Dispensa n. 52

IL MUTEVOLE ASPETTO DELLA LUNA

(a cura di Dino Orsucci)

Nel 1610 Galileo Galilei scriveva nel suo "**Sidereus Nuncius**" (ovvero *"Annuncio astronomico che contiene e chiarisce osservazioni fatte di recente, per mezzo di un cannocchiale, sulla faccia della Luna"*):

"Invero non solo i confini delle tenebre e della luce sulla Luna appaiono diseguali e sinuosi, ma, il che suscita ancora maggior meraviglia, appaiono molte cuspidi lucenti entro la parte oscura della Luna, assolutamente indipendenti dalla parte illuminata e distanti da essa non certo di un piccolo intervallo; queste, a poco a poco, passato un po' di tempo, aumentano in grandezza e in splendore, e invero dopo due o tre ore si congiungono a tutta la restante parte luminosa che ormai si è ampliata. (Padova 1610)*"*

A maggior ragione, oggi, ogni osservatore del cielo può verificare anche con il più piccolo dei telescopi che la Luna muta il suo aspetto di ora in ora. Ma esattamente in che misura? Volendo essere pignoli, a quale velocità il terminatore (la linea di separazione tra l'emisfero lunare illuminato dal Sole e quello in ombra) si sposta sulla superficie lunare? Ed ancora: quanto tempo impiega il Sole ad illuminare la parete verticale di un cratere? Le risposte sono a portata di mano, solo se abbiamo pazienza di fare qualche calcolo.

Velocità di spostamento del terminatore sull'equatore lunare.

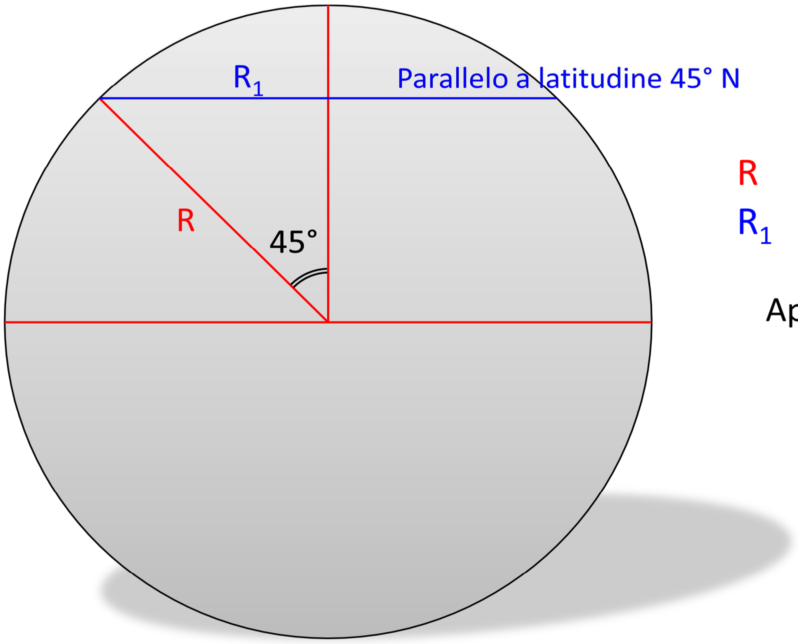
In circa 28 giorni la Luna fa un giro su se stessa, quindi il terminatore - in questo lasso di tempo - ritorna al punto di partenza dopo avere percorso 360°.

28 giorni corrispondono a 28 x 24 = 672 ore.

Il diametro equatoriale della Luna misura Km 3.476 e di conseguenza la circonferenza è Km 3.476 x π = Km. 10.920 circa.

La velocità di spostamento <u>all'equatore</u> è di Km/h 10.914 / 672 = Km/h 16,25.

Se invece siamo a latitudini superiori? Prendiamo, per semplicità di calcolo, il parallelo a 45° nord e vediamo quanto è lungo (vedi figura 1).



R raggio lunare equatoriale
R_1 raggio a 45° latitudine

Applicando il teorema di Pitagora:

$$R_1 = \sqrt{\frac{R^2}{2}}$$

Figura 1

Il raggio R_1 quindi è:

$$R_1 = \sqrt{\frac{\left(\frac{3.476}{2}\right)^2}{2}}$$

cioè all'incirca 1.229 Km.

La lunghezza del parallelo diventa: 1.229 x 2 x π = 7.722.

La velocità sarà 7.722 / 672 = 11,49 Km/h

Quanto tempo impiega il Sole ad illuminare la parete di un certo cratere?

Prendiamo ad esempio un cratere con diametro di 180 Km con orlo perimetrale alto 1.000 metri (vedasi figura 2).

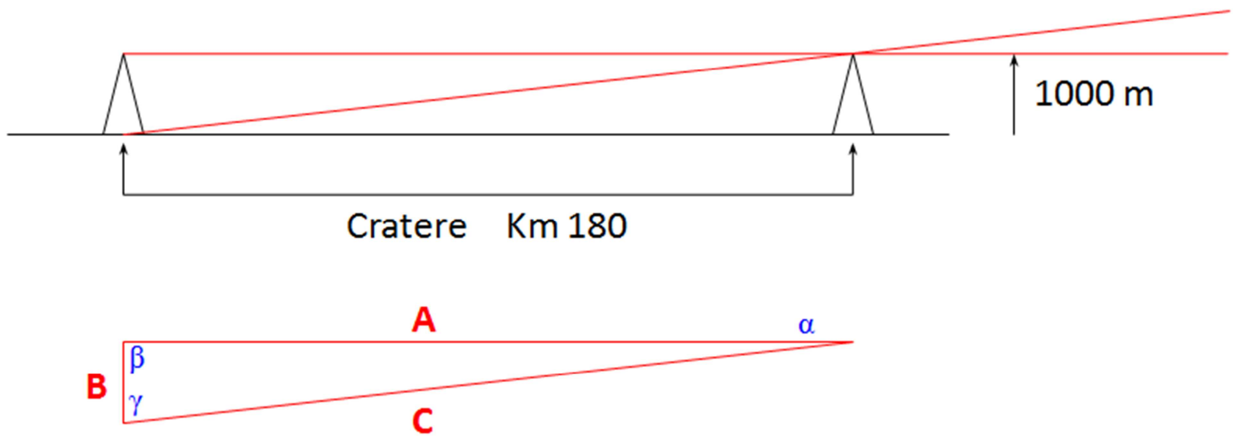


Figura 2

Quando un raggio di Sole sfiora con luce radente la parte superiore dei due orli diametralmente opposti, le pareti interne ci appaiono immerse nell'ombra. Quando poi il Sole arriva ad illuminare la base di una delle due, significa che si è alzato di un angolo α.

Consideriamo ora il triangolo con lati A, B e C, rettangolo in β. Il cateto A è 180 Km, quello B 1.000 metri cioè 1 Km.

La misura dell'angolo α si trova con:

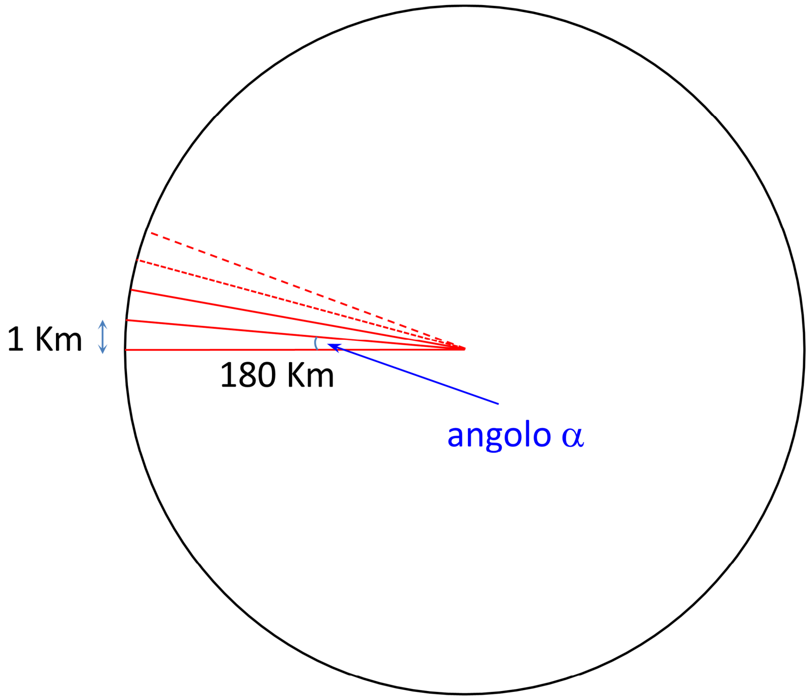
Arcotangente di $\frac{B}{A}$ = arctg (1 / 180) = valore arrotondato gradi 0,32.

Se il sole percorre in 672 ore 360 gradi, quante ore impiega a percorrerne 0,32?

Basta risolvere la proporzione 672 : 360 = X : 0,32 da cui:

X = $\frac{672 \times 0{,}32}{360}$ = ore 0,59 pari a **35 minuti e 24 secondi**.

Se per calcolare il valore dell'angolo α non vogliamo scomodare la trigonometria, possiamo ricorrere a dei semplici calcoli geometrici. Tenendo presente il triangolo rettangolo con cateti di 1 e 180 Km, tracciamo un cerchio di raggio 180 e dividiamo la circonferenza in archi lunghi 1 Km.



NB: le proporzioni non sono rispettate

Evidentemente ce n'entrano 180, che rappresentano (sorvolando su qualche imprecisione ed arrotondamento) altrettanti triangoli di partenza. Anche qui possiamo impostare una proporzione, affermando che:

Km circonferenza : Km 1 = 360° : 1 angolo al centro

Da cui l'angolo al centro $\alpha = 360 \times 1 / (180 \times 2 \times \pi) = 360 / (360 \times \pi) = 1 / \pi = 0{,}32$ che è lo stesso valore ricavato col primo metodo.