

**Università degli Studi di Napoli Federico II**

Corso di Laurea in Informatica

Fisica Generale I

# **Misurazione della Distanza fra la Terra e il Sole**

**Relazione di:**

**Luca Sanselmo**

**N86005147**

## **Misurazione della Distanza fra la Terra e il Sole mediante l'uso di righello e cartoncini**

Questo esperimento si basa sul principio della proporzione tra triangoli simili per stimare la distanza tra la Terra e il Sole, attraverso l'ausilio di strumenti quali righello, cartoncini

### **Materiale utilizzato**

- Due cartoncini:
  - Cartoncino A: dimensioni 15 cm x 20 cm x 0,4 cm
  - Cartoncino B: dimensioni 8 cm x 15 cm x 0,2 cm
- Un righello di lunghezza 100 cm
- Spillo con diametro di 0,4 mm
- Nastro adesivo

### **Preparazione degli strumenti**

1. Attraverso l'uso di un taglierino, i cartoncini A e B sono stati ritagliati da cartoni per spedizioni delle dimensioni indicate in precedenza.
2. Successivamente è stato praticato un foro sul cartoncino A utilizzando uno spillo. Sul cartoncino B, alla stessa altezza del foro applicato sul cartoncino A (rispetto a uno dei lati minori) è stato segnato un punto. Da questo punto sono stati tracciati due segmenti perpendicolari e graduati in millimetri.
3. Successivamente, è stata realizzata una fenditura su ciascuno dei due cartoncini alla stessa altezza rispetto alla base, per consentirne il posizionamento sulla riga. Il cartoncino A è stato fissato con nastro adesivo al punto zero della riga.

## Procedimento

1. Posizionare il cartoncino A in modo che il foro consenta al Sole di illuminarlo.
2. Collocare il secondo cartoncino B a una distanza misurabile dal primo, assicurandosi che la proiezione della luce solare attraverso il foro sia chiara e circolare.
3. Misurare la distanza **D** tra il cartoncino A e B.
4. Misura il diametro **d** dell'immagine proiettata sul cartoncino B.
5. Calcolo effettivo della distanza fra la Terra e il Sole:

Grazie alla proporzione tra triangoli simili possiamo scrivere:

$$\frac{d}{D} = \frac{d_{Sole}}{D_{Terra-Sole}}$$

Con  $d_{Sole}$  = diametro del Sole e  $D_{Terra-Sole}$  = distanza tra la Terra e il Sole

## Potenzialità dell'esperimento

Attraverso la geometria dei triangoli simili, questo esperimento offre una stima della distanza tra la Terra e il Sole. Nonostante potenziali incertezze sperimentali, i risultati ottenuti sono notevolmente prossimi ai valori reali, evidenziando l'efficacia di questo approccio didattico.

## Possibili Errori

È fondamentale considerare i potenziali errori sperimentali derivanti dalle seguenti situazioni:

1. Forma irregolare del foro o bordi non uniformi potrebbero distorcere la proiezione.
2. Un allineamento non perfetto dei cartoncini rispetto ai raggi solari potrebbe alterare la proiezione.
3. Utilizzare strumenti non precisi per misurare il diametro del cerchio di luce potrebbe introdurre inesattezze.
4. Misurare la distanza tra i cartoncini con strumenti di misura non accurati potrebbe generare errori.

5. Luce ambientale e condizioni meteorologiche variabili possono influenzare la qualità della proiezione.
6. Arrotondamenti e conversioni errate delle unità durante i calcoli possono portare a inesattezze.

Una volta considerati questi potenziali errori, sono stati adottati diversi accorgimenti per ridurre al minimo le imprecisioni durante ciascuna fase di misurazione, garantendo così risultati più accurati e affidabili.

### Misurazioni e calcoli di esempio

La seguente misurazione è stata eseguita il giorno 22/08/2024 tra le ore 13:00 e le ore 14:00, con condizioni di luce ottimali. Di seguito riportiamo il calcolo completo della prima misurazione per illustrare in modo chiaro i passaggi effettuati.

#### - Dati:

$$\begin{aligned}d &= 0,91 \text{ cm} = 9,1 \times 10^{-6} \text{ km} \\D &= 98 \text{ cm} = 9,8 \times 10^{-4} \text{ km} \\D_{Sole} &= 1,392,000 \text{ km} = 1,392 \times 10^6 \text{ km}\end{aligned}$$

Applicando la formula inversa di quella indicata precedentemente otteniamo:

$$D_{Terra-Sol} = \frac{D \cdot D_{Sole}}{d}$$

Sostituendo tutti i valori otteniamo quindi:

$$D_{Terra-Sol} = \frac{(1,392 \times 10^6 \text{ km}) \cdot (9,8 \times 10^{-4} \text{ km})}{9,1 \times 10^{-6} \text{ km}} = 1,5 \times 10^8 \text{ km}$$

#### Misurazioni successive

Con la stessa metodologia di calcolo precedentemente descritta, abbiamo eseguito un totale di 10 misurazioni. È stato osservato che variazioni nella distanza in centimetri tra i cartoncini influenzano il diametro della luce proiettata e, di conseguenza, la stima della Distanza Terra-Sole calcolata.

<b>Data</b>	<b>Condizioni meteorologiche</b>	<b>Distanza (D) tra cartoncini A e B (cm)</b>	<b>Diametro (d) dell'immagine proiettata (cm)</b>	<b>Distanza calcolata (km)</b>
22/08/2024 Ore 13:15	Soleggiato, Luce ottimale	98	0,91	$1,5 \cdot 10^8$
22/08/2024 Ore 13:42	Soleggiato, Luce ottimale	98	0,92	$1,481 \cdot 10^8$
23/08/2024 Ore 12:50	Soleggiato, Luce ottimale	98	0,93	$1,464 \cdot 10^8$
23/08/2024 Ore 13:30	Soleggiato, Luce ottimale	97	0,91	$1,482 \cdot 10^8$
24/08/2024 Ore 14:02	Soleggiato, Luce ottimale	99	0,94	$1,462 \cdot 10^8$
24/08/2024 Ore 14:27	Soleggiato, Luce ottimale	98	0,92	$1,481 \cdot 10^8$
25/08/2024 Ore 13:12	Soleggiato, Luce ottimale	97	0,90	$1,499 \cdot 10^8$
25/08/2024 Ore 13:50	Soleggiato, Luce ottimale	98	0,91	$1,496 \cdot 10^8$
26/08/2024 Ore 12:46	Pioggia, misurazione non riuscita	N.D.	N.D.	N.D.
27/08/2024 Ore 13:31	Soleggiato, Luce ottimale	99	0,93	$1,481 \cdot 10^8$

## Conclusioni

Alla fine delle 10 misurazioni, facendo la media dei 9 valori registrati, risulta che la distanza media fra la Terra e il Sole è di circa:

$$D_{Terra-Sole} = 1,483 \times 10^8 \text{ km}$$

Questo valore rappresenta un'approssimazione derivata dall'esperimento utilizzando il principio dei triangoli simili, fornendo una stima ragionevole della distanza tra la Terra e il Sole basata sui dati misurati.

**Luca Sanselmo:**

---