PER L'EQUAZIONE DELL'IPERBOLE SFERICA E TUTTE LE CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE SULLA RAPPRESENTAZIONE GEOMETRICA DI TALE LoP SI VEDANO LE SLIDE PROIETTATE DURANTE IL CORSO ED I PARAGRAFI 3.1 e 3.2 DEL TESTO DI RIFERIMENTO (DETERMINAZIONE DELLA POSIZIONE IN NAVIGAZIONE - A.RUSSO)

Linearizzazione dell'Iperbole Sferica - Retta Iperbolica

Si ricordi l'equazione di tale LoP $L = f(\varphi,\lambda) \iff \Delta d = \underbrace{\cos^{-1}\left[\sin\varphi_A \sin\varphi + \cos\varphi_A \cos\varphi \cos\Delta\lambda_A\right]}_{d_A = f_A(\varphi,\lambda)} - \underbrace{\cos^{-1}\left[\sin\varphi_B \sin\varphi + \cos\varphi_B \cos\varphi \cos\Delta\lambda_B\right]}_{d_B = f_B(\varphi,\lambda)}$

$$\Downarrow$$

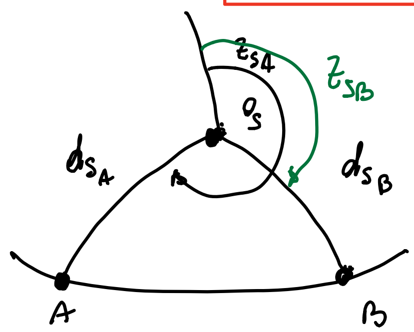
$$\boxed{L = f(\varphi,\lambda) = f_A(\varphi,\lambda) - f_B(\varphi,\lambda)}$$

Ricordiamo l'eq. generale della lineari. di un LoP

1) $l = h_1\, d\lambda + h_2\, d\varphi$

In questo caso:

- $l = \Delta d - \Delta d_s$



$d_{SA} - d_{SB} = \Delta d_S$

- $h_1 = \left(\dfrac{\partial f}{\partial \lambda}\right)_S = \left(\dfrac{\partial f_A}{\partial \lambda}\right)_S - \left(\dfrac{\partial f_B}{\partial \lambda}\right)_S = h_{1A} - h_{1B} = -\cos\varphi_S \sin z_{SA} + \cos\varphi_S \sin z_{SB} = -\cos\varphi_S\left(\sin z_{SA} - \sin z_{SB}\right)$

- $h_2 = \left(\dfrac{\partial f}{\partial \varphi}\right)_S = h_{2A} - h_{2B} = -\cos z_{SA} + \cos z_{SB}$

QUINDI SOST. SI HA:

$$\boxed{\Delta d - \Delta d_S = -\left(\sin z_{SA} - \sin z_{SB}\right)\cos\varphi_S\, d\lambda - \left(\cos z_{SA} - \cos z_{SB}\right) d\varphi}$$

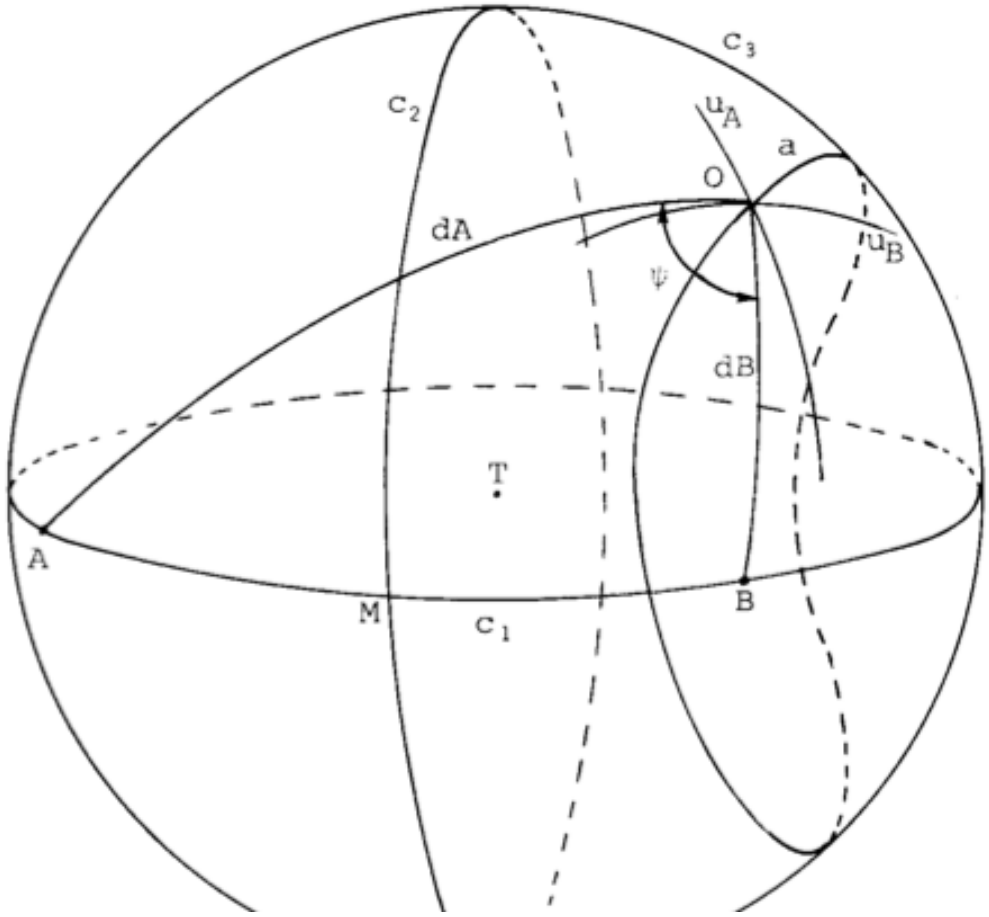
RETTA IPERBOLICA, CHE COINCIDE

$\Updownarrow$

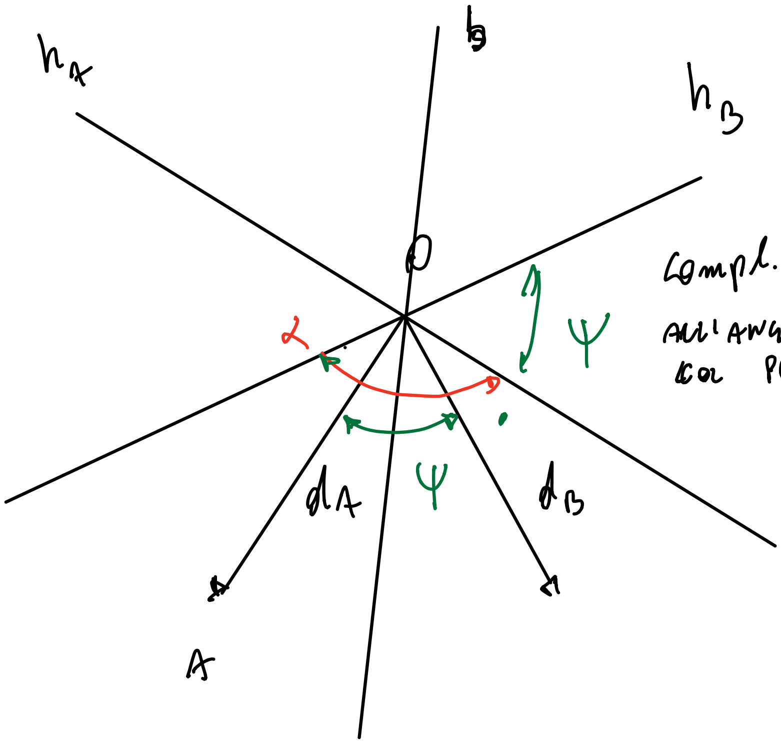
BISETTRICE DI DISTANZA

VEDIAMO IL PERCHÉ:

BISETTRICE DI DISTANZA



IN π TANGENTE AD O SI HA:



compl. all'angolo col puntino

h_i LIN. u_i

b LIN. Δd

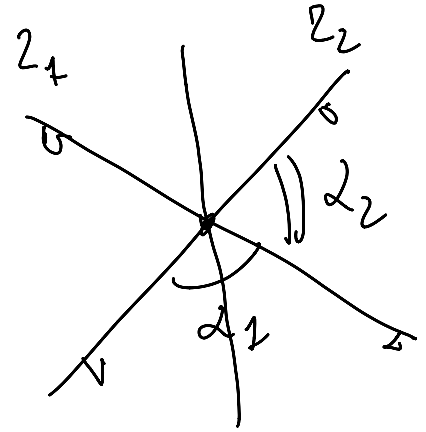
b privo di errori sistematici

POSTO $\psi = Z_A - Z_B = \Delta Z$

VOGLIAMO DET. α ANGOLO TRA LE RETTE (VEDI FIG.)

$$\alpha = \pi - \psi = \pi - \Delta Z$$

DATE 2 RETTE DI DISTANZA



In α_1 LE FRECCE SI GUARDANO

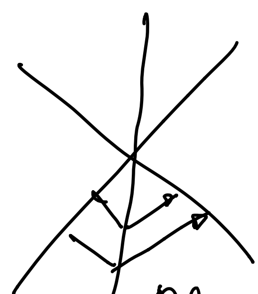
PER CAPIRE DI QUALE ANGOLO TRACCIARE LA BISETT. SI CONSIDERANO LE FRECCETTE

DIM. ANALITICA BISETTRICE DI DISTANZA

$\equiv$ RETTA IPERBOLICA

Z_A: $\sin Z_{AS}\, x + \cos Z_{AS}\, y = d_A - d_{AS}$

Z_B: $\sin Z_{BS}\, x + \cos Z_{BS}\, y = d_B - d_{BS}$



BISETT. E' IL LOP EQUIDISTANTE

$$\sin z_{AS}\, x + \cos z_{AS}\, y + (d_A - d_{AS}) = \sin z_{BS}\, x + \cos z_{BS}\, y - (d_B - d_{BS})$$

DA CUI

$$(\sin z_{AS} - \sin z_{BS})\, x + (\cos z_{AS} - \cos z_{BS})\, y = \underbrace{(d_A - d_B)}_{\Delta d} - \underbrace{(d_{AS} - d_{BS})}_{\Delta d_S}$$

$$\Downarrow$$

RETTA IPERBOLICA

INCERTEZZA IPERBOLE SFERICA

$$\sigma_S = \pm |\nabla \underline{L}|^{-1} \sigma_L$$

- $\sigma_L = \sigma_{\Delta d}$ = ERRORI ACCIDENTALI (AMMESSO CHE I SISTEMATICI SULLE DUE MIS SONO IDENTICI E SI ANNULLANO)

- $$|\nabla \underline{L}| = \sqrt{\left(\frac{h_1}{\cos\varphi_S}\right)^2 + (h_2)^2} = \left[(\sin z_A - \sin z_B)^2 + (\cos z_A - \cos z_B)^2\right]^{1/2}$$

$$= \left[\sin^2 z_A + \sin^2 z_B - 2\sin z_A \sin z_B + \cos^2 z_A + \cos^2 z_B - 2\cos z_A \cos z_B\right]^{1/2}$$

$$= \left[2 - 2(\cos z_A \cos z_B + \sin z_A \sin z_B) \right]^{1/2} = \left\{ 2\left[1 - \cos(z_A - z_B)\right] \right\}^{1/2}$$

RIC

$$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}}$$

$$\Downarrow$$

$$2\sin^2\frac{\alpha}{2} = (1-\cos\alpha)$$

QUINDI

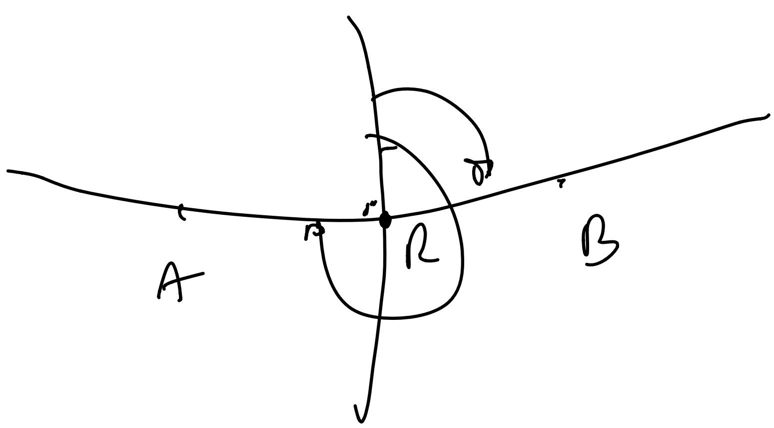
$$|\Delta \underline{s}| = \sqrt{4\sin^2\frac{\Delta z}{2}} = 2\sin\frac{\Delta z}{2}$$

SOSTITUENDO SI HA:

$$\delta s = \pm \frac{1}{2}\operatorname{cosec}\frac{\Delta z}{2}\,\delta\Delta d = \pm\, \alpha\, \delta\Delta d$$

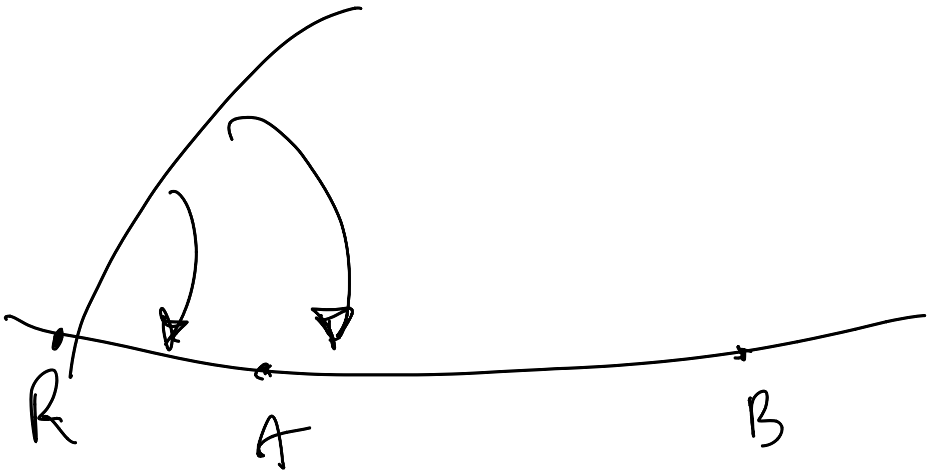
STUDIAMO IL MAX ED IL MIN. DELL'EQUAZIONE PRECEDENTE

CASO I SIA IL NOSTRO RICEVITORE R SULLA LINEA DI BASE TRA A e B



$z_A = z_B + \pi \Rightarrow \Delta z = \pi \Rightarrow \delta s = \pm \frac{1}{2\sin\frac{\pi}{2}}\,\delta\Delta d \Rightarrow$ MIN. ERRORE

CASO II R APPARTIENE AL PROLUNGAMENTO DELLA LINEA DI BASE DAL LATO DI A (O DI B)



$$z_A = z_B \Rightarrow \Delta z = 0 \Rightarrow \sigma_s = \pm \frac{1}{2} \underbrace{\frac{1}{\sin \underbrace{\frac{\Delta z}{2}}_{\to 0}}}_{\to +\infty} \sigma_{\Delta d} \Rightarrow \text{MAX. ERRORE}$$