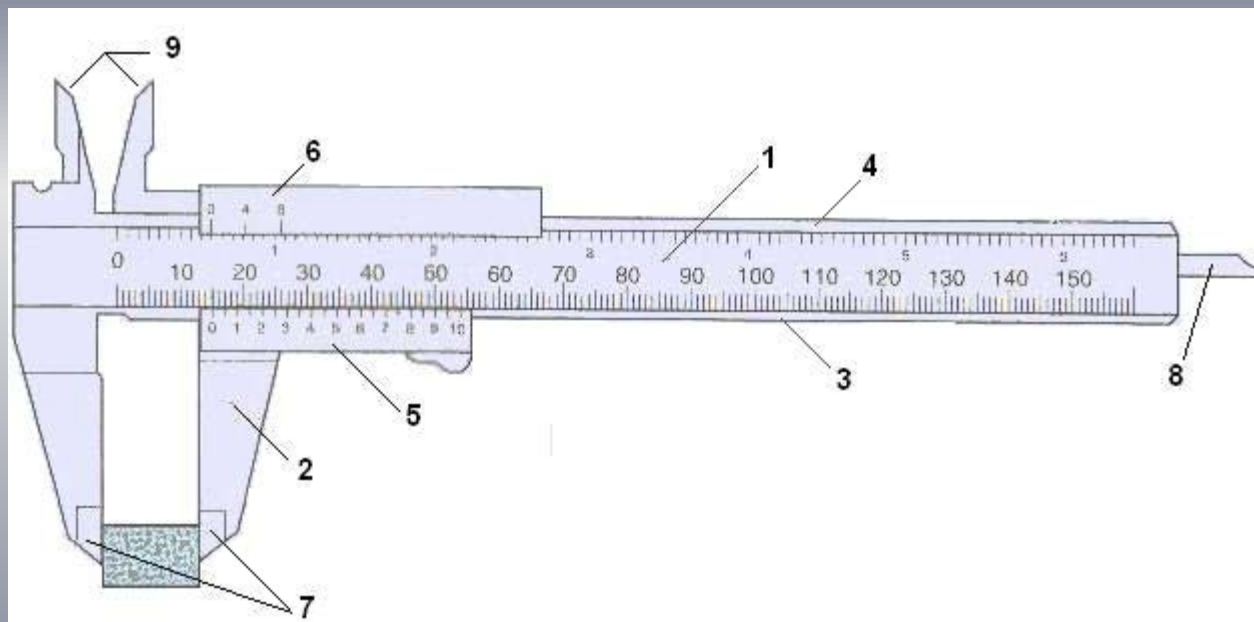


FIGURE DI MOIRÉ 1

A cura di Ledo Stefanini

Si producono quando si
sovrappongono due strutture
periodiche leggermente diverse

IL CALIBRO A NONIO

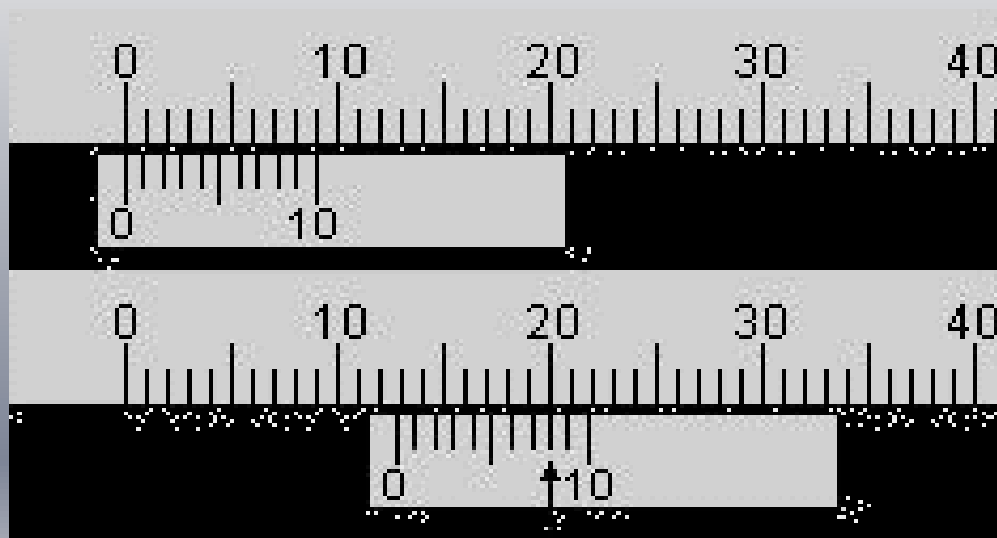


Il calibro presenta due scale: una fissa, tarata in millimetri, ed una mobile tarata in unità leggermente inferiori: 10 di queste unità corrispondono a 9 mm. Pertanto, l'unità della scala inferiore corrisponde a

$$1\ u = \frac{9}{10} mm$$

Poniamo di inserire un oggetto tra le ganasce del calibro. Le linee della scala inferiore sono spostate rispetto a quelle della superiore; tuttavia, scorrendo le scale, si trova che due linee sono allineate.

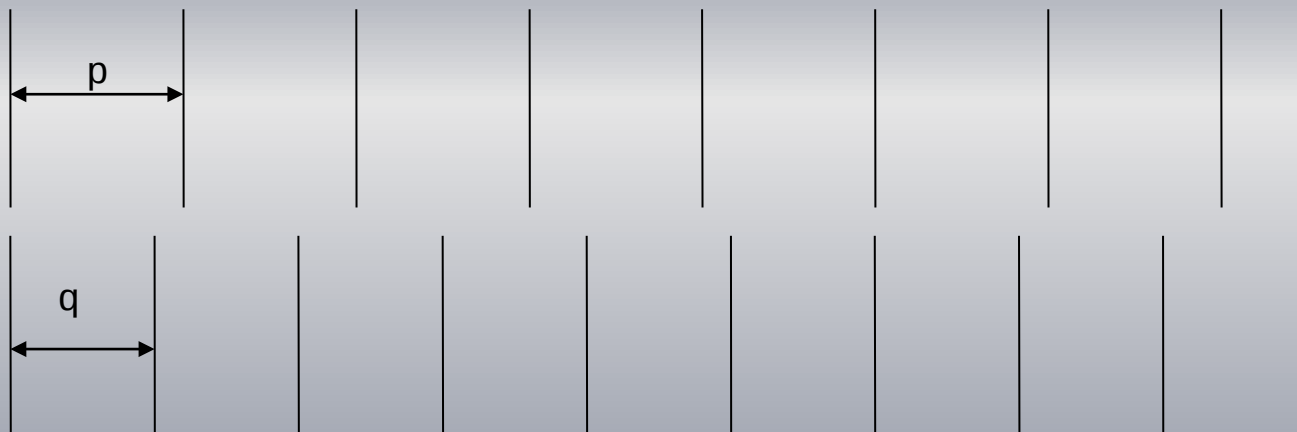
Nell'esempio della figura lo spessore è compreso tra 12 e 13 mm e le linee delle due scale che si corrispondono esattamente sono l'ottava della scala del cursore e la 20-esima della scala di millimetri.



Significa che:

$$\begin{aligned}x &= 20 - 8\left(\frac{9}{10}\right) = 12 + 8 - 8\left(\frac{9}{10}\right) = \\&= 12 + 8\left(\frac{1}{10}\right) = 12,8 \text{ mm}\end{aligned}$$

GENERALIZZAZIONE



Un reticolo costituito da una successione di aste parallele. La distanza tra due aste successive si chiama *passo* p del reticolo. Insieme a questo, consideriamo un secondo reticolo di passo q leggermente inferiore al primo.

Poniamo che sia

$$q = \frac{n}{n+1} p$$

Mettiamo di aver sovrapposto le prime due aste dei reticoli. Ci chiediamo quali aste del reticolo saranno ancora sovrapposte. La sovrapposizione avviene per le aste per le quali

$$(n + 1)q = np$$

Questo definisce il PASSO π DEI BATTIMENTI. Si può anche scrivere

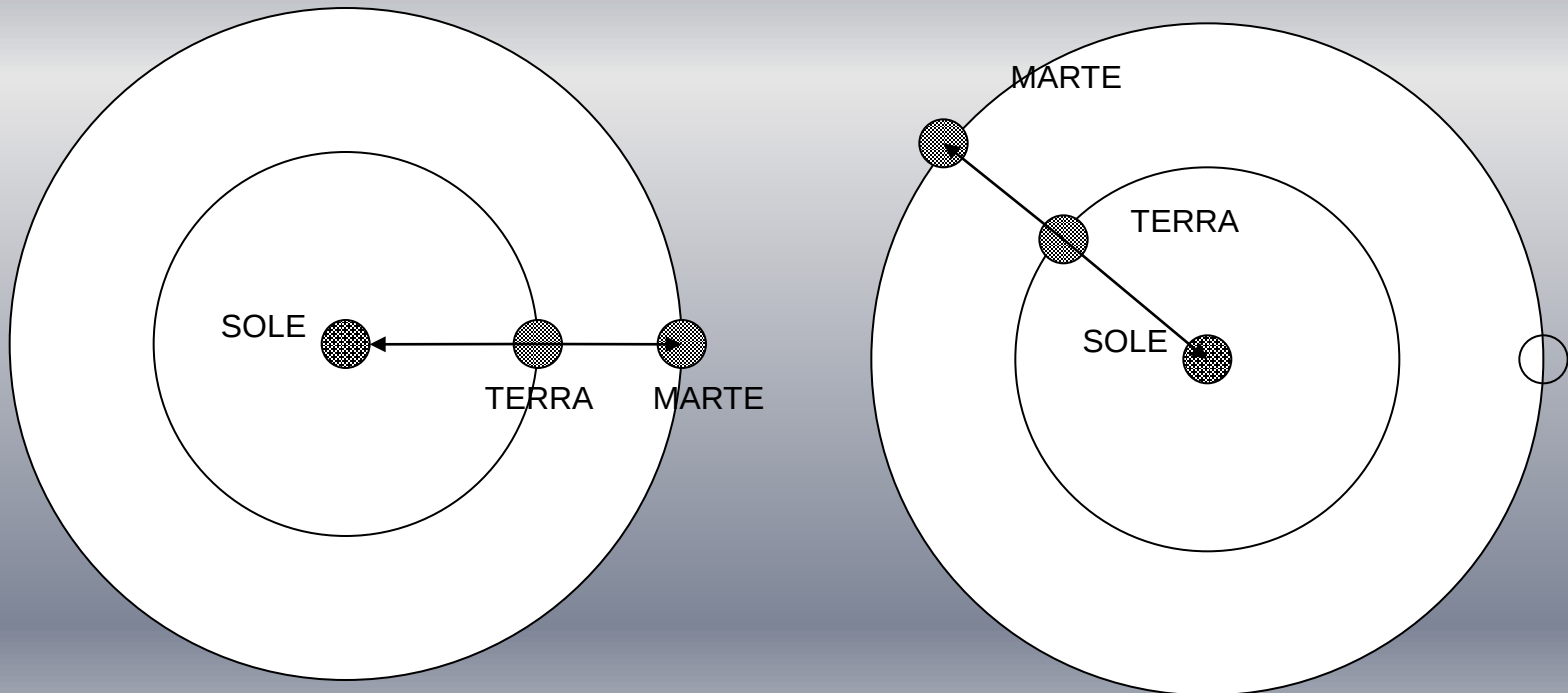
$$\frac{1}{q} - \frac{1}{p} = \frac{1}{\pi}$$

PERIODO SIDEREO E PERIODO SINODICO

Consideriamo un pianeta (ad es. Marte) che descrive un'orbita (quasi) circolare intorno al Sole. Quando si fornisce il tempo impiegato nella rivoluzione è necessario distinguere tra *Periodo Siderale* e *Periodo Sinodico*.

- Il Periodo Siderale è il tempo impiegato a descrivere la sua orbita in un riferimento che ha l'origine nel Sole ed è orientato verso le stelle. Per Marte, tale periodo è di 1,88 anni.
- Tuttavia, noi osserviamo il pianeta dalla Terra, che percorre un'orbita più piccola e viaggia con velocità angolare maggiore.

- Poniamo che, ad una certa data, si osservi Marte in opposizione al Sole.
L'opposizione si osserva di nuovo quando la Terra ha compiuto più di una rivoluzione



Precisamente, dopo un tempo τ tale che

$$\omega_M \tau + 2\pi = \omega_T \tau$$

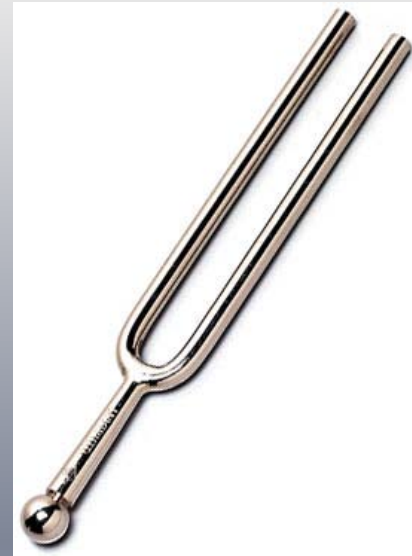
Se si ricorda che tra la velocità angolare e il periodo sussiste la relazione $T = \frac{2\pi}{\omega}$

si ricava $\frac{1}{\tau} = \frac{1}{T_T} - \frac{1}{T_M}$

BATTIMENTI SONORI

Si producono con due sorgenti di frequenza leggermente diversa.

Ad esempio con due diapason.



- Una sorgente sonora si può considerare come una sorgente di impulsi che vengono emessi con un periodo caratteristico T o una data frequenza caratteristica $f = 1/T$.
- Consideriamo ora, accanto alla prima, una seconda sorgente caratterizzata da un periodo T' non molto diverso da quello della prima.

Avremo $T' = T - \Delta T$ con $\Delta T \ll T$.

Se consideriamo due impulsi emessi simultaneamente, quelli che seguono non lo saranno, se non dopo un tempo

$$\tau = (n-1)T = n(T - \Delta T)$$

dove il tempo τ è il *periodo dei battimenti*, cioè il tempo che separa due segnali emessi simultaneamente.

da cui si ricava $n = \frac{T}{\Delta T}$

La *frequenza dei battimenti* è

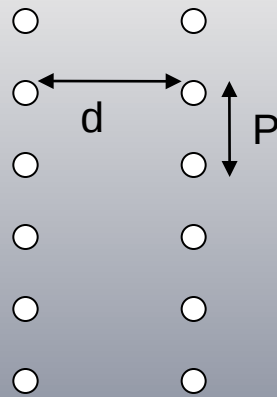
$$\frac{1}{\tau} = \frac{1}{nT'}$$

A cui si può dare la forma

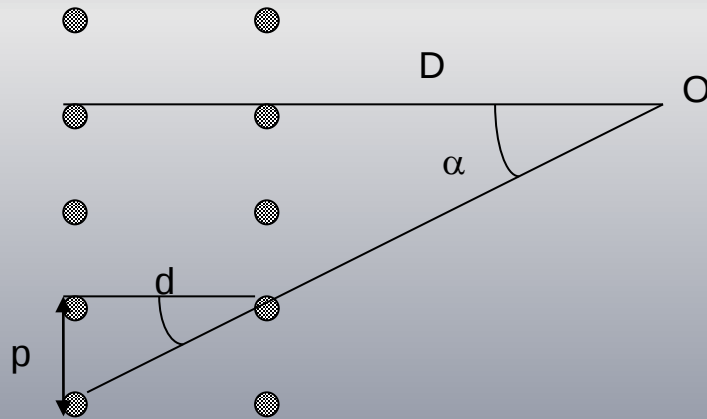
$$\frac{1}{\tau} = \frac{1}{T'} - \frac{1}{T}$$

FIGURE DI MOIRE' PROPRIAMENTE DETTE

CONSIDERIAMO DUE PALIZZATE
IDENTICHE E VICINE



I PASSI VISTI DA UN OSSERVATORE SONO DIVERSI



$$\tan \alpha = \frac{P}{d}$$

Se il passo angolare del reticolo più vicino all'osservatore è p/D ; quello del reticolo più lontano è $p/(D+d)$, essendo d la separazione tra i reticoli.

Il passo dei battimenti dipende dal rapporto delle distanze

$$n = 1 + \frac{D}{d}$$

Se si misura la distanza d tra i due reticoli, la distanza D dell'osservatore e il passo n delle strisce, si ricava il passo della tessitura.

