per tutti gli altri documenti ci serviremo delle procedure di Pisa e Firenze per gli esempi.

In genere le manovre che andremo ad illustrare si trovano in molte procedure strumentali, per intraprendere azioni di ritardo (Holding), per invertire la prua e stabilizzarsi su una determinata procedura, esempio course finale di un ILS o di una VOR (Virate di procedura), oppure per la transizione dal volo in rotta alla procedura terminale di avvicinamento, e viceversa da una SID ad un determinato punto di rotta (Archi di DME).

Le tre manovre sono riportate qua sotto:



#### **HOLDING PATTERNS**

Un holding pattern è una determinata manovra che permette di tenere un certo aereo all'interno di uno specifico spazio aereo. Un esempio si ha quando si attende un ulteriore clearence da parte di un controllore. Le azioni di ritardo, di cui l'holding fa parte, sono spesso necessarie per esempio per attendere che un altro aereo abbia iniziato una determinata procedura, oppure per attendere sul campo condizioni meteo migliori per l'atterraggio.

Un holding pattern è in genere un piccolo circuito composto dai seguenti cinque elementi:

- Holding fix.
- La radiale dell'holding o la prua magnetica.
- La posizione relativa dell'holding relativa al fix da cui parte.
- La direzione delle virate.
- Il tempo.
- Altitudine dell'Holding.

A proposito dell' ultimo punto è bene definire la cosi detta MHA, o Minimum Holding Altitude la quale rappresenta la <u>minima altitudine</u> che è possibile tenere entrati nell'holding. Tale altitudine garantisce inoltre:

- La corretta ricezione del segnale VOR o NDB dove potrebbe trovarsi l'holding.
- La separazione dagli ostacoli.
- La corretta comunicazione con gli enti ATC.

### POSIZIONE NELLE HOLDING

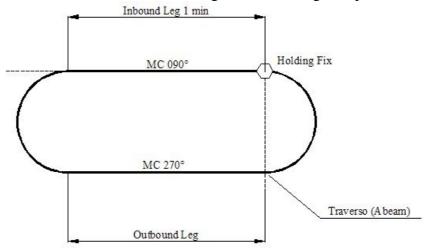
Le holding possono trovarsi o sopra una radioassistenza come VOR o NDB oppure su dei fix identificati per esempio dall'intersezione di due radiali VOR.

# L'HOLDING STANDARD

Le <u>holding standard</u> sono caratterizzate dalle seguenti peculiarità:

- Virate a destra.
- Tratto inbound da percorrere in 1 minuto.

Per identificare i tratti caratteristici di una holding osservare la figura riportata sotto:



Le holding standard come detto sono tutte destre, nel caso la virata debba essere eseguita a sinistra una specifica clearence sarà data dall'ATC.

## VELOCITA' NELLE HOLDING

Spesso le velocità nelle holding sono espressamente riportate nelle procedure stesse. In ogni caso le velocità da mantenere sono funzioni delle MHA dell'holding per esempio a 6000 ft è 200 KIAS, sopra i 6000ft a 14000 ft 230 KIAS, al di sopra dei 14000 ft 265 KIAS. (FAA)

## Oppure (ICAO)

Al di sotto dei 14000 ft 230 KIAS (280 in turbolenza). Dai 14000 ai 20000 ft 240 KIAS (280 in turbolenza). Dai 20000 ai 34000 ft 265 KIAS (280 M .83 in turbolenza). Al di sopra dei 34000 ft sempre M .83.

### IL TEMPO NELLE HOLDING

Un holding completa da un minuto di tratto inbound si percorre in genere, in assenza di vento, in 4 min.

Tale tempo è occupato da:

- I due tratti inbound e outbound da 1 min
- Le virate da 180° (due) si percorrono in 1 min.

L'ultimo punto merita attenzione. Si consideri di eseguire le virate di 180° con virata standard. Questo significa che dobbiamo mantenere un bank-angle tale da mantenere un rateo di virata di 3° ogni secondo.

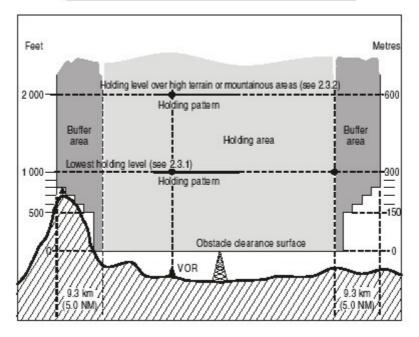
 $180^{\circ}/3^{\circ}$  al sec= 60 sec

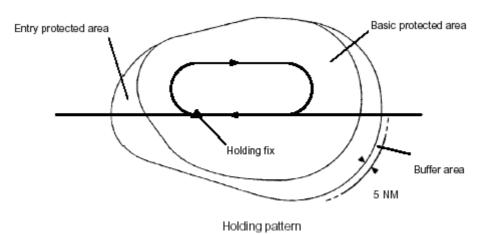
### **HOLDING AREA**

L'area dell'Holding è costituita dalla porzione di spazio aereo descritto dall'Holding stessa e da una parte che tiene conto dell'area necessaria per l'entrata. L'area occupata dall'Holding è costituita dallo spazio aereo necessario dalla traiettoria occupata dall'Holding tenendo conto dell'altitudine/livello di volo, della velocità, del vento, errori dovuti alla misurazione del tempo, caratteristiche dell' Holding Fix.

Un ulteriore area protetta è l'area di buffer, area che si estende circa 5 Nm oltre i confini dell'area di Holding. Gli ostacoli presenti in quest'area vengono tenuti in considerazione, nella determinazione dell'altitudine/livello di volo minimo dell'Holding, come mostrato nella tabella e nella figura sotto (Doc.8168 ICAO).

Distance beyond the boundary of the holding area	Minimum obstacle clearance over low flat terrain	
	Metres	Feet
0 to 1.9 km (0 to 1.0 NM)	300	984
1.9 to 3.7 km (1.0 to 2.0 NM)	150	492
3.7 to 5.6 km (2.0 to 3.0 NM)	120	394
5.6 to 7.4 km (3.0 to 4.0 NM)	90	295
7.4 to 9.3 km (4.0 to 5.0 NM)	60	197
Category	Н	
0 to 3.7 km (0 to 2.0 NM)	Linear 300 to 0	Linear 984 to 0





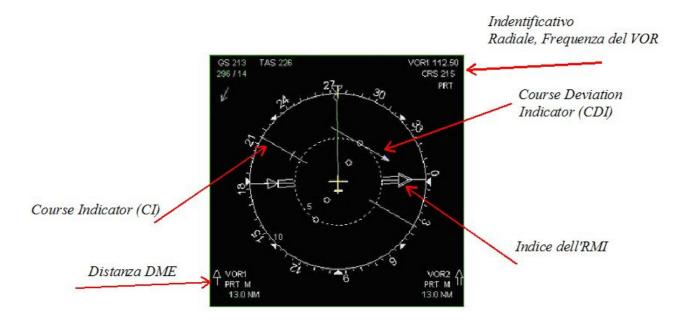
### LE ENTRATE IN HOLDING

Iniziamo adesso a descrivere le manovre che occorrono per entrare correttamente in holding, manovre che sono necessarie perché spesso l'aereo può trovarsi in posizioni diverse rispetto alla radioassistenza o al fix su cui deve entrare in holding.

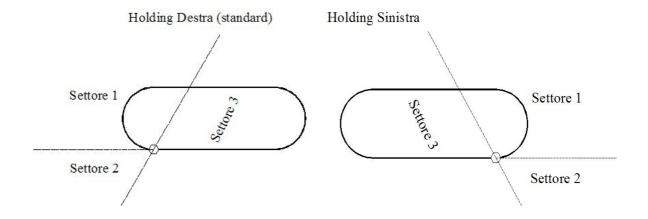
Ci serviremo oltre che delle figure anche di situazioni prese direttamente da Flight Simulator per permettere la visione del posizionamento dell'HSI o dell'ADF durante le entrate stesse.

Strumenti che useremo spessisimo saranno, L'HSI (Horizzontal Situation Indicator), l'ADF (Automatic Direction Finder), e l'RMI (Radio Magnetic Indicator).

Un tipico HSI è riportato sotto ed a questo faremo riferimento:



Torniamo sulle entrate. Per capire da che parte si deve entrare si può dividere la "zona" dell'holding in 3 settori in base alla direzione del tratto inbound e dalla linea immaginaria angolata di  $70^{\circ}$  rispetto al fix o radioassistenza da cui parte l'holding come rappresentato sotto. Tale linea a  $70^{\circ}$  è tale da tagliare il tratto outbound circa ad un terzo della sua lunghezza.



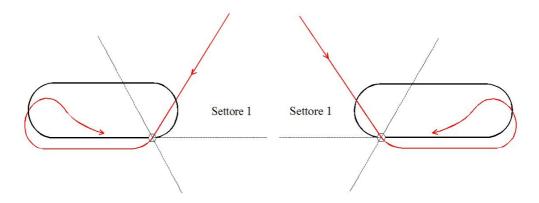
In base alla prua dell'aereo rispetto al fix dell'holding si identificano 3 tipi di entrate.

- Entrate Parallele (dal Settore 1).
- Entrate a Goccia (dal Settore 2).
- Entrata Diretta (dal Settore 3).

## ENTRATA PARALLELA

Per entrare in modo parallelo si eseguono le seguenti manovre:

- Si vola verso il fix, e quando sopra si vira per allinearsi con prua opposta al tratto inbound per 1 min. L'importante è non volare al di sopra del tratto inbound bisogna stare paralleli dalla parte esterna dell'Holding, vedere figura sotto:

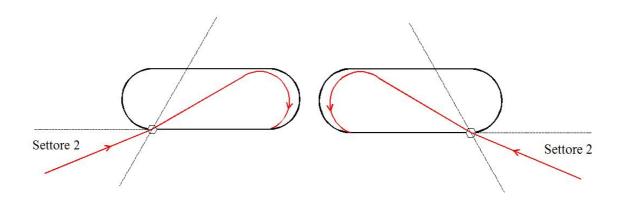


- Allo scadere del minuto si esegue una virata di più di 180 ° dalla parte dell'holding fino ad intercettare il tratto Inbound.
- Quando intercettato lo si mantiene. Passando sopra al Fix via al cronometro e si controlla che i tempi siano coerenti con i 4 minuti dell'holding standard.

# ENTRATA A GOCCIA

Per entrare a goccia in un Holding si devono eseguire le seguenti manovre:

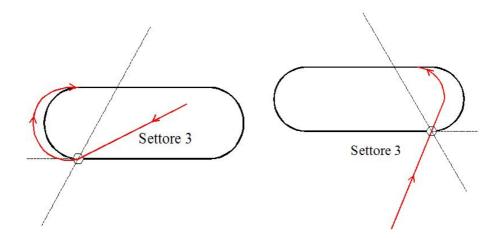
- Si vola verso il fix, quando sopra si vira con una prua di 30° e si mantiene per 1 min per eseguire poi una goccia completa all'interno dell'Holding stessa.
- Allo scadere del tempo si vira nella direzione dell'holding (destro o sinistro) per intercettare il tratto inbound.
- Quando nuovamente sul fix via al cronometro per i consueti 4 min dell'holding Standard.



# **ENTRATA DIRETTA**

Per entrare direttamente in un holding si devono eseguire le seguenti manovre:

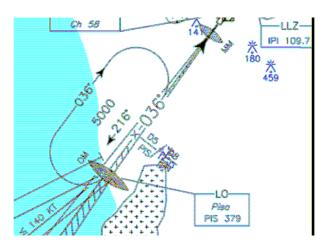
- Si vola verso il fix, quando sopra si segue direttamente l'holding.
- Se la virata necessaria per intercettare il tratto outbound è maggiore di 180°, eseguire la virata anche un poco prima di arrivare sul fix.
- Il tempo si fa scattare come al solito passando sul fix.



#### HOLDING SU UN NDB

Molte holding usano un NDB oppure un Locator (cioè un NDB di bassa potenza), come holding fix.

Prendiamo ad esempio l'holding pubblicata sulla carta ILS-S 04R di Pisa. L'holding è standard da eseguire ad un MHA di 5000 ft sul Locator di Pisa:



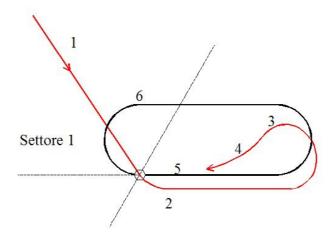
A seconda dalla posizione in cui ci troviamo, dovremmo scegliere il tipo di entrata da eseguire.

## Esempio:

- Se stiamo eseguendo una delle STAR da FRZ Vor, una volta sul VOR di Pisa facciamo rotta per il Locator prendendo prua 216°(QDM 216°). L'entrata in questo modo è un'entrata diretta.
- Se stiamo eseguendo una STAR da NORNI, lasciando il JESSY facciamo rotta per il Locator con prua 036° (QDM 036°). L'entrata in questo caso è un'entrata parallela.
- Supponiamo adesso che Pisa Radar ci abbia dato un routing ELB, diretti a PIS Locator. In questo caso (vedere anche le casistiche sopra con i settori), ci troviamo nel settore 2 e l'entrata sarà un'entrata a goccia (TearDrop).

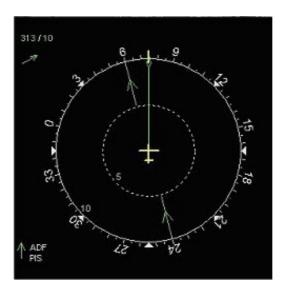
Adesso per i casi di entrata parallela e di entrata a goccia rappresenteremo sotto quello che il pilota vedrebbe sul suo ricevitore ADF in base alla posizione in cui si trova nell'Holding.

#### ENTRATA PARALLELA

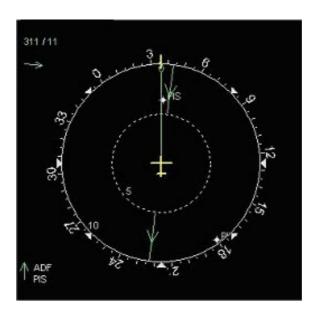


Adesso in base al punto in cui ci troviamo, individuato dai numeri, seguiranno di pari passo delle immagini che mostreranno che cosa indica l'ADF:

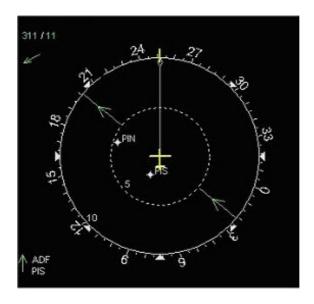
1) Nella figura sottostante si nota come la freccia dell'ADF ci indica la stazione NDB, cioè il fix su cui è intestato l'holding. Una leggera virata a sinistra per puntare sull'NDB, prendendo prua 060°.



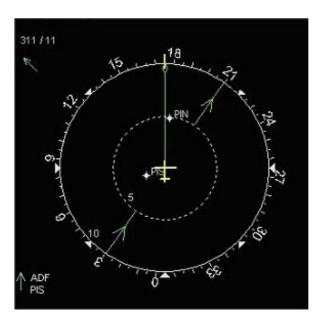
2) Passiamo sopra l' NDB e ci mettiamo paralleli al tratto inbound esterni all'holding. Il fatto che siamo esterni all'holding è denunciato dal fatto che la freccia dell'ADF non punta esattamente il reciproco della nostra prua, ma è leggermente in diagonale. Questo significa che abbiamo prua 036° (paralleli) ma ci troviamo a destra rispetto al tratto inbound e di conseguenza all'NDB.



3) Allo scadere del minuto come prescritto nei paragrafi sopra si esegue la virata di più di 180° dalla parte dell' holding. L'ADF ci indicherà:



4) Completata la virata torniamo verso l'NDB per intercettare il tratto inbound. Importante osservare la posizione relativa dell'aereo rispetto all'NDB indicata dall'ADF.

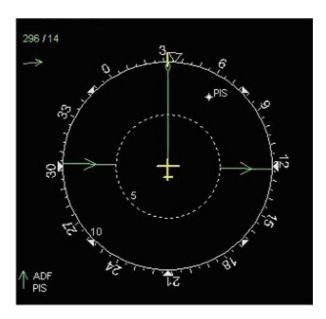


5) Quando la freccia dell'ADF sta per raggiungere il rilevamento magnetico 216° (QDM 216°) è ora di virare, intercettando il tratto inbound.



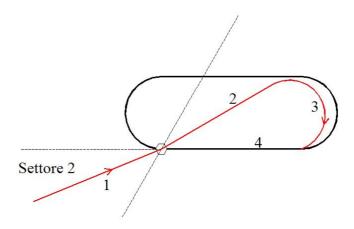
6) Passiamo sopra all'NDB e iniziamo la virata per andare nel tratto outbound. Al traverso dell'NDB sul tratto outbound, via al cronometro per sapere quando virare di nuovo a destra. Si fa notare che il minuto nel tratto inbound dell'holding standard così come riportato nei paragrafi precedenti, entrando in parallelo, si prende al "giro dopo" cioè quando effettivamente agganciato l'holding.

Il traverso dell'holding sarà raggiunto quando la freccia dell'ADF è a  $90^\circ$  rispetto alla prua del tratto outbound cioè  $036^\circ + 90 = 126^\circ$ 



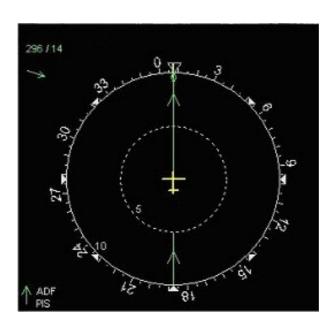
## ENTRATA A GOCCIA

Supponiamo di arrivare da Sud sull' NDB di Pisa in modo da eseguire un entrata a goccia. Cosi come nel caso precedente per alcuni punti della procedura mostreremo che cosa indica l'ADF a bordo del velivolo.

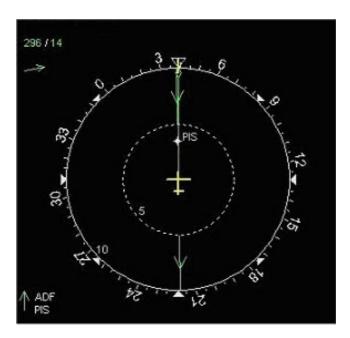


Illustriamo adesso sotto le indicazioni dell'ADF:

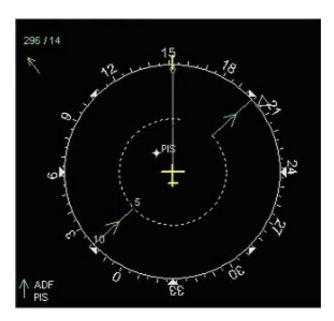
1) Provenendo dal settore 2 puntiamo verso l' NDB per cui la freccia dell'ADF ci indicherà direttamente la stazione a terra. Prestare attenzione alla prua che indica circa 008°.



2) Sorvolando l'NDB si da il via al cronometro e si esegue una virata a destra di  $30^\circ$  mettendo in prua  $038^\circ$  .

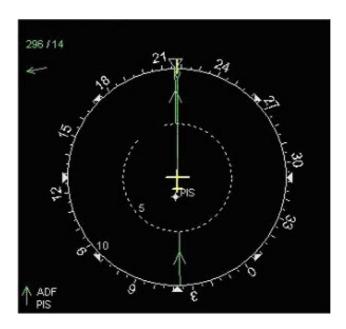


3) Allo scadere del minuto si imposta la virata a destra per intercettare il tratto inbound.



4) Dallo step 3 approssimandosi il rilevamento magnetico 216° (QDM 216°) chiudiamo la virata per intercettare il tratto inbound puntando verso l'NDB.

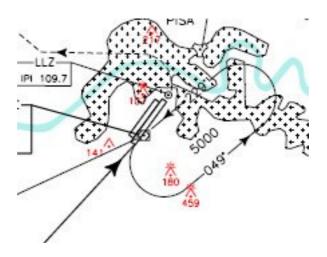
Anche in questo caso il tempo di 1 min del tratto inbound, per l'holding standard viene preso "al giro dopo" cioè quando stabilizzati sull'holding. Si procede poi come al punto 5 delle entrate in parallelo.



# **HOLDING SU UN VOR**

Esaminiamo ora il caso in cui il fix su cui eseguire l'holding sia rappresentato da un VOR e ripercorrendo i passi gia fatti per l'NDB mostreremo per l'entrata parallela e l'entrata a goccia le indicazioni che l'HSI di bordo fornisce al pilota.

La procedura di riferimento sarà la VOR-DME 04R di cui mostriamo l'holding sotto.



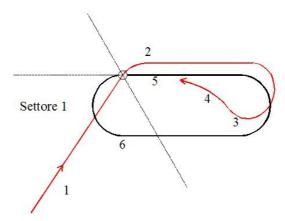
Esaminiamo l'holding. E' un holding sinistra (quindi non standard) la cui MHA è 5000 ft, tratto inbound su prua 229° (radiale 049° inbound) e tratto Outbound con prua 049°. La seguente analisi è bene sempre farla analizzando un'holding perché ci aiuta a capire come affrontare le future manovre.

Per identificare il modo di entrata, dobbiamo vedere da che settore entrare.

Se stiamo arrivando dal BEROK oppure da FRZ VOR, seguendo le STAR pubblicate, siamo nel Settore 3 e l'entrata sarà diretta.

Se proveniamo da SUD per esempio dal JESSY, siamo nel Settore 1 e quindi l'entrata è parallela. Se proveniamo da Owest per esempio dallo SPEZI, diretti al VOR di Pisa, siamo nel Settore 2 e l'entrata è a goccia.

# ENTRATA PARALLELA



1) Provenendo da Sud puntiamo verso il VOR di Pisa. Il fatto che puntiamo verso il VOR è chiaramente indicato dalla freccia dell'RMI.

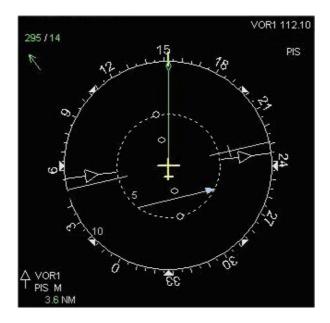


2) Una volta sorvolato il VOR, (la freccia dell'RMI punta indietro) si da il via al cronometro e ci disponiamo parallelamente al tratto inbound esterni all'holding.

Il fatto che siamo paralleli al tratto inbound è denunciato dal fatto che il course indicator è su 036° mentre che siamo esterni all'holding dalla freccia dell'RMI. Se fossimo stati perfettamente sull'holding la freccia dell'RMI indicherebbe il reciproco della nostra prua con direzione all'indietro.



3) Allo scadere del minuto, si imposta la virata a destra all'interno dell'holding per intercettare la radiale 049° inbound al VOR. Come si nota dalla figura il CDI (course deviation indicator) adesso si trova a destra del Course indicator perché nel virare a destra abbiamo passato la radiale.



4) Puntiamo verso il VOR per intercettare la radiale 049° inbound. Mano a mano che ci avviciniamo ad intercettare vedrete la freccia dell'RMI andare verso il course indicator il che ci fa capire che stiamo intercettando la radiale e puntiamo verso il VOR.



5) Una volta intercettata la radiale 049° inbound l'indicazione dell'HSI sarà la seguente.



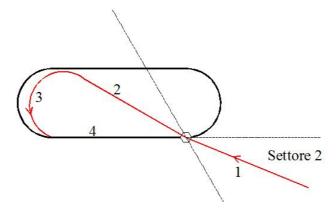
Si sorvola il VOR e si vira a Sinistra, anche in questo caso il tempo di 1 min nel tratto inbound va preso "al giro dopo". Quando al traverso del VOR nel tratto outbound si fa scattare il cronometro per 1 minuto, allo scadere si vira a sinistra per tornare sul VOR.

Al traverso l'indicazione dell'HSI sarà:



Nel quale la freccia dell'RMI ci indica che il VOR è a  $90^\circ$  rispetto alla nostra direzione che è prua  $049^\circ$  mentre il VOR si trova a  $319^\circ$ .

# ENTRATE A GOCCIA



Proveniamo dal punto SPEZI. Il Settore di entrata in Holding è il 2 per un entrata a goccia.

1) Puntiamo verso il VOR così come indicato dalla freccia dell'RMI.



2) Sorvolando il VOR facciamo partire il cronometro per 1 minuto e viriamo a sinistra di 30°

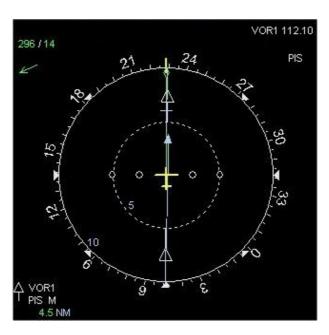


Attenzione alla figura sopra. La freccia dell'RMI dovrebbe essere dietro alla nostra prua attuale invece è obliqua. Questo perché il VOR ha un cono di incertezza maggiore rispetto all'NDB (almeno su FS). Per averla perfettamente dietro bisognerebbe virare leggermente prima del VOR, ma sono considerazioni leggermente complesse che portano a risultati poco migliori.

3) Scaduto il minuto viriamo a sinistra per intercettare la radiale 049° inbound al VOR e l'HSI ci indicherà :



3) Quando la freccia dell' RMI inizia ad avvicinarsi al course indicator significa che stiamo intercettando la radiale e che dobbiamo virare per intercettarla.



3) Manteniamo la radiale fino a sorvolare il VOR, dopodiché viriamo a sinistra per andare sul tratto outbound. Anche in questo caso il tempo di 1 min nel tratto inbound viene preso "al giro dopo".

### VIRATE DI PROCEDURA

La virata di procedura è una manovra comune che viene usata per posizionare un aereo su un segmento intermedio di avvicinamento oppure sulla prua finale di un avvicinamento strumentale. La velocità in tale manovra non è superiore ai 250 KIAS e la manovra dovrebbe esser compiuta non al di fuori delle 10Nm da punto di inizio della virata. Il punto in cui iniziare la virata è di solito riportato nelle procedure strumentali in particolare sul profilo orizzontale.

Vi sono varie modalità di virata di procedura, ne descriveremo tre, e ne mostreremo la più comune sempre facendo uso della strumentazione di bordo.

In generale le modalità di esecuzione di una virata di procedura sono:

- Virata di procedura 45°/180°
- Virata di procedura 80°/260°
- Virata di base o virata a goccia.

### VIRATA DI PROCEDURA 45°/180°

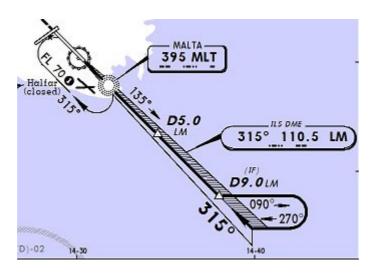
E' una manovra per invertire la prua di un aereo che vola outbound per stabilizzarlo inbound al segmento intermedio o finale di un avvicinamento ed è molto comune nelle procedure strumentali soprattutto nelle NDB e nelle Locator.

La procedura consiste in:

- -Volare outbound ad un fix (VOR, NDB, Locator) normalmente per 1 o 2 minuti (di solito specificato nella carta).
- Una virata a 45° gradi in modo da uscire dal tratto inbound (di solito mantenuta per 1 minuto dall'inizio della virata più o meno le correzioni del vento).
- Una virata di 180° nella direzione opposta per intercettare il tratto inbound della procedura.

Destra o sinistra in una descrizione di una virata di procedura fa riferimento alla direzione della virata iniziale.

Un esempio di tale virata è riportata sotto, che fa riferimento alla procedura ILS pista 31 di Malta.



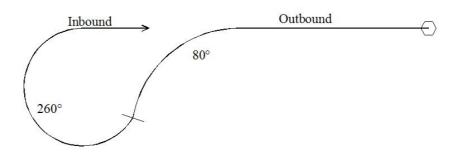
Come si vede infatti si parte da una prua 135°, alle 9 NM sul DME di LM si vira a sinistra di 45°, e siamo quindi su prua 90°. Eseguendo poi una virata a destra di 180° ci portiamo su prua 270° per intercettare il localizzatore.

#### VIRATA DI PROCEDURA 80°/260°

Questo tipo di virata, un pò meno comune consiste nelle seguenti manovre:

- Un tratto outbound in allontanamento da un fix (VOR, NDB, Locator).
- Una virata di 80° in allontanamento dal tratto outbound nella direzione prescritta dalla procedura.
- Appena completata la virata di 80° far seguire la virata di 260° nella direzione opposta per intercettare il tratto inbound. Anche in questo caso c'è da tenere conto delle correzioni del vento; esempio se si ha forte vento in fronte mantenere un attimo la prua dopo la virata ad 80° per un tempo di 1 sec per ogni nodo di vento. Se il vento è di coda invece arrestare la virata un pochino prima degli 80° e invertire la virata dolcemente per tornare nel tratto inbound. (260° nella direzione opposta).

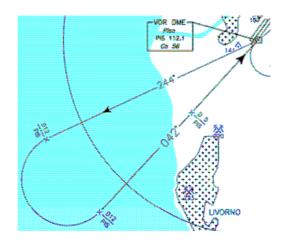
Il tipo di manovra è raffigurato sotto.



## VIRATA DI PROCEDURA DI BASE O A GOCCIA

E' la più comune tra le virate di procedura e la sua forma assomiglia molto ad una goccia allungata il cui vertice è sul fix della procedura. La manovra consiste in:

- Un ben specificato tratto outbound da percorrere per esempio con tempi o distanze DME ben specificate.
- Completato il tratto outbound segue una virata per intercettare il tratto inbound come mostrato nella procedura sotto inerente alla VOR-DME 04R di Pisa.



Come si nota il tratto outbound è identificato da una radiale da mantenere, in particolare la 244° outbound PIS VOR, una distanza DME da cui iniziare la virata, D12/PIS e un tratto inbound costituito dalla <u>radiale 222°</u> inbound PIS VOR. (La radiale non è la 042°, la 042° è la prua non la radiale perché le radiali escono tutte dal VOR).

Proprio di questa procedura mostreremo che cosa ci indica l'HSI di bordo.

# Tratto Outbound



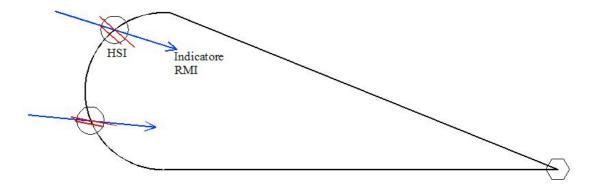
Siamo stabili sulla radiale 244 Outbound PIS VOR. Il VOR come si può vedere dall'RMI si trova perfettamente dietro di noi a 10.4 NM. Siamo quindi prossimi alla virata di procedura che andrà effettuata alle 12NM.

# Virata di procedura



Alle 12 NM iniziamo la virata. Come si vede il course deviation indicator ci dice che la radiale 222° si trova alla nostra destra e che per puntare verso il VOR dovremmo mettere in prua 058°.

Il punto corrispondente alla figura si trova nella prima rappresentazione, mentre nella seconda è mostrato l'avvicinarsi della freccia dell'RMI verso il course indicator dell'HSI:



# Intercettazione radiale Inbound

In conclusione della virata di procedura chiudiamo per intercettare il tratto inbound e stabilizzarci sulla radiale 222 inbound al VOR. L'RMI, il Course Indicator, ed i Course deviation Indicator saranno tutti allineati.



## **ARCHI DI DME**

Un arco di DME è una traiettoria curva ottenuta volando ad una specifica distanza DME da una determinata radioassistenza.

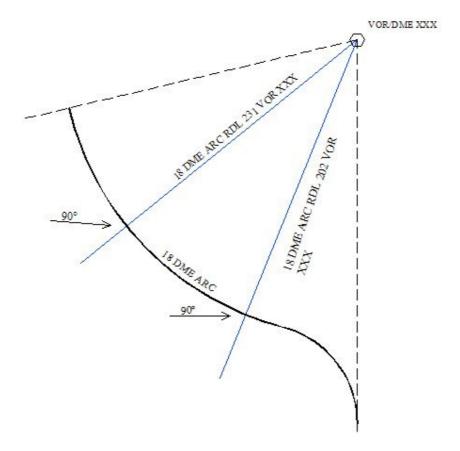
Gli archi di DME sono spesso usati per eseguire una transizione dal volo in rotta al segmento di avvicinamento intermedio o al segmento finale di avvicinamento. E' vero altresì che spesso vengono usati anche per transitare da una SID al volo in rotta.

L'esempio sotto ne mostra l'utilizzo nella FRZ 6C/6A in partenza da Pisa.



## Intercettare un Arco di DME

Supponiamo di volare verso un VOR/DME, per poter intercettare l'arco è necessaria una virata di 90°, infatti in un arco la distanza DME tra la stazione e voi, è praticamente un raggio . Per descrivere una circonferenza, di cui l'Arco ovviamente, ne rappresenta un settore dovete stare costantemente a 90° rispetto a tutti i raggi uscenti dal VOR (radiali e distanza DME).



La virata a 90° in genere viene iniziata quando prossimi alle 1-2 NM da percorrere prima dell'arco, in modo da garantire un accurata manovra.

Esempio se l'arco è di 10 DME iniziare la virata alle 9 DME se outbound al VOR oppure alle 11 DME se inbound al VOR.

Nella figura sopra in entrata nell'Holding abbiamo prua 360° e siamo sulla radiale 180° inbound al VOR. Per iniziare l'arco alle 19 DME viriamo per prua 270° inizialmente e quando ci siamo inseriti su un DME di 18 iniziamo a correggere la prua per mantenerli.

### Mantenere un Arco di DME

Il modo più semplice di mantenere un arco di DME è usare l'RMI oppure l'ADF.

Il concetto è quello di mantenere sempre la freccia dell'RMI a 90° tra la nostra prua e quella relativa alla posizione del VOR. Considerando le separazioni laterali garantite dalle procedure d'arco, si considerano ben effettuati se si rimane sempre all'interno del miglio nautico.

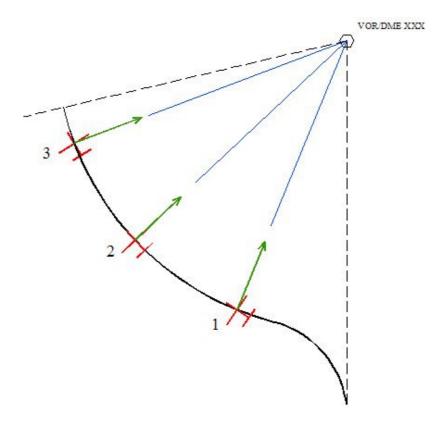
Un aereo che tende a volare dritto lungo la tangente alla traiettoria sarà portato ad uscire dall'arco e tale tendenza sarà evidenziata dall'aumentare della distanza DME riportata sull'HSI.

Come gia detto durante l'esecuzione dell'arco dobbiamo sempre mantenere la freccia dell'RMI costantemente a 90° rispetto alla nostra prua. Dato che l'RMI indicherà sempre la posizione della stazione VOR, avere sempre la freccia a 90° vuol dire trovarsi sempre su una circonferenza di raggio XX DME come mostrava la figura sopra.

E' bene durante l'esecuzione dell'arco monitorare la freccia dell'RMI per vedere se stiamo uscendo dall'arco, oppure al contrario, stiamo entrando dentro l'arco.

Prima di osservare la lettura del DME che ci darà conferma di come stiamo eseguendo la manovra andiamo invece a vedere che cosa ci indica l'RMI qualora stiamo volando troppo esternamente o

troppo internamente. La freccia dell'RMI infatti è più sensibile del DME e può essere usato come indicatore di tendenza.



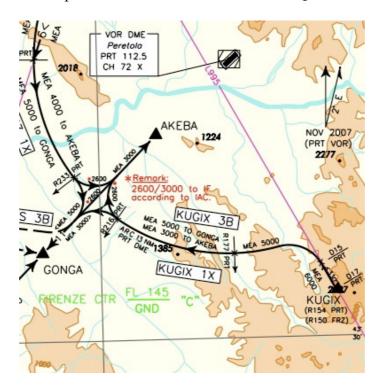
Come si vede dalla figura, supponendo che le ali corrispondano ai 90° sull'HSI e che il muso sia 0°, in base alle indicazioni dell'RMI possiamo capire:

- 1) Stiamo entrando all'interno dell'arco in quanto la freccia dell'RMI è prima dei 90°. Questo significa che non siamo più a 90° rispetto al raggio che ha centro sul VOR e quindi la tendenza è quella di entrare dentro. A breve anche l'indicazione del DME ci indicherà questa tendenza.
- 2) La condizione due è quella corretta siamo a 90° rispetto al raggio uscente dal VOR
- 3) Situazione opposta alla prima. In questo caso stiamo uscendo dall'arco. La freccia dell'RMI si trova dietro alle ali, quindi oltre i 90°, ragion per cui non ci troviamo più a 90° rispetto al raggio uscente dal VOR. A breve anche il DME dovrebbe aumentare.

Monitorare la freccia dell'RMI osservando le tendenze precedentemente descritte aiuteranno a mantenere l'arco. Nel caso uno, dovremmo livellare l'aereo per riportare la freccia a 90°, nel terzo caso invece dovremmo incrementare il bank angle per tornare sulla posizione d'arco corretta.

# ARCO DI DME SU UNA PROCEDURA STANDARD DI ARRIVO

Mostreremo adesso un arco eseguito su una procedura standard di arrivo in particolare l'arco alle 13NM da PRT VOR, facente parte della STAR KUGIX 3B a LIRQ.



Come per i casi di holding mostreremo quello che il pilota vedrebbe sul suo HSI.

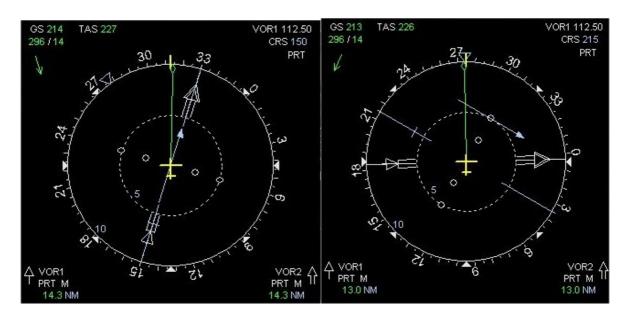
La procedura come mostrata sopra inizia al punto KUGIX a 17NM DME da PRT VOR sulla radiale  $154^{\circ}$  inbound.

L'arco inizia alle 15NM DME da PRT VOR con virata a sinistra per intercettare l'arco alle 13 DME.



L'RMI come si vede punta verso il VOR e siamo stabili sulla radiale 150 a circa 20NM dal VOR.

Alle 15 NM DME iniziamo a virare a sinistra per intercettare l'arco ed impostiamo sul selettore NAV la radiale 215 di PRT VOR, intercettando la quale vireremo inbound per stabilizzarci sull'ILS.



Nella prima immagine è rappresentata l'inizio della virata, nella seconda invece è rappresentata l'intercettazione dell'arco. Come si nota l'RMI è a 90° rispetto alla nostra prua e siamo alle 13 NM DME, quindi stabile sull'arco.

E' bene fare attenzione sempre alla direzione del vento, e correggere eventualmente la prua in maniera opportuna.



In questa immagine stiamo intercettando la radiale 216° di PRT VOR e quindi viriamo inbound per intercettare l'ILS come si nota nella figura sopra dove è rappresentata la procedura completa. Inoltre possiamo notare che la distanza DME è 13.2 quindi siamo 0.2 NM fuori alla conclusione dell'arco. Può capitare soprattutto con presenza di vento, l'importante è non uscire oltre 0.5 NM.



Infine concluso l'arco ci stabilizziamo sull'ILS pista 05.

In questa trattazione ci siamo limitati alla descrizione dell'arco e della sua esecuzione mediante l'uso dell'RMI.

Ci sono altre modalità di esecuzione, una delle quali è l'utilizzo delle radiali, ma abbiamo ritenuto più semplice quella con l'RMI.

În questo modo l'arco diventerà una spezzata, ma è un alternativa alla modalità sopra.

Francesco Mugnai.