
FUNZIONI

- Misurazione dell'intensità I della luce trasmessa attraverso il filtro di polarizzazione in funzione dell'angolo di rotazione dei filtri.
- Conferma della legge di Malus.

SCOPO

Conferma della legge di Malus per luce polarizzata linearmente

RIASSUNTO

La legge di Malus descrive l'intensità I della luce polarizzata, di intensità iniziale I_0 , dopo il passaggio attraverso un analizzatore, in funzione dell'angolo di rotazione. L'intensità della luce viene misurata con un sensore di luce.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Banco ottico di precisione D,500 mm	1002630
4	Cavaliere ottico D, 90/50	1002635
1	Lampada ottica con lampadina alogena	1003188
	Trasformatore 12 V, 60 VA (115 V, 50/60 Hz)	1006780 o
1	Trasformatore 12 V, 60 VA (230 V, 50/60 Hz)	1000593
2	Filtro di polarizzazione su asta	1008668
1	Sensore di luce	1000562
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	1000540 o
	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	1000539

1
BASI GENERALI

La luce è polarizzabile come onda trasversale, facendola passare ad esempio attraverso un filtro di polarizzazione. In un'onda luminosa polarizzata linearmente, il campo elettrico E e il campo magnetico B oscillano ciascuno su un piano fisso. La direzione di oscillazione del campo elettrico viene definita come direzione di polarizzazione.

Nell'esperimento la luce colpisce in modo consecutivo un polarizzatore e un analizzatore, ruotati l'uno rispetto all'altro dell'angolo φ . Il polarizzatore si lascia attraversare solo da una porzione linearmente polarizzata della luce. L'ampiezza del campo elettrico dell'onda trasmessa dal polarizzatore sia E_0 . Nella direzione di polarizzazione dell'analizzatore tale componente oscilla con l'ampiezza

$$(1) \quad E = E_0 \cdot \cos \varphi$$

Solo questa frazione può attraversare l'analizzatore.

L'intensità della luce corrisponde al quadrato dell'intensità del campo elettrico. Pertanto l'intensità dietro l'analizzatore è pari a

$$(2) \quad I = I_0 \cdot \cos^2 \varphi,$$

se I_0 è l'intensità dietro il polarizzatore.

L'equazione (2) è conosciuta come Legge di Malus, e viene confermata nell'esperimento misurando l'intensità con un sensore di luce. In questa misurazione il valore di intensità misurato con $\varphi = 90^\circ$ corrisponde alla luce ambientale. Viene quindi sottratto dall'intensità misurata.

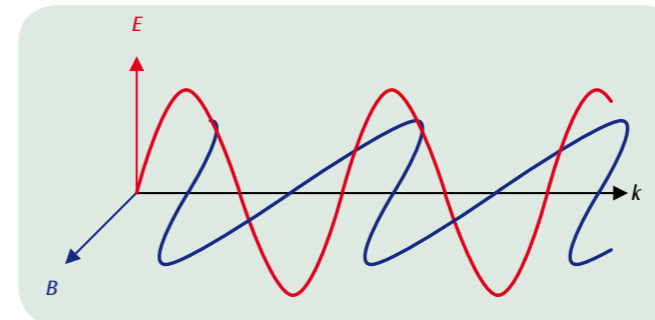


Fig. 1: Rappresentazione per la definizione della direzione di polarizzazione

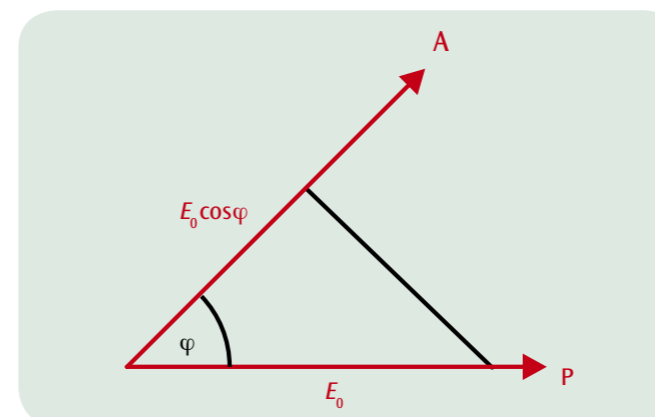
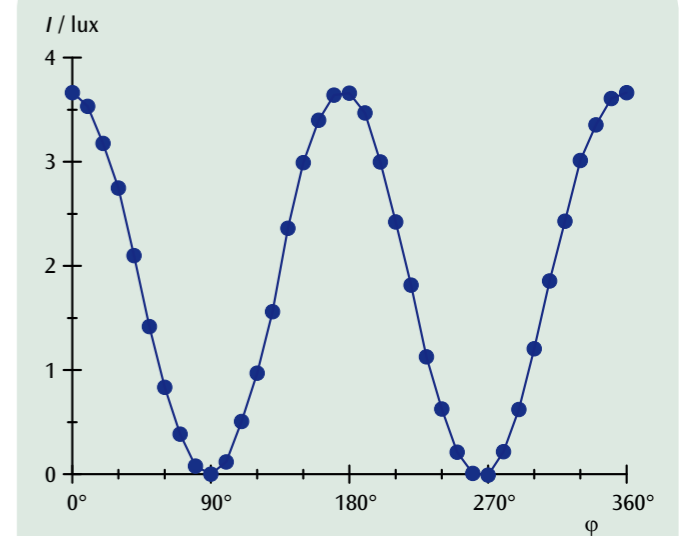
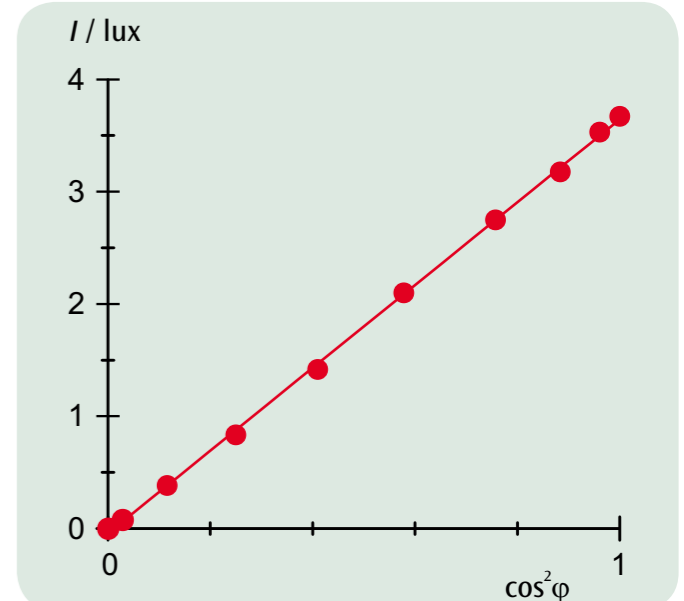


Fig. 2: Rappresentazione per il calcolo dell'intensità del campo magnetico dietro l'analizzatore

ANALISI

Dopo la sottrazione dell'intensità della luce ambientale i valori misurati vengono rappresentati come funzione di φ . L'andamento corrisponde all'equazione (2).

In un altro diagramma viene rappresentata l'intensità I come funzione di $\cos^2 \varphi$. In questo caso i valori misurati si trovano su una retta passante per l'origine con pendenza I_0 .


 Fig. 3: Intensità di luce I in funzione dell'angolo φ tra polarizzatore e analizzatore

 Fig. 4: Intensità di luce I in funzione di $\cos^2 \varphi$