PROBLEMA

Calcolare la latitudine vera φ_v *di un osservatore che si trova in latitudine stimata* φ_s *=49°40.8' N.*

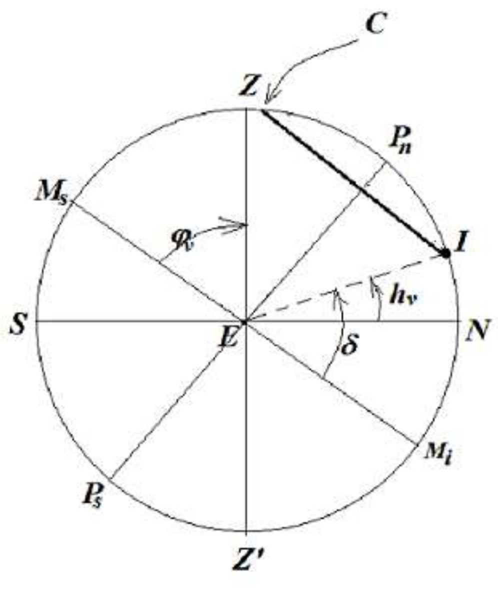
Egli rileva Eltanin della costellazione del Dragone di declinazione $\delta = 51°29.4' N$ *al suo passaggio al meridiano inferiore dell'osservatore stesso.*

Di tale osservazione risulta un'altezza vera $h_v = 11°12.5'$.

Non ricordo l'anno in cui vi era un problema di questo tipo in una prova suppletiva d'esame di Stato, ma era abbastanza significativo perché faceva riferimento ad un ordine impartito dal comandante della nave al terzo ufficiale, di guardia in plancia, (visto il fenomeno astronomico che stava avverandosi) di controllare la latitudine.

La soluzione è molto semplice; usiamo due metodi:

1. **Con l'uso grafico, mediante una proiezione ortografica meridiana** (paroloni: altro non è che la proiezione della sfera celeste sul circolo meridiano dell'osservatore, ovvero ciò che un ipotetico osservatore vedrebbe dall'infinito nella direzione *EW* (o *WE*, a seconda dell'emisfero considerato). In questa proiezione si possono riportare fedelmente le misure delle altezze e delle declinazioni degli astri, nonché la latitudine dell'osservatore)



Come si vede, la somma della latitudine dell'osservatore, della distanza zenitale (non segnata in figura) e della declinazione dell'astro, in questa circostanza astronomica, è uguale all'angolo piatto, per cui il problema risulta immediatamente appianato mediante l'equazione

$$\varphi_v + z_v + \delta = 180°, \qquad (1)$$

che va risolta rispetto all'incognita φ_v :

$$\varphi_v = 180° - 78°47.5' - 51°29.4' = 49°43.6' N .$$

2. **Mediante l'uso del teorema di Eulero** (la famosa equazione detta "del *senacca*"):

$$\sin h_v = \sin \varphi_v \sin \delta + \cos \varphi_v \cos \delta \cos \hat{P} \quad , \qquad (2)$$

nella quale è (triangolo degenere di posizione: passaggio astro meridiano inferiore dell'osservatore) $\hat{P} = 180°$, quindi la (2), essendo $\cos 180° = -1$, diventa:

$$\sin h_v = \sin \varphi_v \sin \delta - \cos \varphi_v \cos \delta ;$$

e, ricordando che l'altezza e la distanza zenitale di un astro sono angoli complementari, si ha:

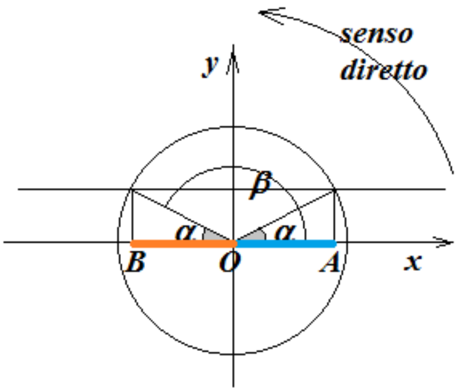
$$\cos z_v = -(-\sin \varphi_v \sin \delta + \cos \varphi_v \cos \delta)$$

Come sempre, la matematica non si smentisce mai; e, gli studenti che criticano sempre i docenti di matematica per le valutazioni, non si rendono conto quanta poca matematica sappiano, infatti, in generale, hanno difficoltà a risolvere problemi che escono fuori dagli "*schemi*". Tornando al problema, per una delle relazioni di addizione di archi, è:

$$\cos z_v = -\cos(\varphi_v + \delta) . \qquad (3)$$

Ricordando ancora che due coseni sono opposti quando i loro argomenti sono supplementari, dalla (3) perviene la (1); pertanto, il problema è pienamente risolto.

NOTA 1: la seguente figura riporta due angoli supplementari sulla circonferenza goniometrica



così da poter giustificare quanto detto prima. La frase che continuava a dire il mio professore di Astronomia Generale e Sferica, prof. Russo Aniello: "*uno conosce l'astronomia sferica solo quando ha bene in testa la sfera celeste*", la faccio mia, trasportandola in goniometria "*uno conosce la goniometria solo quando ha bene in testa la circonferenza goniometrica*"

Infatti, è:

$$\overline{OB} = -\overline{OA} \Rightarrow \cos \beta = -\cos \alpha \text{, ma essendo } \beta = 180° - \alpha ,$$

si ha la nota relazione

$$\cos(180° - \alpha) = -\cos \alpha ,$$

riportata in tutti i libri di testo.