



# Software “Pendolo cicloidale”

L'altra importante proprietà della cicloide è la tautocronia, facilmente sperimentabile con il modellino in legno della cicloide. Un'applicazione della proprietà tautocrona è il pendolo cicloidale, la cui costruzione risulta molto interessante ed è proponibile anche in una classe di liceo scientifico. L'unico punto critico riguarda il calcolo della lunghezza del tratto di filo “steso”, cioè che non aderisce al profilo cicloidale, perché richiede l'utilizzo di integrali che vengono introdotti solo al quinto anno. Il software seguente è stato realizzato quindi per calcolare tale lunghezza evitando di introdurre l'integrale in questione. Indicando con  $\theta$  il parametro della cicloide e ricordando il formalismo usato nel documento sulla proprietà tautocrona, la lunghezza del filo che non aderisce al profilo cicloidale è pari alla lunghezza dell'arco di cicloide compreso tra  $\gamma(\pi)$  e  $\gamma(\theta)$ . Tracciamo il grafico della funzione  $4 \cos(\theta/2)$  (comprensibile da studenti del triennio del liceo scientifico). Definiamo uno slider  $N$  e approssimiamo l'arco di cicloide che ci interessa con una poligonale di  $N$  punti. Il software calcola la lunghezza  $L$  della poligonale e mostra che

$$L \propto 4 \cos\left(\frac{\theta}{2}\right).$$

Infatti, per  $N$  grande, muovendo lo slider  $\theta \in [\pi, 2\pi]$ , e quindi il punto  $\gamma(\theta)$ , si osserva che il punto  $(\theta, L)$  si muove lungo il grafico della funzione  $4 \cos(\theta/2)$ .

Grazie a questo software è quindi possibile proporre in classe anche la costruzione del pendolo cicloidale e realizzare così un percorso completo sulla proprietà tautocrona.

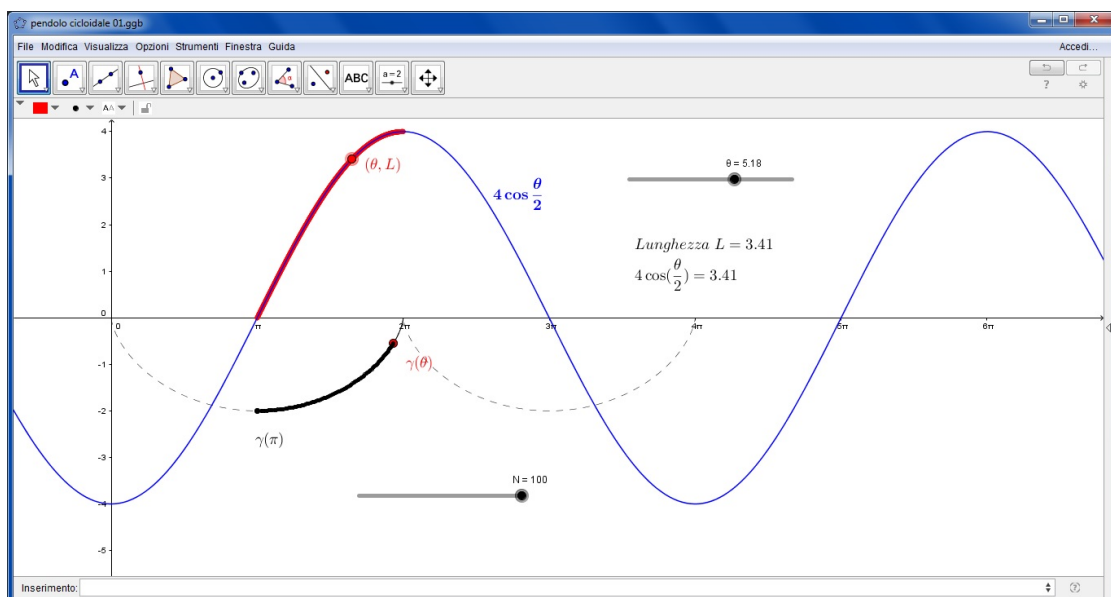


Figura 1: File “pendolo cicloidale”. Con  $N = 100$  il punto  $(\theta, L)$  si muove sul grafico della funzione  $4 \cos(\theta/2)$ .