



I radioaiuti VOR e NDB

Di Ruggero Osto

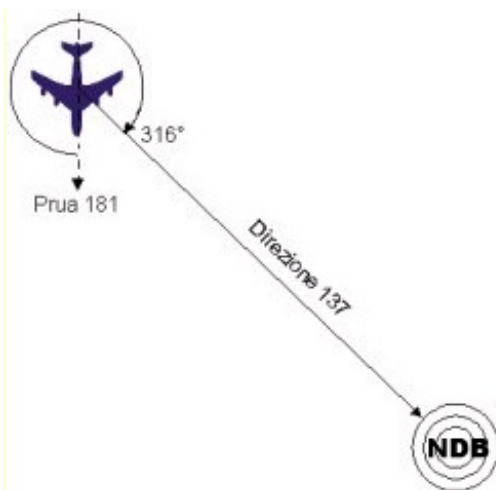
Versione documento 1.0

In questo documento vedremo molto brevemente cosa sono e come si utilizzano i due più noti radioaiuti per la navigazione aerea: VOR e NDB.

Nella navigazione strumentale IFR, prima dell'avvento del satellite e delle nuove tecnologie RNAV, si volava orientandosi quasi esclusivamente utilizzando i VOR (o VOR-DME) e gli NDB. Ancora oggi gli FMC, nei loro calcoli per la posizione, si basano anche su radiali e radioassistenze classiche, oltre che sui dati provenienti dal satellite. I GPS si basano invece esclusivamente sui dati provenienti dal satellite.

In ogni caso, sia che siamo patiti del VFR, sia che voliamo esclusivamente su aerei dotati di FMC, non possiamo certamente fare a meno di conoscere e saper utilizzare al meglio questi due apparati per la navigazione aerea.

Le stazioni **NDB (Non Directional Beacon, radiofaro non direzionale)** sono le più semplici e trasmettono un segnale non direzionale, ossia costante in tutte le direzioni. Sintonizzando l'apparato ADF (Automatic Direction Finder, ricercatore automatico di direzione) sulla frequenza di una stazione NDB, il segnale può essere intercettato e confrontato con la prua (direzione) dell'aeromobile. Agendo sul pomello HDG è possibile selezionare sulla corona graduata la prua dell'aeromobile; in tal caso l'ago indicherà la direzione della semiretta verso la stazione NDB. Il pilota dell'aeromobile è così in grado di conoscere la direzione della stazione NDB rispetto alla prua, e quindi dirigersi verso la stazione.



Nell'esempio in figura, agendo sul pomello HDG e impostiamo la prua 181 dell'aeromobile, l'ago dell'indicatore ADF punta proprio in direzione 137.



Naturalmente è anche possibile virare e mantenere la rotta in modo che l'ago punti verticalmente verso la stazione. Una volta raggiunta la verticale della stazione ce ne accorgiamo dal fatto che l'ago gira rapidamente cambiando direzione.

Le stazioni **VOR (VHF Omnidirectional Range, radiosentiero omnidirezionale VHF)**, trasmettono invece un segnale direzionale, ossia variabile in base alla direzione. Questo ci permette una volta sintonizzati con una di queste stazioni, di stabilire con precisione la nostra posizione.

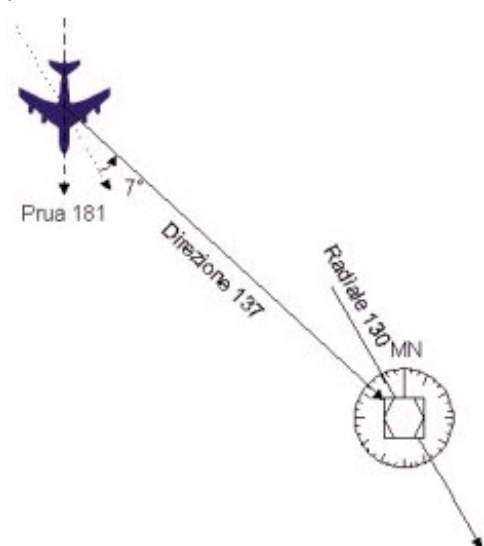
Dalla stazione **VOR** si irradiano 360 radiali identificate dall'angolo formato con il nord magnetico, da 0° a 359°. La radiale può essere inoltre vista in due modi: **To (verso)** e **From (dalla)** stazione **VOR**.

Sintonizzando gli apparati **NAV1** o **NAV2** sulla frequenza di una stazione **VOR**, il segnale emesso dalla stazione può essere intercettato e confrontato con la posizione dell'aeromobile.

Agendo sul pomello **OBS** degli indicatori **NAV1** o **NAV2 (o sul course dell'Autopilota nel caso di NAV1)** è possibile selezionare sulla corona graduata (o su l'AP) la radiale desiderata.

L'ago **CDI** si posizionerà a destra o a sinistra della verticale a seconda che l'aeromobile si trovi a destra o a sinistra della radiale, e sarà allineato quando l'aeromobile si troverà sulla radiale. L'indicatore **To/From** sarà un triangolo verso l'alto o verso il basso a seconda che l'aeromobile si diriga **verso (To)** o **dalla (From)** stazione **VOR**; sarà un rettangolo a bande bianche e rosse in assenza di segnale o per un breve istante durante il passaggio sulla perpendicolare della stazione **VOR**. Il pilota dell'aeromobile è così in grado di sapere se si trova a sinistra o a destra rispetto alla radiale, e 'verso' o 'da' la stazione **VOR**.

Se si tratta di una stazione **VOR-DME**, siamo anche in grado di stabilire con precisione la distanza che c'è tra noi e la stazione, leggendolo semplicemente sull'apparato **DME** del nostro pannello.



Nell'esempio in figura, se ruotassimo il pomello **OBS** potremmo osservare che l'ago **CDI** si allineerebbe nel momento in cui arriviamo **sulla radiale 137 (To) e su quella 317 (From)** del **VOR** su cui siamo sintonizzati.

Supponiamo di leggere sul **DME** che siamo a 10 miglia dal **VOR**. Questo ci indica con certezza la nostra posizione, ovvero ci troviamo a **10 miglia dal VOR in direzione 317 gradi rispetto al VOR**. Con un goniometro potremmo anche facilmente riportare la nostra posizione su una cartina.

Se invece volessimo intercettare la radiale 130 in avvicinamento al **VOR**, potremmo selezionare la radiale 130 sul **course dell'autopilota** e virare nella direzione in cui è spostato l'ago **CDI**, nel nostro caso sarebbe spostato verso sinistra. Se non abbiamo indicazioni diverse potremmo ad esempio virare per prua 85°. In

questo modo andremo ad intercettare la radiale con un angolo di 45° rispetto alla radiale stessa ($130 - 45 = 85$).

Nel momento in cui l'ago **CDI** si sposta verso il centro, stiamo intercettando la radiale.

La radiale può essere mantenuta anche tramite l'autopilota, normalmente tasto **NAV**. Nel momento che ci avviciniamo al **VOR**, è utile tuttavia disattivare l'**AP** perché il segnale del **VOR** cambia molto rapidamente portandoci ad una difficile lettura automatica da parte degli strumenti.

L'intercettazione delle radiali è molto utilizzato nelle esecuzione delle procedura **SID e STAR** ed è quindi un'operazione basilare nel volo **IFR**.