



SUTRI 04.11.2013
Scuola Volo. "CLUB ARROW"
Aviosuperficie Vallicella

NOTE SULL'USO DELLA BUSSOLA MAGNETICA

Con questo breve testo desidero richiamare alla vostra memoria, Piloti di primo e secondo periodo, Allievi Piloti e Piloti noleggiatari, alcune nozioni riferite al corretto utilizzo della Bussola Magnetica.

Come è noto la bussola magnetica è forse lo strumento meno preciso che abbiamo a bordo del nostro velivolo, ma anche il più affidabile in quanto è veramente molto difficile che, grazie alla sua semplicità tecnologica, possa guastarsi.

Perché la bussola è ritenuta lo strumento meno preciso, è ritenuta tale in quanto a discapito della sua semplicità è soggetta ad innumerevoli errori.

I principali errori sono:

- La Declinazione Magnetica
- La Deviazione Magnetica
- L'errore di Trascinamento
- L'Errore di Parallasse
- L'inclinazione Magnetica

La Declinazione Magnetica è un errore (espresso con il simbolo ...d...) derivante dal fatto che l'asse magnetico terrestre non è coincidente con l'asse terrestre geografico (attualmente il polo Nord Magnetico si trova in un punto posto tra la Groenlandia ed il Nord del Canada) e varia con il tempo, oltretutto varia anche di zona in zona a causa di ulteriori deviazioni indotte da cause di origine geologica.

Il valore della declinazione magnetica è riportato sulle tutte le carte di navigazione ed attualmente nella nostra area è prossimo allo zero.

Il valore riportato è caratterizzato inoltre dalla data di compilazione e dalla variazione positiva o negativa annua.

La Deviazione Magnetica è un errore (espresso con il simbolo ...δ...) derivante da **induzioni magnetiche costanti**, derivanti da masse

metalliche presenti a bordo e da **induzioni magnetiche variabili** legate ad apparati elettrici ed elettronici sotto tensione. Gli errori derivanti dalla Deviazione Magnetica vengono identificati attraverso un'operazione di compensazione dallo strumento denominata "Giri di Bussola".

A seguito dell'operazione di Giri di Bussola, a causa del fatto che non è possibile annullare del tutto gli errori di deviazione, vengono compilate apposite tabelline denominate "**tabelle delle deviazioni residue**" ove sono riportati in chiaro e con il valore algebrico le opportune correzioni necessarie ad annullare l'errore.

L'Errore di Trascinamento è un errore derivante dall'inerzia nella rotazione dell'equipaggio magnetico indotta dal liquido frenante e stabilizzante contenuto nel mortaio dello strumento.

Durante la virata la velocità di rotazione dell'equipaggio magnetico non è la stessa del velivolo e questo ritardo è tanto più elevato quanto maggiore è la velocità angolare del velivolo.

E' questo il motivo per il quale nella fase di rimessa da una virata è necessario anticipare tale manovra alcuni gradi prima di aver raggiunto la prua necessaria.

L'Errore di Parallasse è un errore tipico della maggior parte dei velivoli, ovvero quelli con equipaggio affiancato.

Dato che la bussola sui velivoli ad equipaggio affiancato si trova al centro del cruscotto la lettura della prua sarà leggermente diversa tra il posto di destra e quello di sinistra, in cabine molto larghe tale errore può raggiungere i cinque gradi; di conseguenza sul nostro velivolo, essendo la bussola in asse con la posizione della testa del pilota, tale errore non si presenta.

L'errore di inclinazione magnetica è un errore indotto dall'inclinazione rispetto al piano orizzontale che l'equipaggio magnetico tende ad assumere in base alla latitudine.

L'equipaggio magnetico in condizioni di stabilità non è perfettamente orizzontale, ma tende ad essere parallelo alla linea di forza magnetica terrestre la quale a sua volta è parallela al terreno soltanto all'equatore e tende alla verticale ai poli.

Pertanto man mano che si sale in latitudine l'equipaggio magnetico tende ad inclinarsi verso il basso nella direzione Nord fino a divenire inservibile in prossimità dei poli.

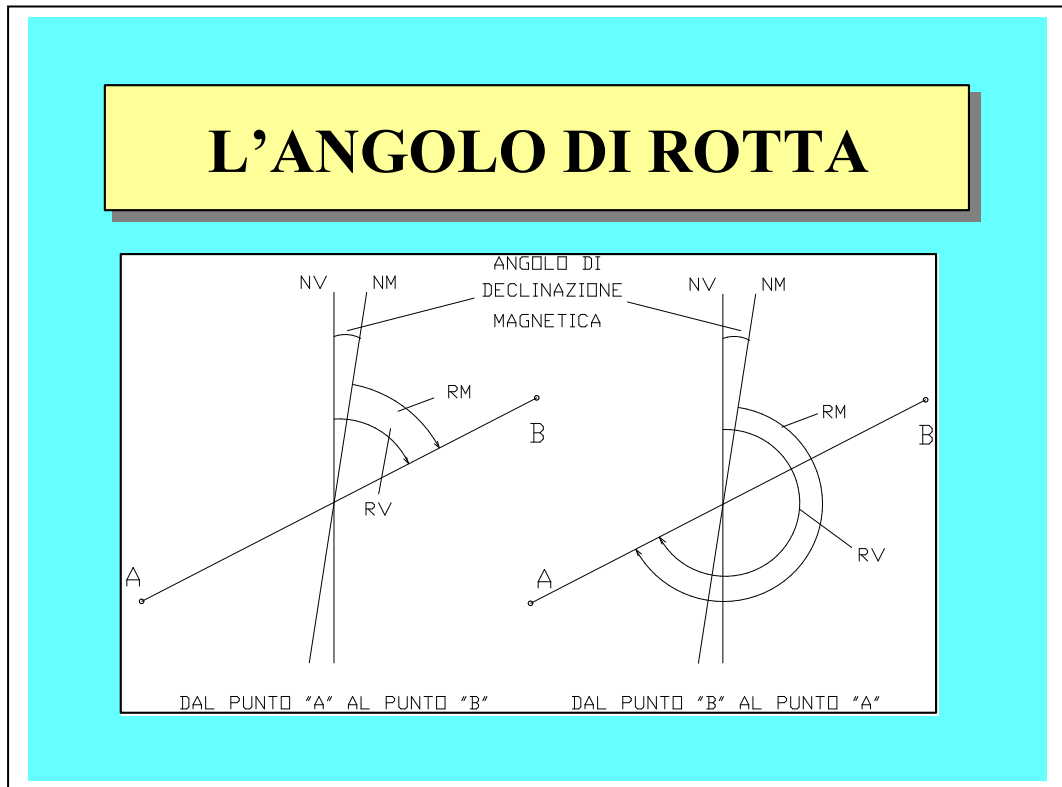
Tale inclinazione induce degli errori durante la rotazione dell'equipaggio magnetico che accoppiati all'errore di trascinamento faranno sì che si dovrà:

- anticipare di circa $25^{\circ}/30^{\circ}$ la rimessa della virata nel settore Nord;
- ritardare di circa $25^{\circ}/30^{\circ}$ la rimessa della virata nel settore Sud;
- anticipare di circa 5° la rimessa della virata nei settori Est ed Ovest.

Nella pratica, purché nelle virate non si ecceda in velocità angolare ovvero nell'angolo di bank (max 20°), in ogni settore sarà sufficiente anticipare la rimessa di circa 10°.

Desidero ora far cenno anche sui concetti di Rotta e di Prua associati all'uso della bussola.

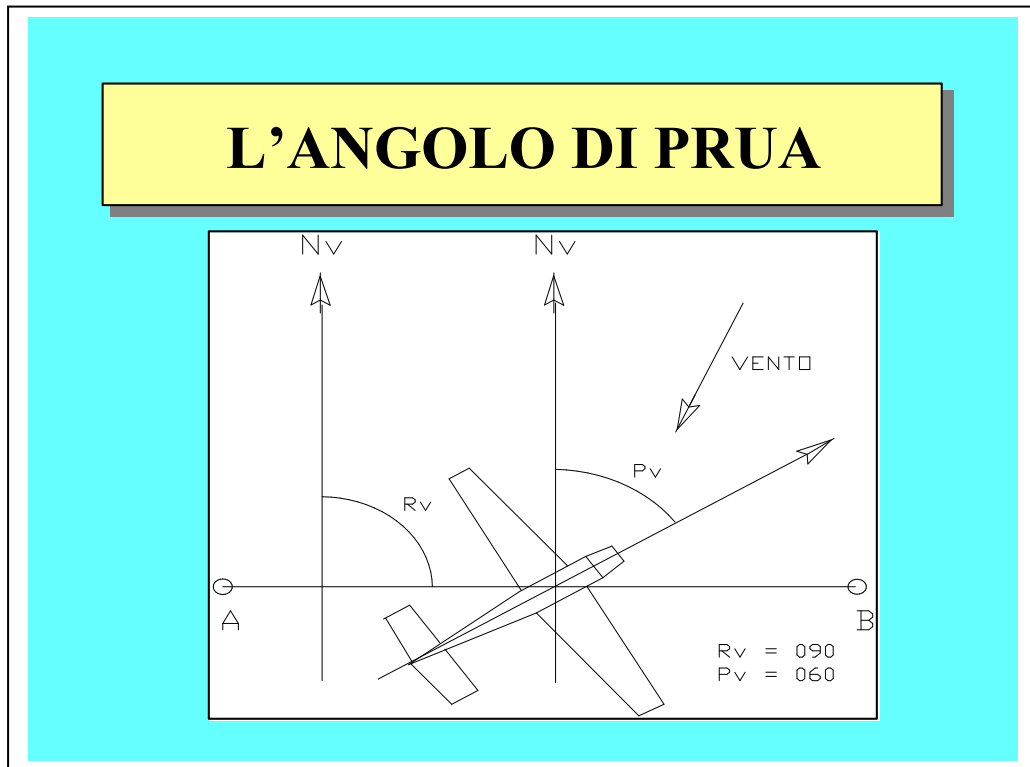
La direzione che l'aeromobile deve seguire per condurre una navigazione dal punto A al punto B prende il nome di "rotta".



L'angolo compreso tra il percorso teorico per condurre la navigazione da un punto A ad un punto B ed il Nv (Nord Vero) prende il nome di angolo di "rotta vera", si indica con l'abbreviazione Rv ed il suo valore e' corrispondente all'azimut del velivolo, o meglio al valore dell'angolo sotteso tra il Nv e il verso seguito dal velivolo in navigazione.

L'angolo sotteso tra il N_v e l'asse longitudinale del velivolo prende invece il nome di "**angolo di prora vera**" o "**prua vera**" e si indica con l'abbreviazione P_v .

Si noti che la R_v e la P_v saranno "**coincidenti**" soltanto: "**In assenza di vento, o con la componente di vento in prua o in coda**".



I valori sopra espressi quando sono riferiti al NM prendono i rispettivi nomi di "**rotta magnetica**" o R_m , e "**prua magnetica**" o P_m . Detti valori Magnetici si ricavano **sommando o sottraendo ai valori riferiti al N_v , la declinazione magnetica (d)**, a seconda che il suo valore sia positivo o negativo.

Come sopra esposto anche il valore della Deviazione Magnetica (δ) deve essere considerato nell'utilizzo della bussola.

A tal fine così come è stato fatto per la correzione legata alla Declinazione Magnetica al valore della Rotta Magnetica occorrerà sommare o sottrarre il valore della Deviazione Magnetica ricavato dalla lettura delle Deviazioni Residue che possiamo leggere sull'apposita tabellina di bordo.

Da tale operazione si ricaveranno rispettivamente i valori di **“rotta bussola”** o Rb, e **“prua bussola”** o Pb.

Riassumendo, in fase di carteggio, al fine di stabilire il nostro cammino, dovremo definire e rilevare la Rotta Vera (Rv) in senso orario a partire dal Nord Vero (Nv).

Per la fase di navigazione al valore di Rotta Vera (Rv) dovremo aggiungere o sottrarre il valore della Declinazione Magnetica (d) ottenendo la Rotta Magnetica (Rm).

Sempre per la parte navigazione al valore di Rotta Magnetica (Rm) dovremo aggiungere o sottrarre il valore della Deviazione Magnetica (δ) ottenendo così la **Rotta Bussola (Rb)** ovvero **il valore reale che verrà letto sullo strumento.**

I-5449			Data 19/10/2013			
FOR δ	N 0°	30 0°	60 +5°	E +5°	120 0°	150 -5°
STEER	360	30	55	85	120	155
FOR δ	S +5°	210 -5°	240 -5°	W 0°	300 0°	330 0°
STEER	185	215	245	270	300	330

In presenza di vento si dovrà aggiungere o sottrarre il necessario angolo di Deriva ottenendo rispettivamente: La Prua vera (Pv), la Prua Magnetica (Pm) ed infine la **Prua Bussola (PB)** .

Nella pratica l'angolo di deriva, almeno nel volo a vista viene calcolato empiricamente, ovvero per tentativi e nel caso di brevi distanze tra i vari fix lungo gli eventuali tratti di rotta, mantenendo costantemente il fix in prua percorrendo così la cosiddetta “Curva del Cane”.

Gégè Vecchione
Sicurezza Volo Club Arrow