

# **Relazione di laboratorio - Pendolo semplice**

*Misura del periodo di un pendolo semplice*

Federico Cesari

1096759

corso A

Università degli studi di Torino, Torino

4 aprile 2024

# Indice

## 1 Scopo dell'esperienza

## 2 Premesse teoriche

## 3 Scelta strumento di misura

## 4 Dipendenza dall'angolo

Confronto parametri parabola . . . . .

4.1  $g$  . . . . .

Test Z per  $g$  . . . . .

## 5 Dipendenza dalla lunghezza

5.1 Confronto parametri retta . . . . .

## 6 Dipendenza dalla massa

## 7 Conclusioni

## 1 Scopo dell'esperienza

## 2 Premesse teoriche

## 3 Scelta strumento di misura

Al fine di stabilire il migliore strumento di misura per le successive analisi dati, prendo 8 misure del periodo del pendolo prima con un angolo di partenza  $\vartheta = 5^\circ$  e poi con  $\vartheta = 30^\circ$ .

Tabella 1: *Confronto strumenti di misura*

$\vartheta \pm 1^\circ$	Cronometro analogico $T(s) \pm 0.2s$	Cronometro digitale $T(s) \pm 0.01s$	Fotocellula $T(s) \pm 0.001s$
$5^\circ$	1.7	1.63	1.706
	1.6	1.59	1.706
	1.7	1.50	1.706
	1.7	1.60	1.706
$30^\circ$	1.8	1.65	1.715
	1.7	1.71	1.715
	1.6	1.70	1.716
	1.7	1.66	1.715

Tabella 2: *Periodi medi*

$\vartheta \pm 1^\circ$	Cronometro analogico $\bar{T}(s) \pm 0.05s$	Cronometro digitale $\bar{T}(s) \pm 0.005s$	Fotocellula $\bar{T}(s) \pm 0.0005s$
$5^\circ$	1.65	1.700	1.7060
$30^\circ$	1.70	1.680	1.7150

## 4 Dipendenza dall'angolo

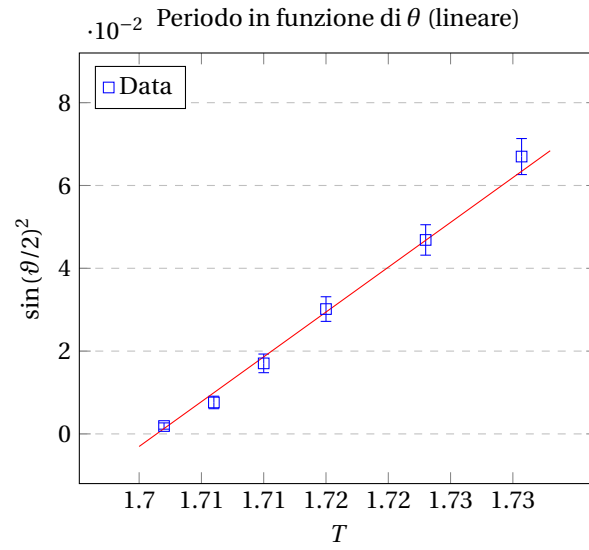


Figure 1:  $T(\sin(\theta/2)^2)$

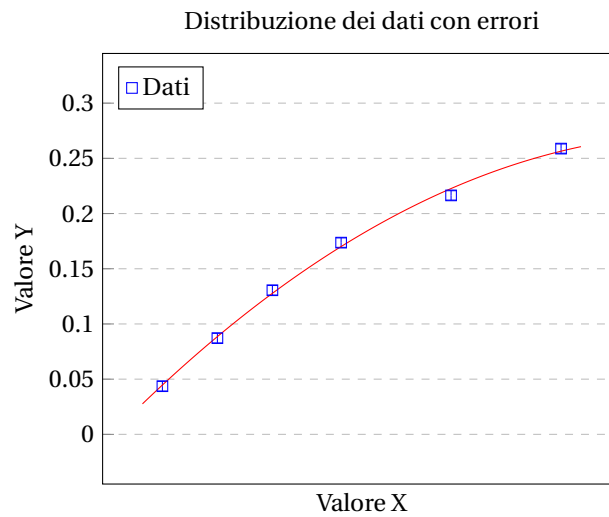


Figure 2: Rappresentazione grafica dei dati sperimentali con errori ridotti.

### 4.1 Confronto parametri parabola

### 4.2 g

Calcolo il valore di g:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \rightarrow \quad T_0^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$$

$$g = \frac{4l\pi^2}{T_0^2}$$

poiché sappiamo che

$$T = T_0 + \frac{T_0}{4}y \quad \rightarrow \quad y = 4 \frac{T - T_0}{T_0} \quad \rightarrow \quad y = 4 \frac{T}{T_0} - 4$$

$$b = \frac{4}{T_0} \quad \rightarrow \quad T_0 = \frac{4}{b}$$

Quindi

$$g = \frac{l\pi^2}{4} b^2$$

Calcolo l'errore associato a g:

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial l}\right)^2 \sigma_l^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial b}\right)^2 \sigma_b^2}$$

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{b^2 \pi^2}{4}\right)^2 \sigma_l^2 + \left(\frac{l b \pi^2}{2}\right)^2 \sigma_b^2}$$

**Test Z per g**

Otengo  $g = \dots$  Scelgo livello di significatività = 0.05.

## 5 Dipendenza dalla lunghezza

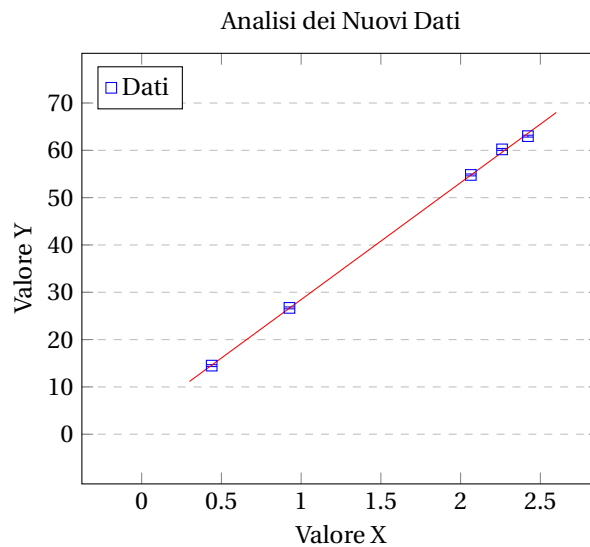


Figure 3: Rappresentazione grafica dei dati sperimentali con errori.

### 5.1 Confronto parametri retta

## 6 Dipendenza dalla massa

## 7 Conclusioni