

IL CONCHINCOLLO CONICO. GIUSEPPE ZUCCALÀ

Estratto

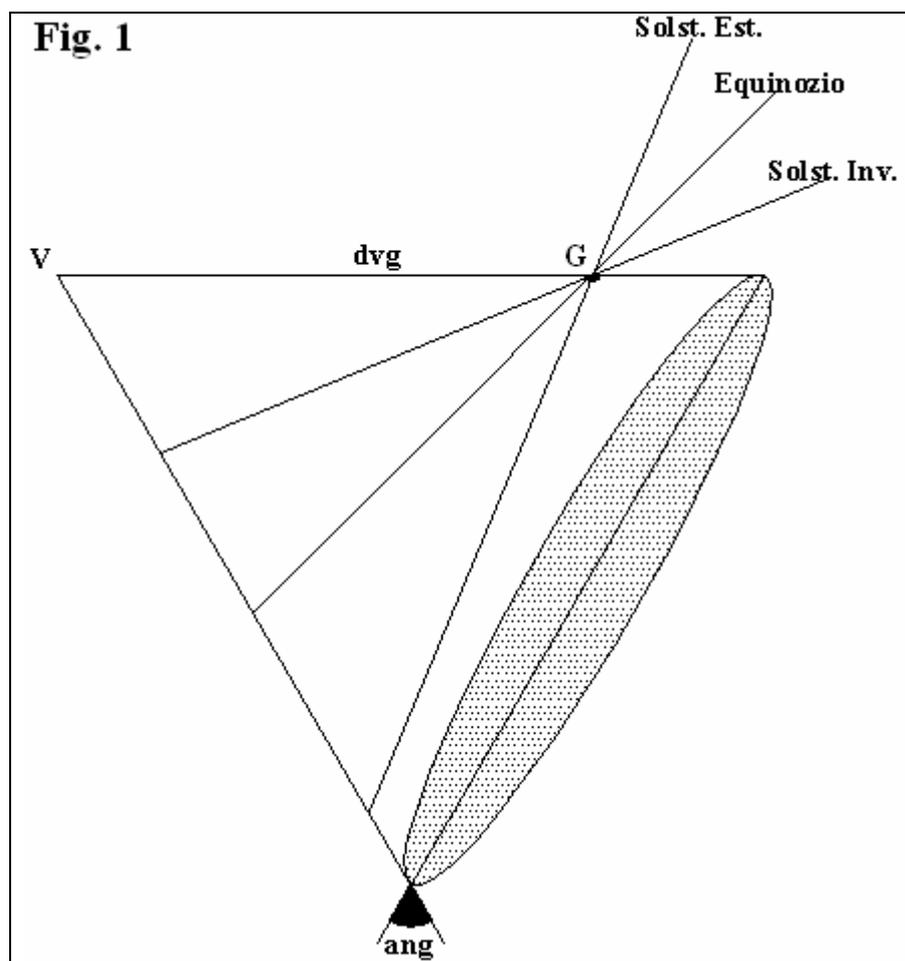
Nel presente lavoro viene presentata un originale versione conica dell'antico strumento ravennate, matematicamente più complesso di quello della varietà sferica originale. Una cavità conica rivolta verso il basso e un foro gnomonico sommitale che proietta dal primo all'ultimo raggio di sole all'interno, indicando ora e data. Tale versione consente di riprodurre lo strumento, con tutto il rigore e le funzionalità dell'originale, in modo semplice e rapido e con materiali di facile reperibilità, quali cartoncino o lamierino.

L'idea di fondo del presente lavoro è la stessa dell'antico monumento di Ravenna: in una cavità in ombra, da un foro in sommità filtra un raggio di luce che all'interno descrive il suo percorso diurno iniziandolo e terminandolo esattamente in corrispondenza del foro stesso. Di giorno in giorno questo percorso diventa più alto o più basso a seconda che ci si avvicini al solstizio invernale o al solstizio estivo.

Nello strumento proposto in questo lavoro la cavità presa in considerazione è conica e quindi comodamente sviluppabile da una superficie piana.

Definiamo prima di tutto le caratteristiche dello strumento:

- il cono sia posizionato in modo da avere un apotema laterale orizzontale e sommitale (in modo tale da non avere limitazioni di sorta nell'illuminamento in qualsiasi ora e giorno dell'anno);
- sia **dvg** la distanza del foro gnomonico **G** (posto su questo apotema orizzontale) dal vertice **V** del cono;
- sia **ang** l'angolo alla base del cono (**Fig. 1**).



Precisato che la concavità del cono è rivolta a **Sud** e il vertice a **Nord** e nota la latitudine **lat** e la longitudine **lng** del luogo abbiamo tutti gli elementi sufficienti per calcolare, disegnare e realizzare lo strumento.

Sia l'asse positiva **Y** rivolto verso **Nord** ed origine nel foro gnomonico **G**, l'asse positivo **X** verso **Est** e l'asse positivo **Z** verso lo **Zenit**.

Ricaviamo l'equazione della superficie conica:

$$Z^2 = \tan^2 \text{ang} * (X^2 + Y^2) \text{ (superficie conica)}$$

$$y = Y * \cos \text{ang} - Z * \sin \text{ang} \text{ (rototraslazione)}$$

$$z = Y * \sin \text{ang} + Z * \cos \text{ang} - \text{dvg} \text{ (rototraslazione).}$$

Il vertice **V** del cono ha coordinate $y = \text{dvg}$; $x = 0$; $z = 0$.

Detti **azs** l'azimut e **hts** l'altezza del sole, il raggio di sole che filtra attraverso il foro gnomonico ha equazione:

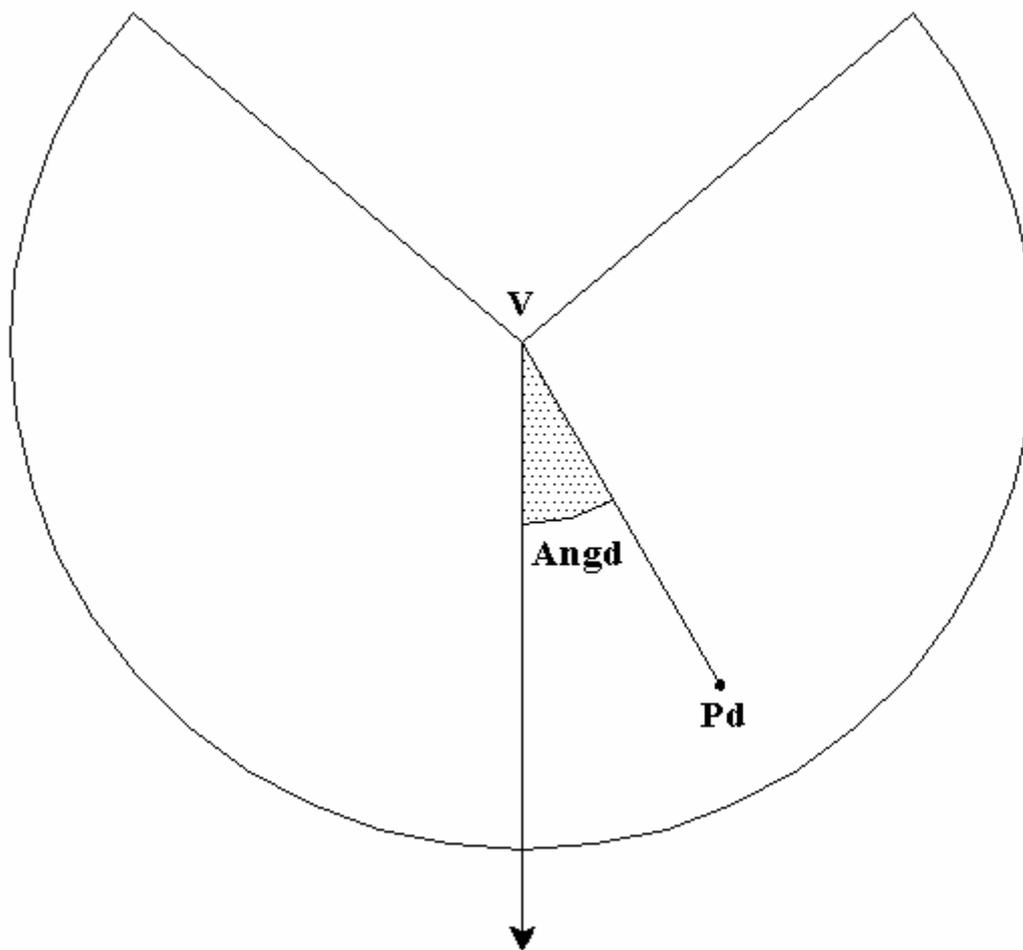
$$x = y * \tan \text{azi}$$

$$z^2 = \tan^2 \text{hts} * (x^2 + y^2).$$

Facendo sistema tra il primo e il secondo gruppo di equazioni e risolvendo si ricavano le coordinate **x**, **y**, e **z** del punto **P** in cui il raggio di sole va a colpire la superficie interna del cono.

Volendo, come sopra dichiarato, riprodurre lo strumento da superfici piane, bisogna riportare i punti così ottenuti su di piano e per prima cosa disegnare il settore circolare sviluppo delle superficie laterale del cono. Esso ha come angolo al centro **angset** = $\cos \text{ang} * 360^\circ$ e stabiliamo come asse **Y** (positivo verso il basso) l'apotema centrale e sommitale (**Fig. 2**).

Fig. 2



Detta **apt** = $\text{sqr}(x^2 + (\text{dvg} - y)^2 + z^2)$ la distanza di **P** da **V**;

si ricavano **xp**, **yp** e **zp** dalle relazioni:

$$yp = y * \sin \text{ang} - z * \cos \text{ang}$$

$$zp = y * \cos \text{ang} + z * \sin \text{ang}$$

$$xp = x$$

da cui si ricavano in coordinate polari:

$$\text{Angd} = \text{atn}(xp / zp)$$

$$\text{VPd} = \text{apt.}$$

Con questi dati si riportano sul piano i vari punti e chiuso il foglio di cartoncino o di lamierino nella sua forma di cono, praticato il foro gnomonico e posizionatolo rivolto a Sud con la giusta inclinazione **ang**, il conchincollo è pronto ad assolvere la sua funzione di orologio e calendario solare.

Nelle Fig. 3, 4 e 5 sono riportati i grafici del conchincollo conico, con angolo alla base di 60° e per la latitudine e la longitudine di Bari, per le ore temporarie, italiane e babiloniche.

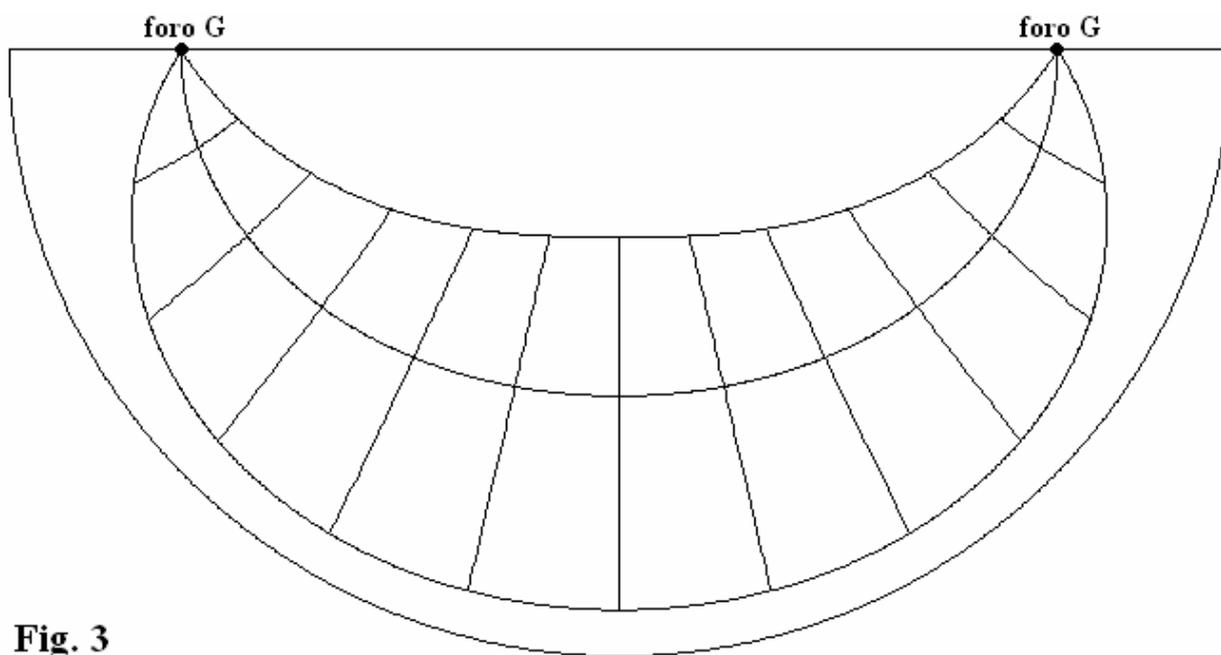


Fig. 3

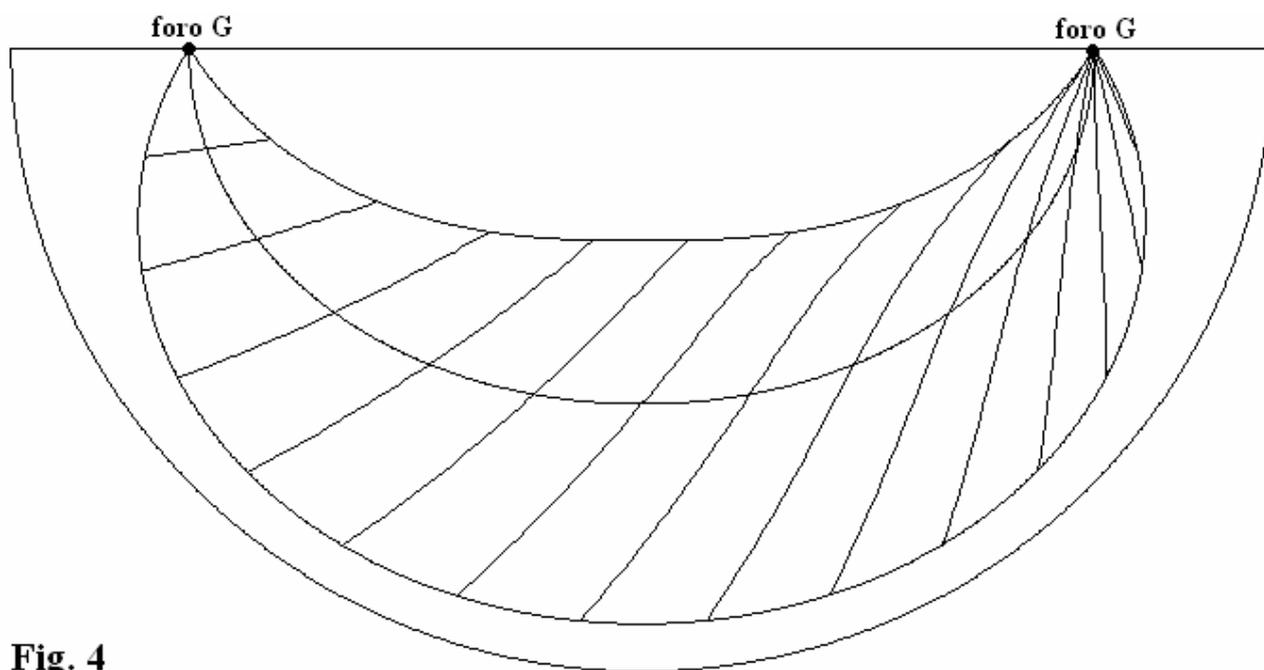


Fig. 4

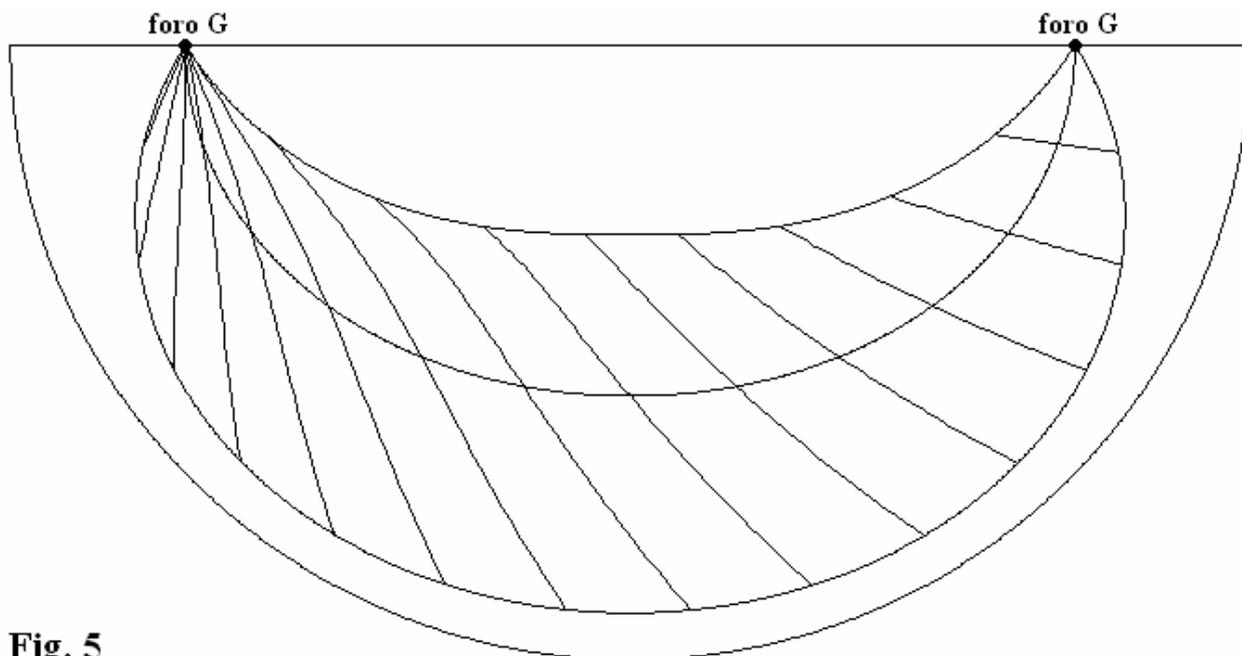


Fig. 5

Nella Fig. 6 e nella foto successiva possiamo vedere lo stesso strumento, per le ore del tempo medio del fuso.

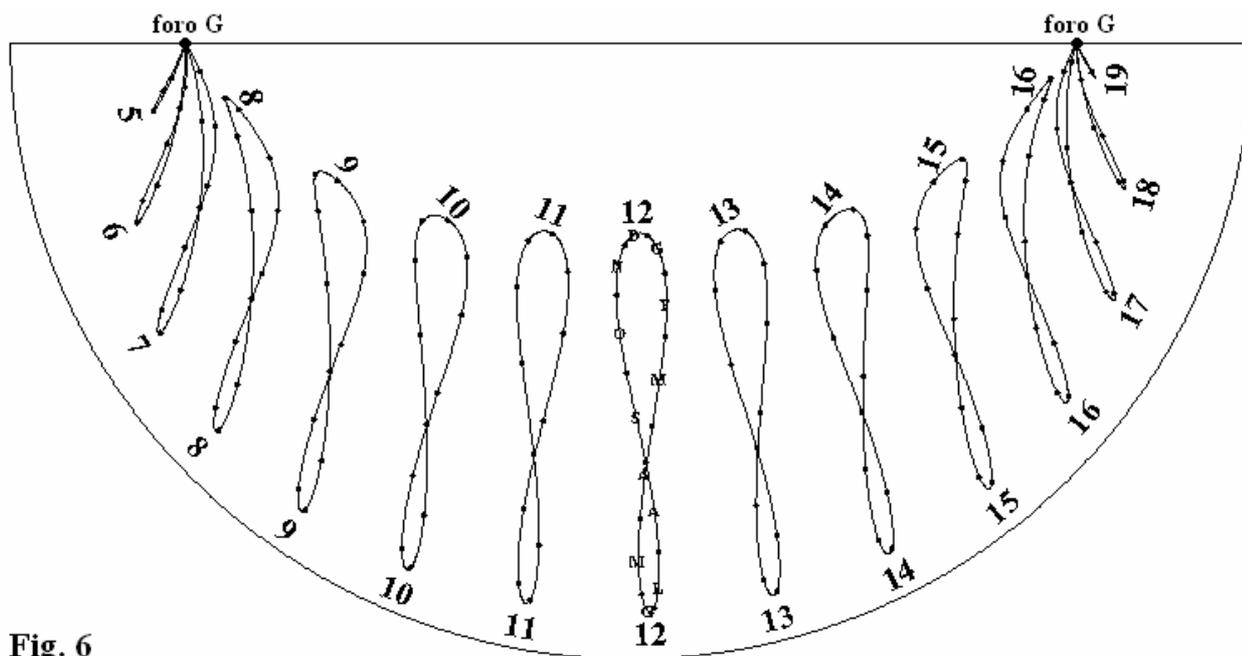


Fig. 6

