CALCOLO DEL RAGGIO DELLA TERRA

Siano A e B due punti appartenenti allo stesso meridiano e dei quali sia nota la latitudine (Fig. 132):

$$A\widehat{C}E' = \lambda_1 \quad , \quad B\widehat{C}E' = \lambda_2 .$$

Ricordando che per *misura in radianti* di un arco (o dell'angolo al centro corrispondente) si intende il rapporto tra la lunghezza dell'arco e il raggio, abbiamo:

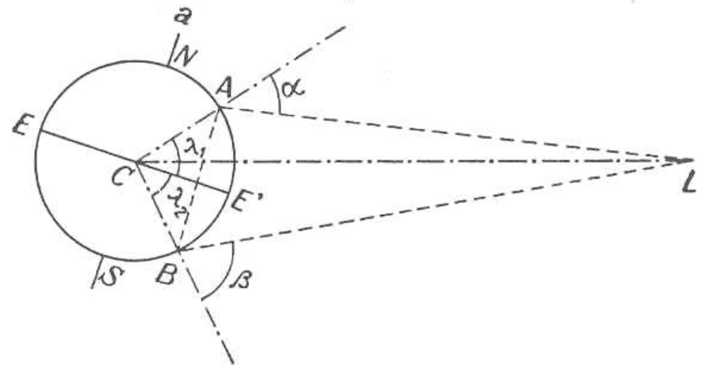

Fig. 132.

$$\lambda_1 + \lambda_2 = \frac{\widehat{AB}}{r} \qquad \text{ossia:} \qquad r = \frac{\widehat{AB}}{\lambda_1 + \lambda_2}$$

e, per il calcolo di r, basterà misurare la lunghezza dell'arco $\widehat{AB}$ di meridiano.

Su di un atlante geografico si prendano due punti che si trovino sullo stesso meridiano, possibilmente uno a nord e uno a sud dell'equatore, si determini la loro latitudine e si misuri, sull'atlante, la loro distanza.

CALCOLO DELLA DISTANZA MEDIA DELLA LUNA DALLA TERRA

Poniamoci nelle stesse condizioni del precedente caso (Fig. 132) e siano A e B due punti appartenenti allo stesso meridiano e di latitudine nota:

$$A\widehat{C}E' = \lambda_1 \qquad \text{e} \qquad B\widehat{C}E' = \lambda_2 .$$

Nell'istante in cui la Luna passa sul meridiano del luogo procediamo al calcolo contemporaneo dei due angoli α e β formati dalla congiungente punto di stazione-centro Luna con la verticale del luogo. Avremo:

$$C\widehat{A}B = C\widehat{B}A = \frac{1}{2}\left(180^\circ - \lambda_1^\circ - \lambda^\circ\right) = 90^\circ - \frac{\lambda_1^\circ + \lambda_2^\circ}{2} ;$$

$$C\widehat{A}L = 180^\circ - \alpha^\circ ;$$

$$B\widehat{A}L = 180^\circ - \alpha^\circ - \left(90^\circ - \frac{\lambda_1^\circ + \lambda_2^\circ}{2}\right) = 90^\circ - \left(\alpha^\circ - \frac{\lambda_1^\circ + \lambda_2^\circ}{2}\right) ;$$

$$A\widehat{B}L = 180^\circ - \beta^\circ - \left(90^\circ - \frac{\lambda_1^\circ + \lambda_2^\circ}{2}\right) = 90^\circ - \left(\beta^\circ - \frac{\lambda_1^\circ + \lambda_2^\circ}{2}\right) ;$$

$$A\widehat{L}B = 360^\circ - (\lambda_1^\circ + \lambda_2^\circ) - (180^\circ - \alpha^\circ) - (180^\circ - \beta^\circ) = \alpha^\circ + \beta^\circ - (\lambda_1^\circ + \lambda_2^\circ) .$$

Ricordando che la misura della base di un triangolo isoscele è il doppio del prodotto di quella del lato obliquo per il seno della metà dell'angolo al vertice. (l'altezza relativa alla base di un triangolo isoscele divide questo in due triangoli rettangoli uguali), consideriamo il triangolo isoscele ABC. Abbiamo:

$$\overline{AB} = 2\,r \operatorname{sen} \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}.$$

Quindi, per il *teorema dei seni* applicato al triangolo ABL, abbiamo:

$$AL = \frac{\overline{AB} \operatorname{sen}\left[90^o - \left(\beta^o - \frac{\lambda_1^o + \lambda_2^o}{2}\right)\right]}{\operatorname{sen}\left[\alpha + \beta - (\lambda_1 + \lambda_2)\right]} = \frac{2\,r \operatorname{sen}\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} \cos\left(\beta - \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left[\alpha + \beta - (\lambda_1 + \lambda_2)\right]}.$$

Ormai, del triangolo ACL, conosciamo due lati ($\overline{AC}$ e $\overline{AL}$) e l'angolo compreso ($\widehat{CAL}$). La misura del terzo lato si potrà calcolare o col *teorema del coseno* o con quello *delle tangenti*.

Il programma Starry Night permette una simulazione di ciò. Siano il punto A Macerata (λ_1 = +43° 17,733') e B un punto a circa 23 km a est di Luanda (in Angola) (λ_2 = -8° 48,24') che si trova sullo stesso meridiano di Macerata (entrambi a 13° 26,85' Est). Quando la Luna passa al meridiano di Macerata il 5 aprile 2004 alle ore 0h 48min 28s è alta sull'orizzonte sud h_1 = 45° 8,363', mentre, nello stesso istante, nel punto B è alta h_2 = 81° 85,847' sull'orizzonte nord. $\alpha = 90° - h_1$; $\beta = 90° - h_2$, quindi . . .

CALCOLO DELLA DISTANZA MEDIA DELLA TERRA DAL SOLE

Per il calcolo della distanza media della Terra dal Sole, una base nota sulla Terra non è più sufficiente e si ricorre alla distanza media della Luna dalla Terra calcolata nel precedente paragrafo.

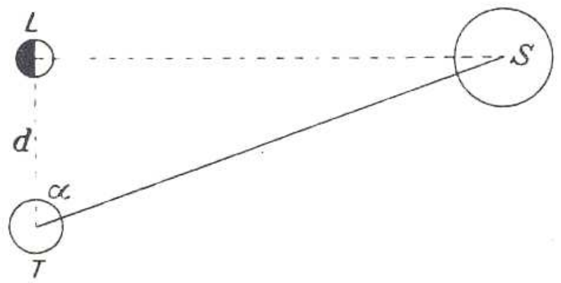

Fig. 133.

Nel preciso istante in cui la Luna si trova nel primo quarto (o nell'ultimo quarto) determiniamo l'ampiezza dell'angolo Luna-Terra-Sole:

$$\widehat{LTS} = \alpha.$$

La scelta di tale particolare momento nelle fasi lunari ci assicura che l'angolo $\widehat{TLS}$ è, in quell'istante, retto e, per il *primo reciproco del primo teorema sui triangoli rettangoli*, avremo:

$$\overline{TS} = \frac{d}{\cos\alpha}.$$

Facendo uso del programma Starry Night si ricava che il 29 marzo 2004 alle ore 2.42.30 la Luna era al primo quarto e aveva longitudine eclitticale δ_L = 98° 31,113', mentre il Sole aveva una longitudine eclitticale δ_S = 8° 40,708'. Essendo $\alpha = \delta_L - \delta_S$, e utilizzando il valore di d ricavato dal punto precedente, si ha . . .