L'astrolabio: costruzione ed uso

di Vittorio Marcelloni (2006)

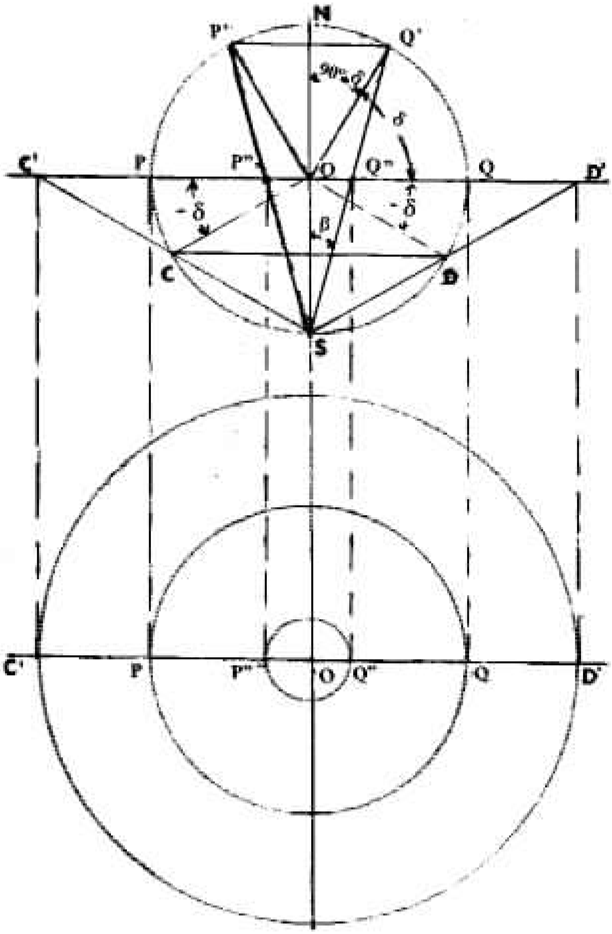
1 - disegno dei cerchi di declinazione

Si tracci la circonferenza di Raggio R. La linea N-S è la linea dei poli, la linea P-Q l'equatore. La proiezione stereograflca dell'equatore è un cerchio di diametro P-Q.

Proiezione stereografica dei Cerchi di Declinazione

Come esempio tracciamo la proiezione dei cerchi di 60° (δ) e -35° (-δ'). Si tracci un arco di angolo P-O-P' = Q-O-Q' = 60° (δ). Si congiunga il relativo punto sulla circonferenza con il punto S. Le intersezioni di queste due linee P" e Q" sono li diametro della proiezione del cerchio di declinazione 60°.

Similmente si tracci un arco -35° (-δ'). Riuniamo come prima i punti C e D sulla circonferenza con il punto S e l'intersezione sull'equatore C' e D' è il diametro del cerchio declinazione -35°.



Con il calcolo

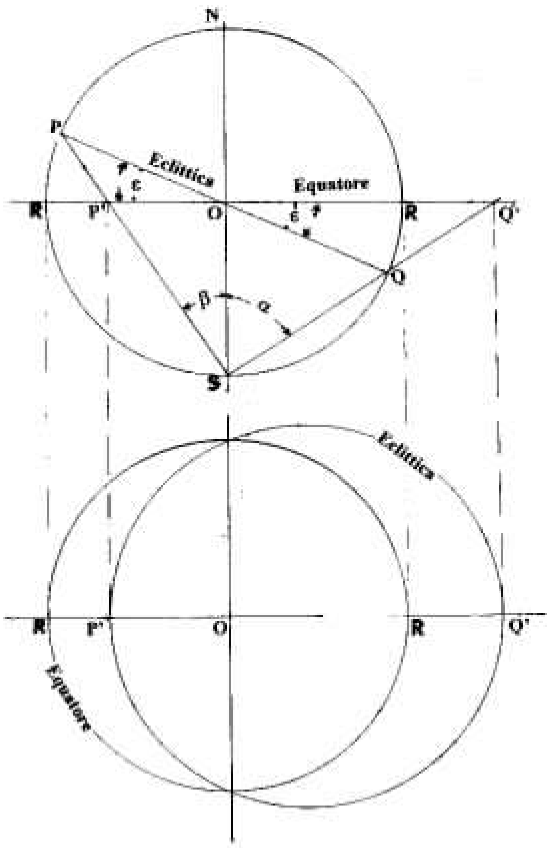
Prendiamo la corda P'- Q' e i triangoli P'-O- Q, e P'-S- Q'. Dalla geometria sappiamo che l'angolo P'OQ' è il doppio di P'SQ'. Questa relazione sarà vera anche per la loro metà NOQ' e NSQ'. Posto δ = Declinazione sarà: β = (90° - δ□)/2 e l'angolo OSQ" = β, quindi:

$$\text{O-Q"} = \text{O-P"} = R * \mathrm{tg}\,\beta = R * \mathrm{tg}\,(\,(90 - \delta)\,/2\,)$$

Questa è la formula per trovare i raggi dei cerchi di declinazione.

2 - tracciamento dell'eclittica

Si tracci come al solito un cerchio di raggio R (Equatore). Si tracci un nuovo diametro con angolo uguale a quello che l'eclittica fa con l'equatore (ε = 23.38°); questo diametro interseca il cerchio nei punti P e Q. Si uniscano questi due punti con S: l'intersezione di questi con l'Equatore determina punti i P' e Q', che sono il diametro del cerchio dell'Eclittica.



Con il calcolo

Dalla figura si vede che i triangoli P-O-S e Q-O-S sono isosceli per cui sarà:

$$\alpha = (180° - (90° - \varepsilon)) / 2 = (90° + \varepsilon) / 2$$
$$\beta = (180° - (90° + \varepsilon)) / 2 = (90° - \varepsilon) / 2$$

Guardiamo ora il triangolo P'-O-S: si trova facilmente che:

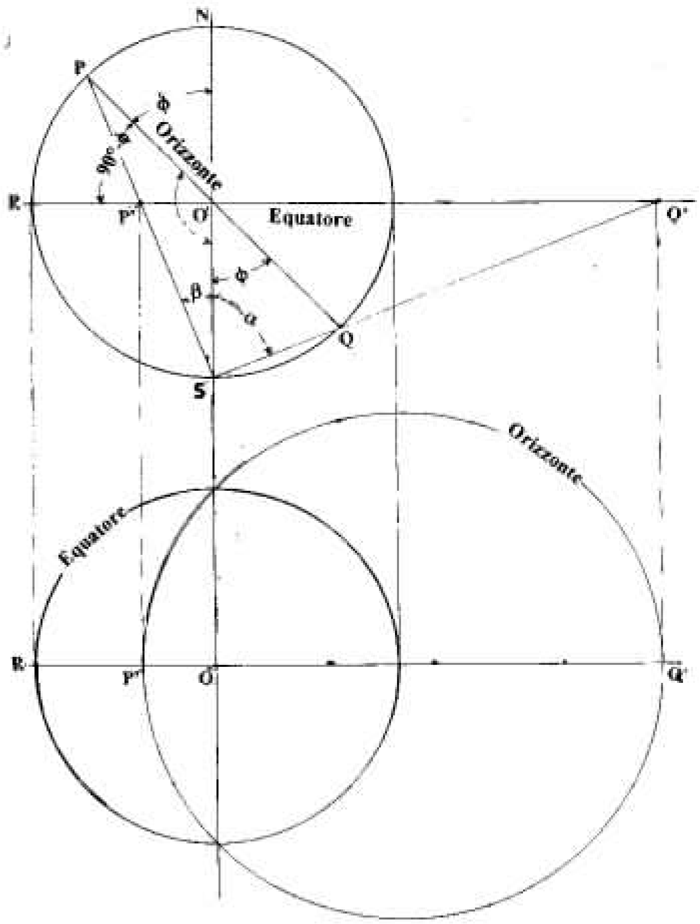
$$P'O = R \text{ tg } \beta$$

Dal Triangolo Q'-O-S:

$$Q'O = R \text{ tg } \alpha$$

3 - tracciamento dell'orizzonte

Il procedimento è come per l'eclittica. Si tracci come al solito un cerchio di raggio R (Equatore). Si tracci un nuovo diametro con angolo uguale a (90° - φ) essendo φ = 43,18° la Latitudine di Ancona. Come in precedenza questo diametro interseca il cerchio nei punti P e Q. Si uniscano questi due punti con S. L'intersezione di questi con l'Equatore determina i punti P' e Q', che sono il diametro del cerchio dell'Orizzonte.



Con il calcolo

Dalla figura si vede che i triangoli P-O-S e Q-O-S sono isosceli per cui l'angolo α sarà:

$$\alpha = (180° - (90° - (90° - \varphi))) / 2 = (180° - \varphi) / 2$$

$$\beta = (180° - (90° - (90° - \varphi))) / 2 = \varphi / 2$$

Guardiamo ora il triangolo P'-O-S. Si trova facilmente che

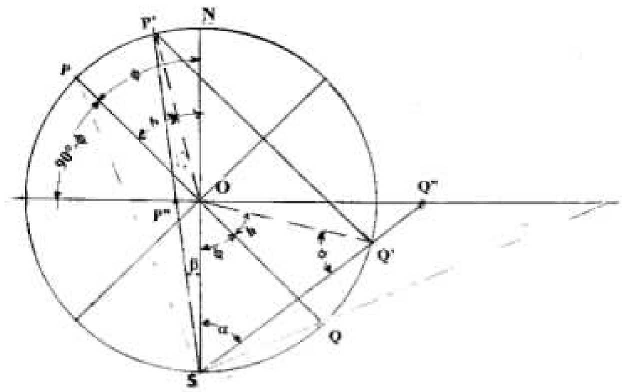
$$P'O = R \text{ tg } \alpha$$

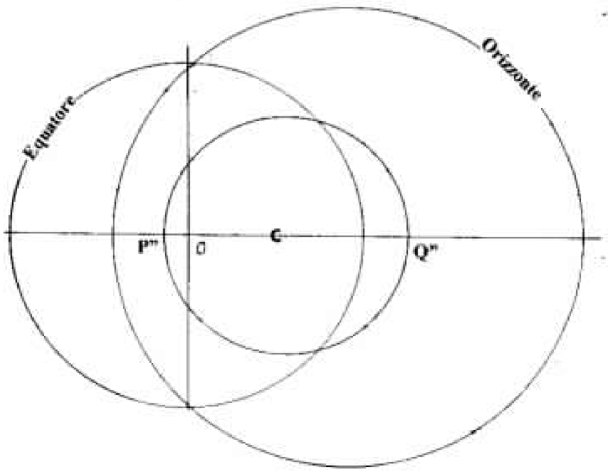
Dal triangolo Q'OS

$$Q'O = R \text{ tg } \beta$$

4 - disegno dei cerchi di Altezza (Almucantarat)

Ora il cerchio base è l'Orizzonte, quindi il diametro P-Q. Si tracci da questo un angolo POP' = QO Q' = h. La corda P'-Q' è il cerchio di altezza h. Per trovare la sua Proiezione Stereografica si usa il solito sistema: uniamo i punti P' e Q' con S. L'intersezione con ['Equatore determina i punti P" e Q" che sono il diametro del cerchio di declinazione.





Con il calcolo

Posto φ = Latitudine e h = altezza, dalla figura vediamo che il triangolo O S Q' è isoscele per cui

$$\alpha = (180° - (h + \varphi)) / 2$$

Dal triangolo isoscele P'-O-S

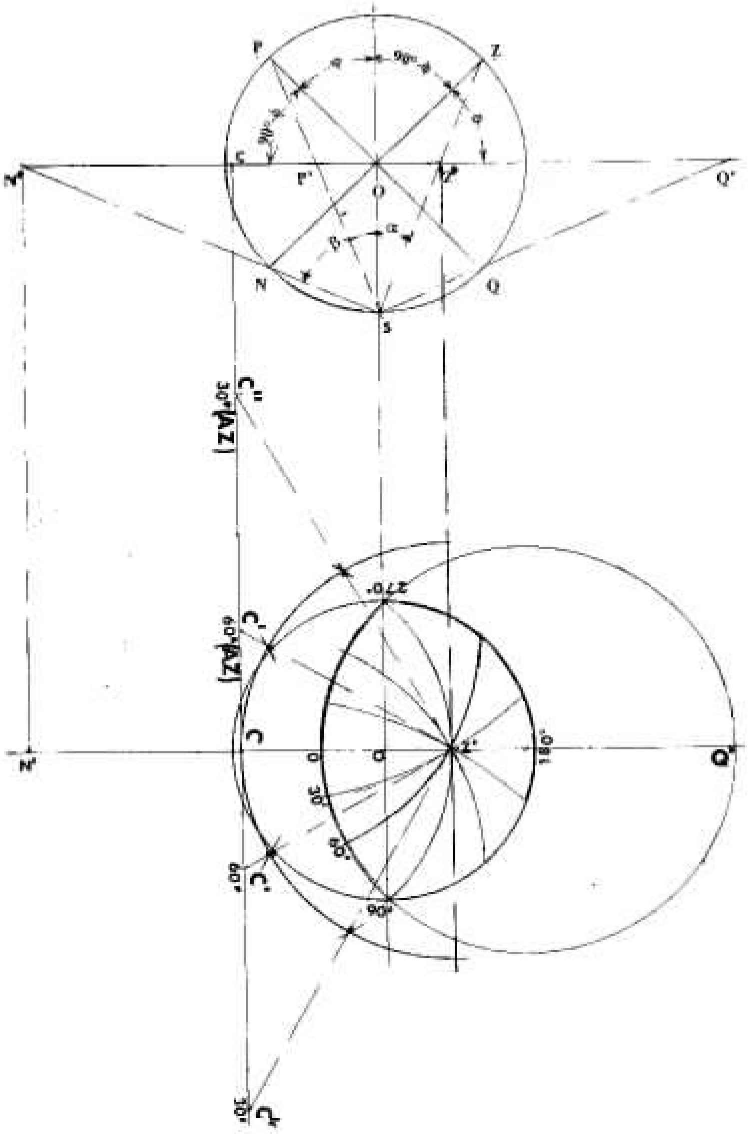
$$\beta = (180° - (90° + (90 - \varphi) + h) / 2 =$$
$$= (\varphi - h) / 2$$

Per cui:

$$O\text{-}P'' = R \, tg \, \beta$$

$$O\text{-}Q'' = R \, tg \, \alpha$$

5 - disegno e calcolo degli Azimut



Si tracci il solito cerchio, l'equatore e l'orizzonte con un angolo 90-φ. Perpendicolare all'equatore si tiri un diametro, il quale intersecando sulla circonferenza determina i punti N (Nadir) e Z (Zenit). Unendo Z con S e N con S sull'equatore troviamo i punti N', Z' e il loro punto medio C. In proiezione si traccino come al solito i cerchi dell'Equatore e dell'Orizzonte.

Proiettiamo ora i punti N' e Z' sul diametro N' Q' e il punto C, troviamo quindi C. L'asse C-C' è la linea dove si trovano i vari centri C, C', C^n degli archi di Azirnut. Per trovare i vari centri, con centro in Z si tiri un semicerchio lo si divida in settori di gradi a piacere, in figura sono 30°, si tiri una linea da Z a questi punti. L'intersezione sull'asse C-C^n è il centro dei circoli Azimutali.

Con il Calcolo

Si tratta di trovare i punti N' Z' e C. Consideriamo il triangolo S-O-Z, è isoscele quindi:

$$\alpha = (180° - (90° + \varphi)) / 2 = (90° - \varphi) / 2$$

Ora il triangolo N-S-Z è rettangolo e $\alpha+\beta = 90°$. Quindi $\beta = 90°-\alpha = 90°-(90-\varphi)/2 = (90+\varphi)/2$. Quindi:

$$ON' = R \operatorname{tg} \beta$$

$$OZ' = R \operatorname{tg} \alpha$$

$$C = (ON + OZ') / 2$$

I centri dei cerchi Azimutali sono sull'asse C C. Con un po' di passaggi trigonometrici si trovano i vari centri C, C', ... C^n in funzione del raggio equatoriale R e la latitudine φ. La formula è:

$$C' \ldots C^n = (R \operatorname{cotg} Az) / \cos \varphi$$