

23

OTTICA DEGLI SPECCHI E DELLE LENTI

Concetti fondamentali:

- Ottica geometrica – raggio ottico, sistema ottico, oggetto e immagine.
- Sistemi di specchi – specchio piano, specchio sferico concavo e convesso.
- Costruzione geometrica dell'immagine, l'equazione dei punti coniugati
- Ingrandimento lineare.
- Sistema di lenti – lente sottile, lente convergente e divergente. Potere diottrico
- Costruzione geometrica dell'immagine, l'equazione dei punti coniugati.

Formule elementari:

Specchi:

- Distanza focale e raggio di uno specchio:

$$f = \frac{R}{2}$$

- Equazione degli specchi:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$$

- Ingrandimento trasversale (lineare):

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a}$$

Lenti:

- Potere diottrico:

$$\varphi = \frac{1}{f} = \left(\frac{n_1}{n_2} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

- Equazione delle lenti:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f} = \varphi$$

- Ingrandimento trasversale (lineare):

$$Z = \frac{y'}{y} = -\frac{a'}{a}$$

Esercizi:

1. Uno specchio concavo con distanza focale di 30 cm forma di un oggetto un'immagine reale 10 volte più grande. Determinare la distanza dell'oggetto e dell'immagine dallo specchio.
[0,33 m; 3,3 m]
2. Uno specchio concavo con distanza focale di 20 cm forma un'immagine virtuale 2 volte più grande. Determinare la distanza dell'oggetto e dell'immagine dallo specchio.
[0,1 m; -0,2 m]
3. Un oggetto alto 20 cm dista 60 cm da uno specchio cavo di raggio 80 cm. Determinare la posizione dell'immagine e la sua altezza.
[120 cm; -40 cm]
4. Un oggetto alto 20 cm dista 30 cm da uno specchio convesso con distanza focale di 50 cm. Determinare la posizione dell'immagine e le sue dimensioni.
[-18,75 cm; 12,5 cm]
5. Uno specchio convesso forma di un oggetto alto 25 cm un'immagine alta 5 cm in distanza di 40 cm dallo specchio. Determinare la posizione dell'oggetto e la distanza focale dello specchio.
[200 cm; -50 cm]
6. Un oggetto dista 50 cm da una lente convergente che forma un'immagine dell'oggetto in distanza 30 cm. Determinare la distanza focale e il potere diottrico della lente. Come è l'immagine?
[18,75 cm; 5,3 D]
7. Determinare l'ingrandimento trasversale di un oggetto distante 15 cm da una lente piano convessa di raggio 6 cm. Indice di rifrazione del materiale della lente è 1,5.
[-4]
8. Un oggetto alto 10 cm dista 20 cm da una lente che forma un'immagine virtuale alta 25 cm. Determinare la posizione dell'immagine, la distanza focale e il tipo di lente.
[-50 cm; 33,3 cm; convergente]
9. In distanza di 400 cm da una lente piano concava con indice di rifrazione 1,5 e con raggio di 150 cm si trova un oggetto. Determinare quante volte è l'immagine più grande dell'oggetto.
[2,33]
10. Determinare la distanza focale e il potere diottrico delle lenti (*fig. 1*) sapendo i raggi di curvatura delle lenti e la velocità di propagazione della luce nelle lenti $2 \cdot 10^8$ m/s.



$R = 10$ cm



$R_1 = 10$ cm, $R_2 = 15$ cm



$R_1 = 10$ cm, $R_2 = 20$ cm

Fig. 1

11. Una lente piano convessa fatta in vetro con indice di rifrazione 1,5 ha il potere diottrico 2 D. Determinare il raggio di curvatura della lente.

[25 cm]

12. Determinare graficamente le posizioni dell'immagine degli oggetti O_1 , O_2 e O_3 e dare la caratteristica delle immagini (fig. 2).

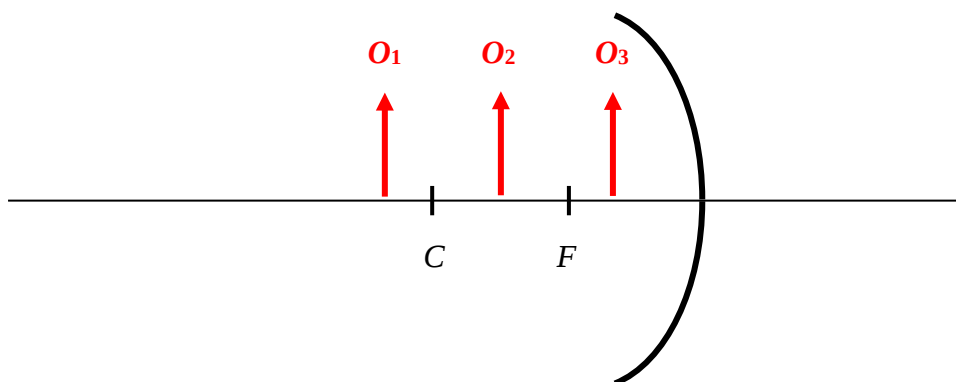


Fig. 2

13. Determinare graficamente la posizione dell'immagine dell'oggetto O e dare la caratteristica dell'immagine (fig. 3).

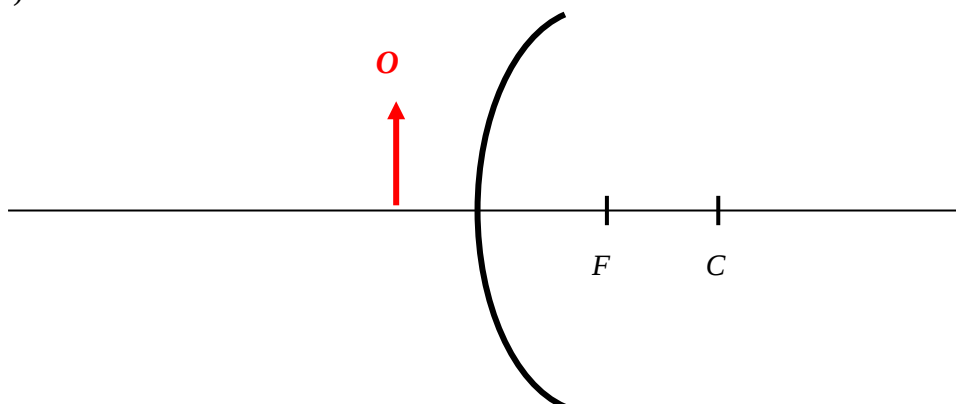


Fig. 3

14. Determinare graficamente le posizioni dell'immagine degli oggetti O_1 e O_2 e dare la caratteristica delle immagini (fig. 4).

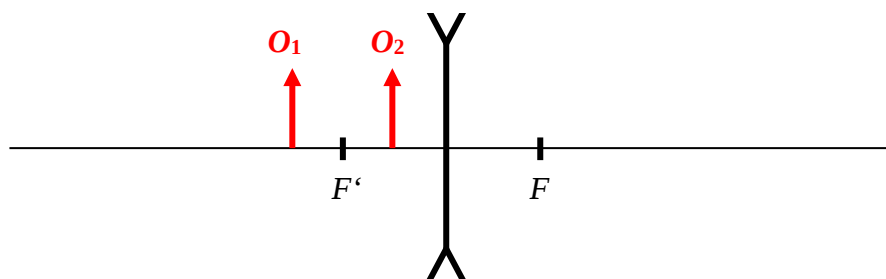


Fig. 4

15. Determinare graficamente le posizioni dell'immagine degli oggetti O_1 e O_2 e dare la caratteristica delle immagini (*fig. 5*).

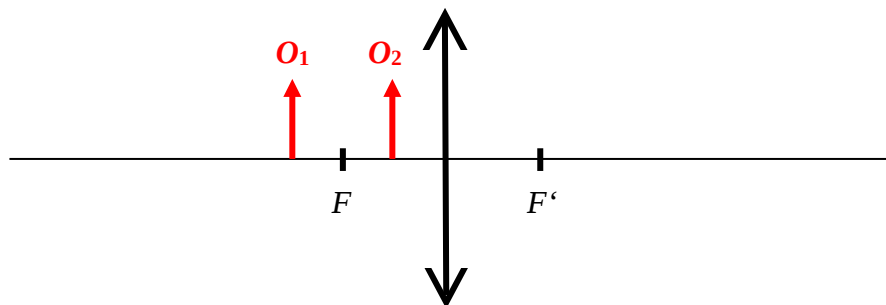


Fig. 5

IMPIEGO DEGLI SPECCHI

**Specchio stradale
(convesso)**



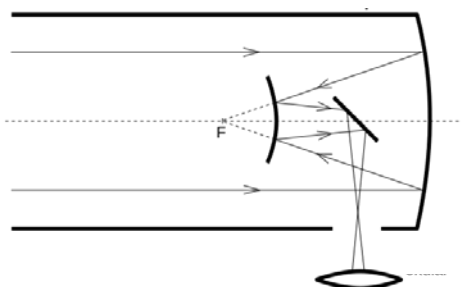
**Specchietto da dentista
(concavo)**



**Specchietto da otorino
(concavo)**



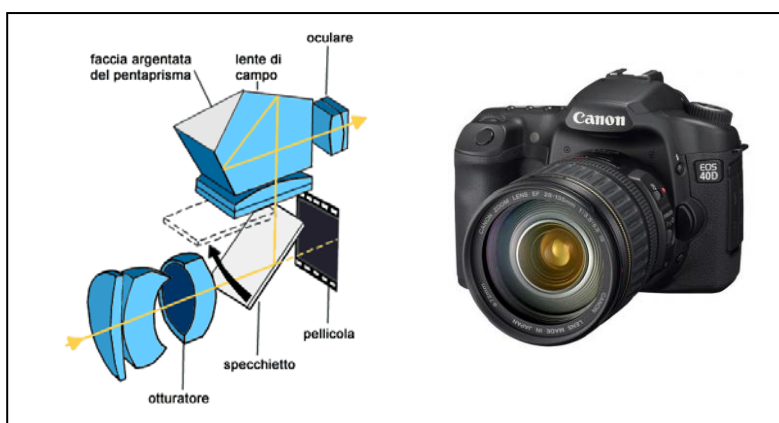
Specchi del cannocchiale Newton (piano e convesso)



**Specchietto retrovisivo
(convesso)**



**Macchina fotografica Reflex
(piano)**



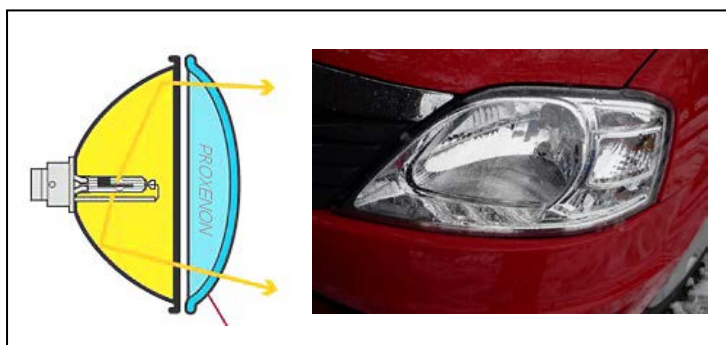
Spieghietto del microscopio
(concavo)



Specchio di sorveglianza
(convesso)



Faro auto (concavo)



IMPIEGO DELLE LENTI

**Lente d'ingrandimento
(convergente)**



**Gli occhiali
(convergente / divergente)**



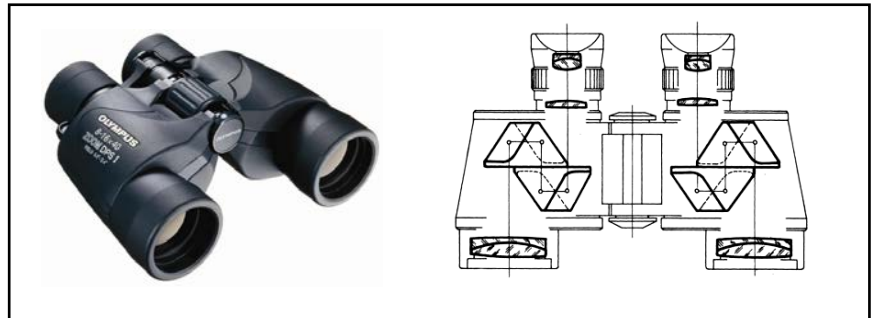
**Microscopio
(convergente + divergente)**



**Obiettivo della macchina fotografica
(convergente + divergente)**



**Binocolo
(convergente + divergente + prisma)**



**Camera
(convergente + divergente)**



**Lenti a contatto
(convergenti / divergenti)**



**Proiettore
(sistema convergente)**



**Cannocchiale di Keplero e di Galileo
(convergente / divergente)**

