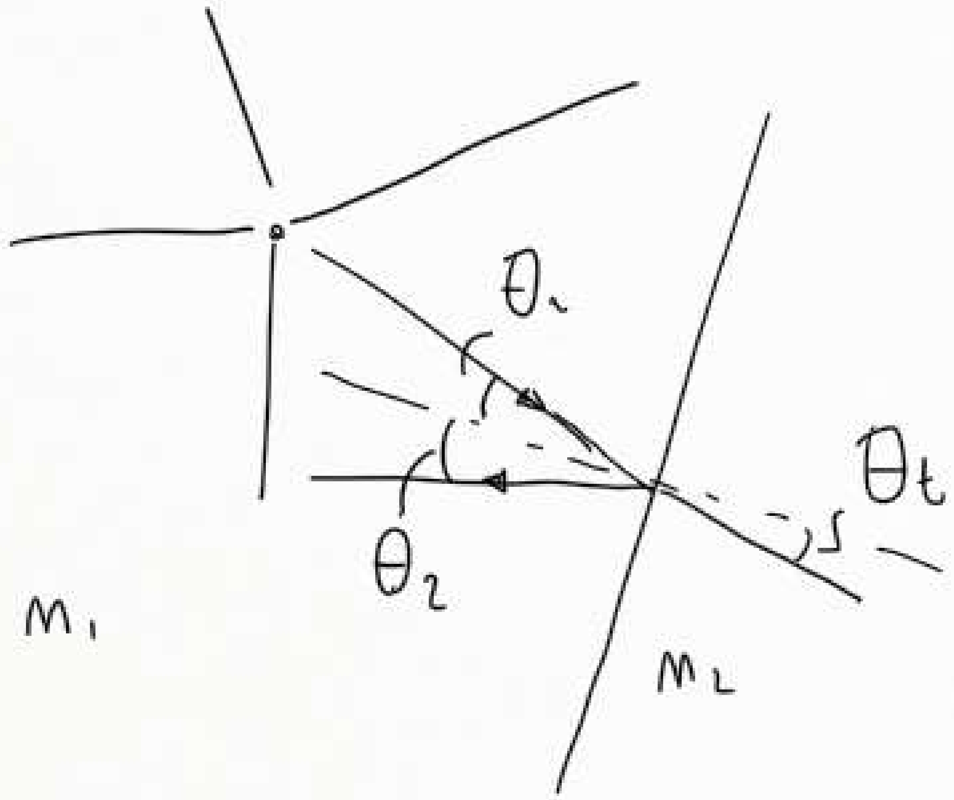
OTTICA GEOMETRICA



$\theta_i = \theta_2$ ← non dipende dagli indici di rif.

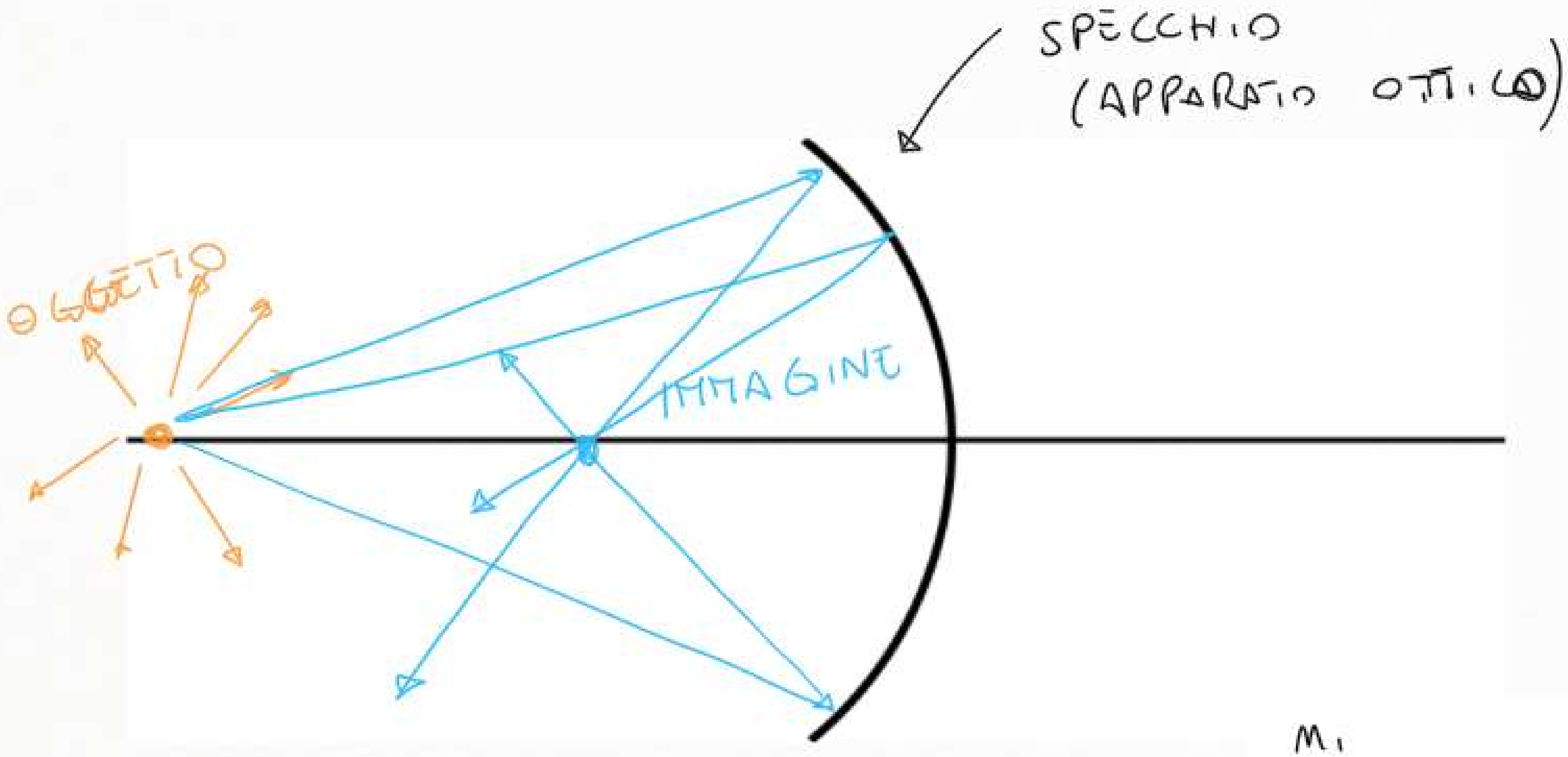
$n_1 \sin\theta_i = n_2 \sin\theta_t$ ← dipende dagli indici di rif

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n = n(\lambda)$$

1) SPECCHI (superfici catrottiche), 100% RIFLESSIONE

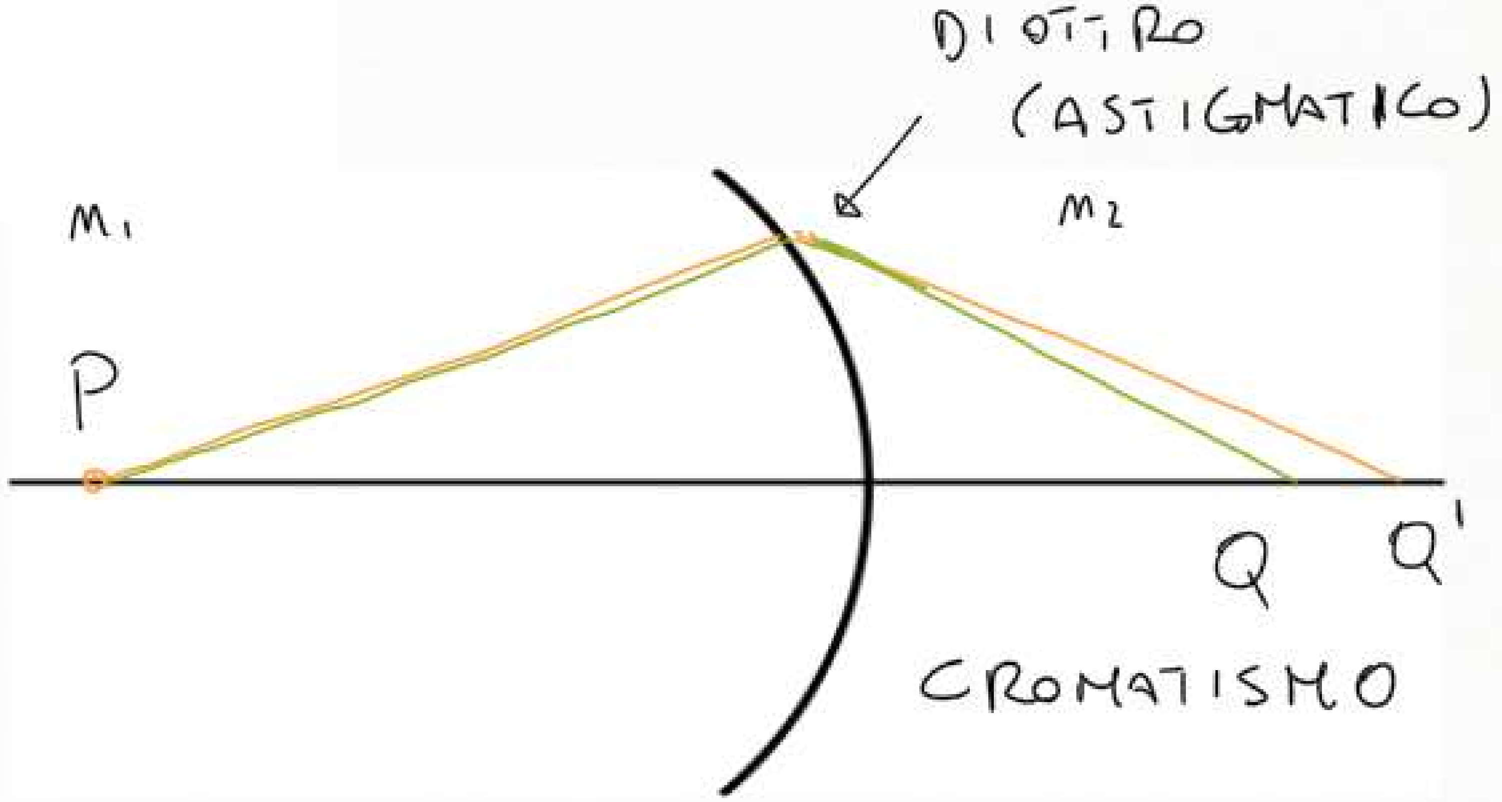
2) DIOTTRI, 100% TRASMISSIONE



un apparato può essere

1) STIGMATICO

2) ASTIGMATICO

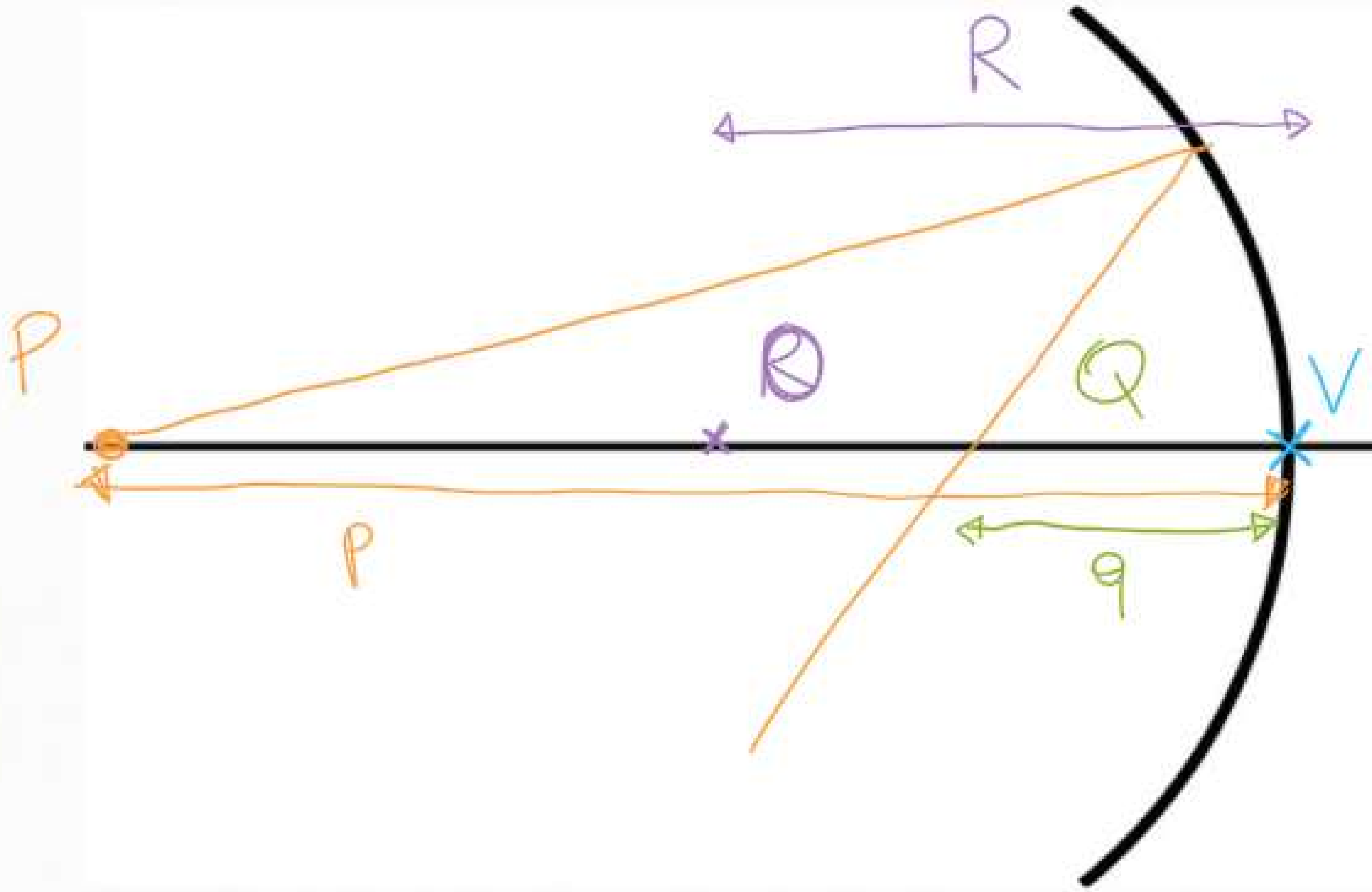


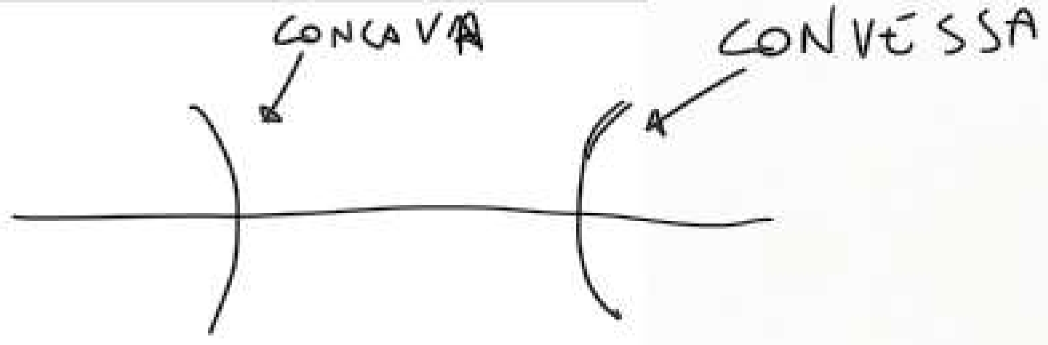
In questo caso disegnato

$p > 0$

$q < 0$

$R < 0$





$p = PV$

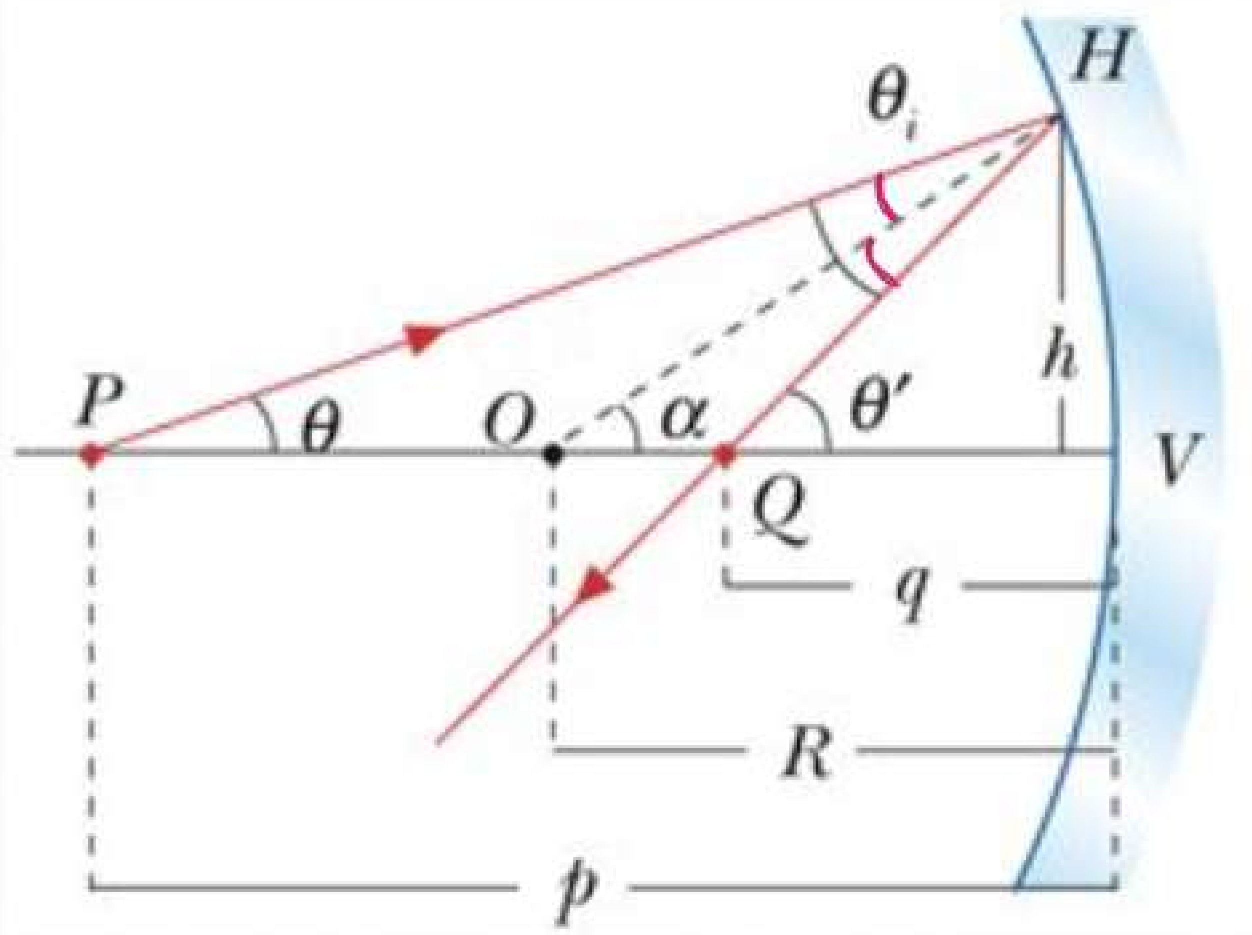
$q = QV$

p è > 0 se P alla sinistra di V

q è > 0 se Q alla destra di V

R è > 0 se il centro di curvatura è alla destra di V

SPECCHIO CONCAVO



θ angolo tra raggio dell'oggetto e l'asse

θ_i angolo di incidenza

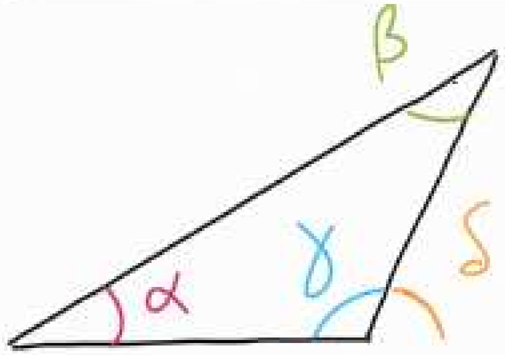
θ' angolo tra raggio riflesso e l'asse

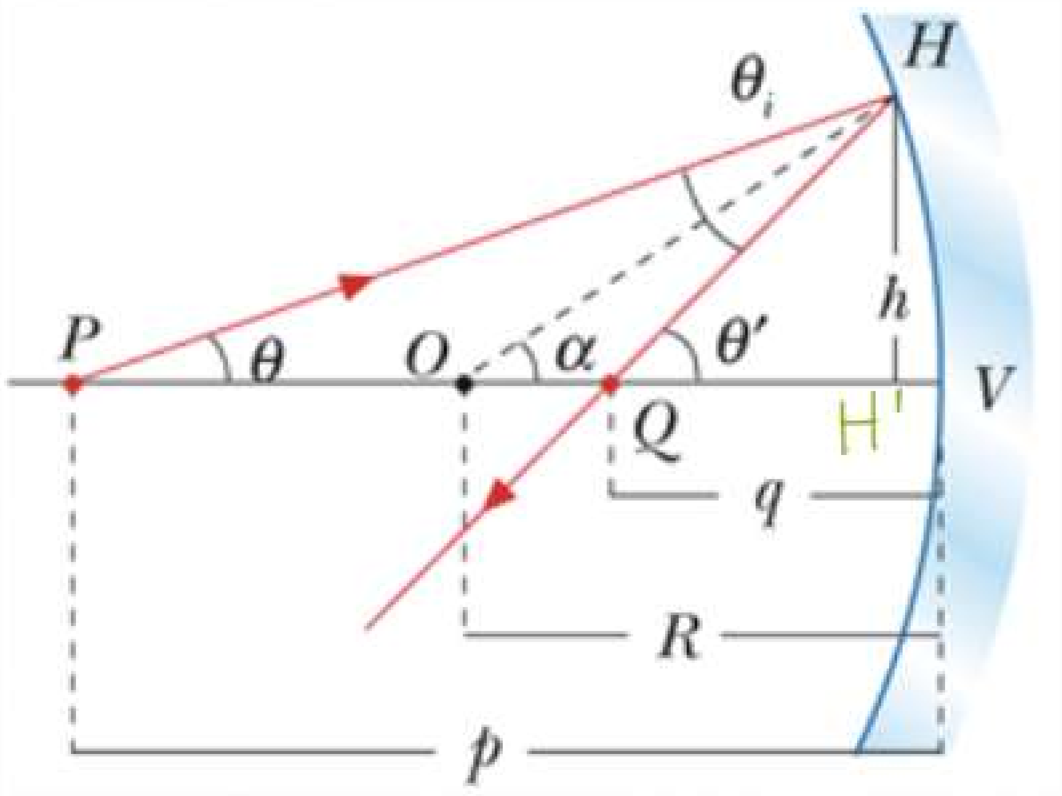
α angolo tra la normale e l'asse

applichiamo il nostro "teorema" a PHO e OHQ

$$\alpha = \theta + \theta_i \qquad \theta_i = \alpha - \theta$$
$$\theta' = \alpha + \theta_i \quad \Rightarrow \quad \boxed{\theta + \theta' = 2\alpha}$$

$$\alpha + \beta + \gamma = \pi$$
$$\gamma + \delta = \pi$$
$$\Downarrow$$
$$\delta = \alpha + \beta$$





$$\boxed{\theta + \theta' = 2\alpha}$$

consideriamo il caso di "angoli piccoli)

se γ è piccolo $\Rightarrow$ $\sin\gamma \approx tg\,\gamma \approx \gamma$

$h \equiv HH'$ $\Rightarrow$ abbiamo 3 triangoli rettangoli

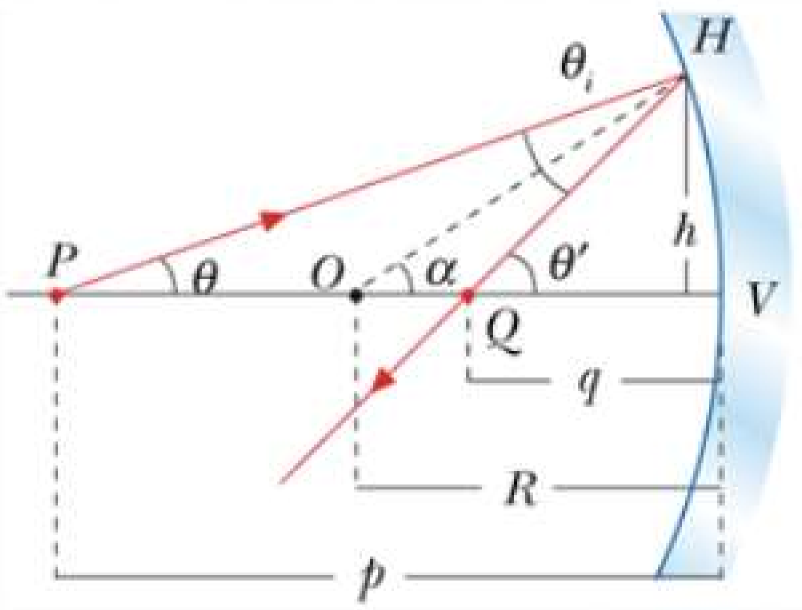
PHH', OHH', QHH'

$PH' \approx PV = |p|$, $OH' \approx OV = |R|$, $QH' \approx QV = |q|$

$$\left.\begin{aligned} h &\approx PV\, tg\,\theta \approx |p|\theta = p\theta \\ h &\approx |q|\,\theta' = -q\theta' \\ h &\approx |R|\alpha = -R\alpha \end{aligned}\right\} \qquad \begin{aligned} \theta &= \frac{h}{p} \\ \theta' &= -\frac{h}{q} \\ \alpha &= -\frac{h}{R} \end{aligned}$$

$$\frac{h}{p} - \frac{h}{q} = -\frac{2h}{R} \mapsto \boxed{\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{2}{R}}$$

equ. dello specchio concavo (in approssimazione parassiale)



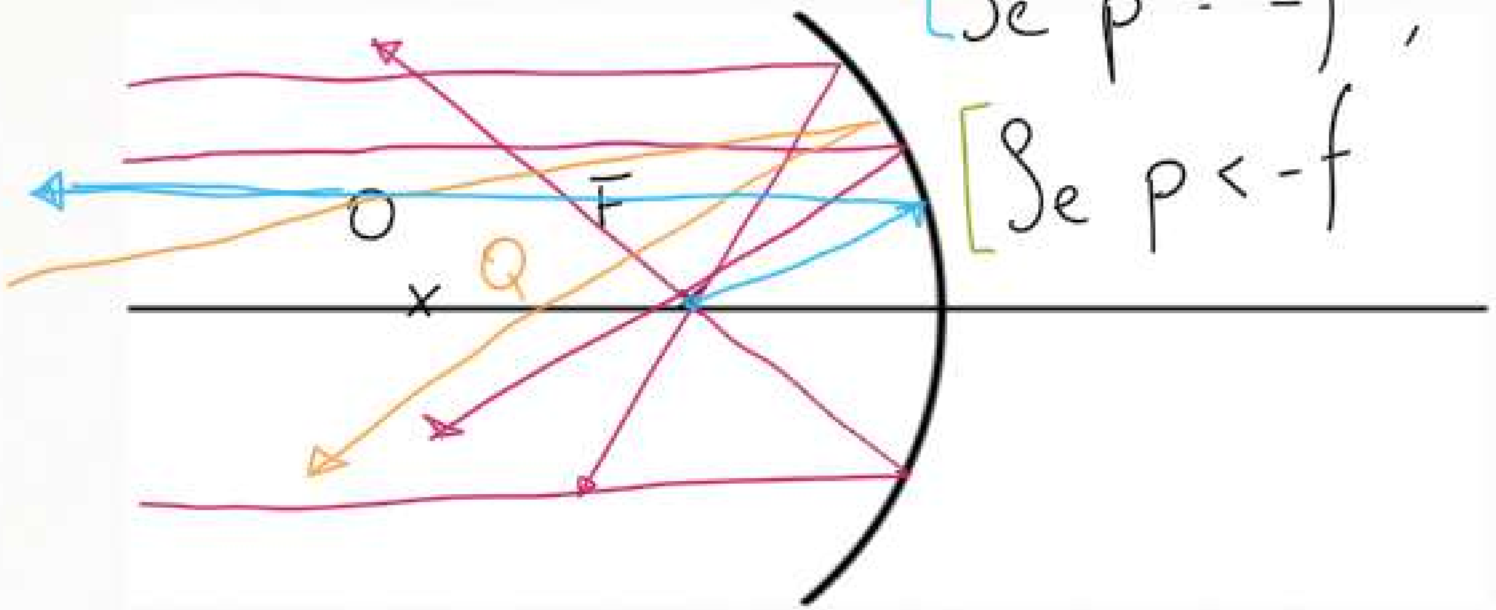
Se $p \to \infty$

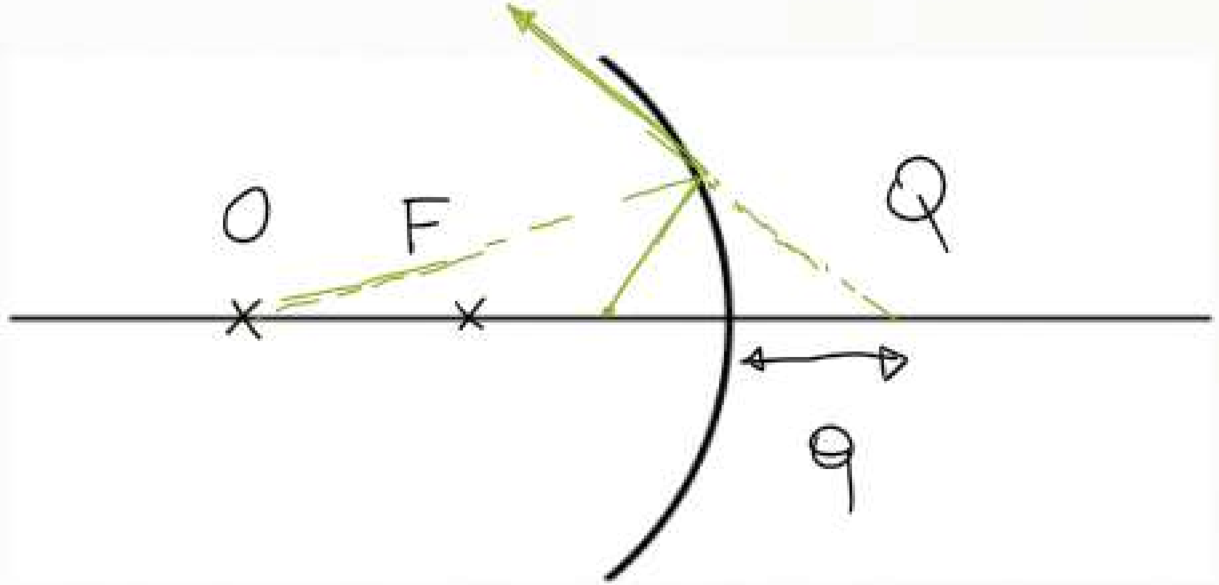
$q = \frac{R}{2} \equiv f$ distanza focale

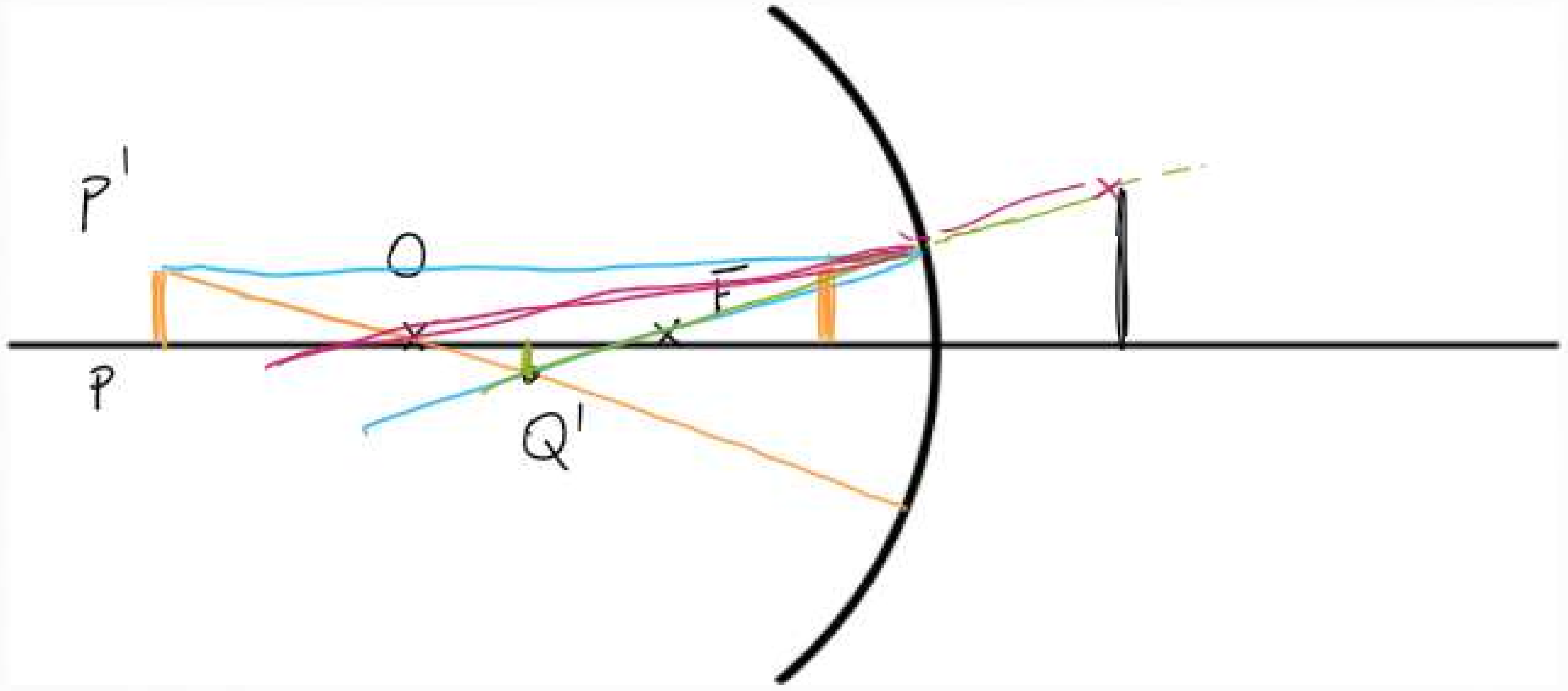
Se p diminuisce, q aumenta

Se $p = -f$, $q = \infty$

Se $p < -f$







1) È rimpicciolita

2) È capovolta

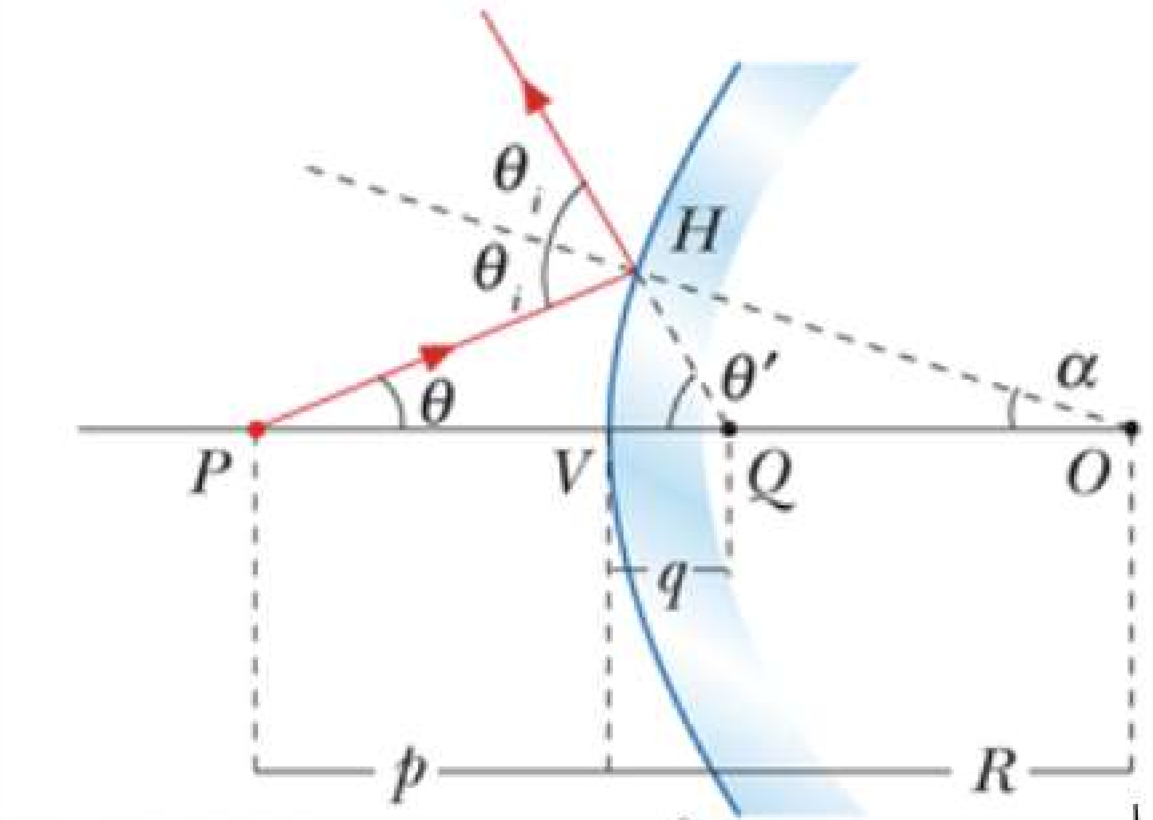
Quando P si trova oltre F:

1) È virtuale

2) È ingrandita

3) È dritta

SPECCHIO CONVESSO



$$2\alpha = \theta' - \theta$$

$$\boxed{\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{2}{R}}$$

eq. dello specchio convesso

la differenza è che in questo caso

$R > 0$, in questo caso l'immagine è

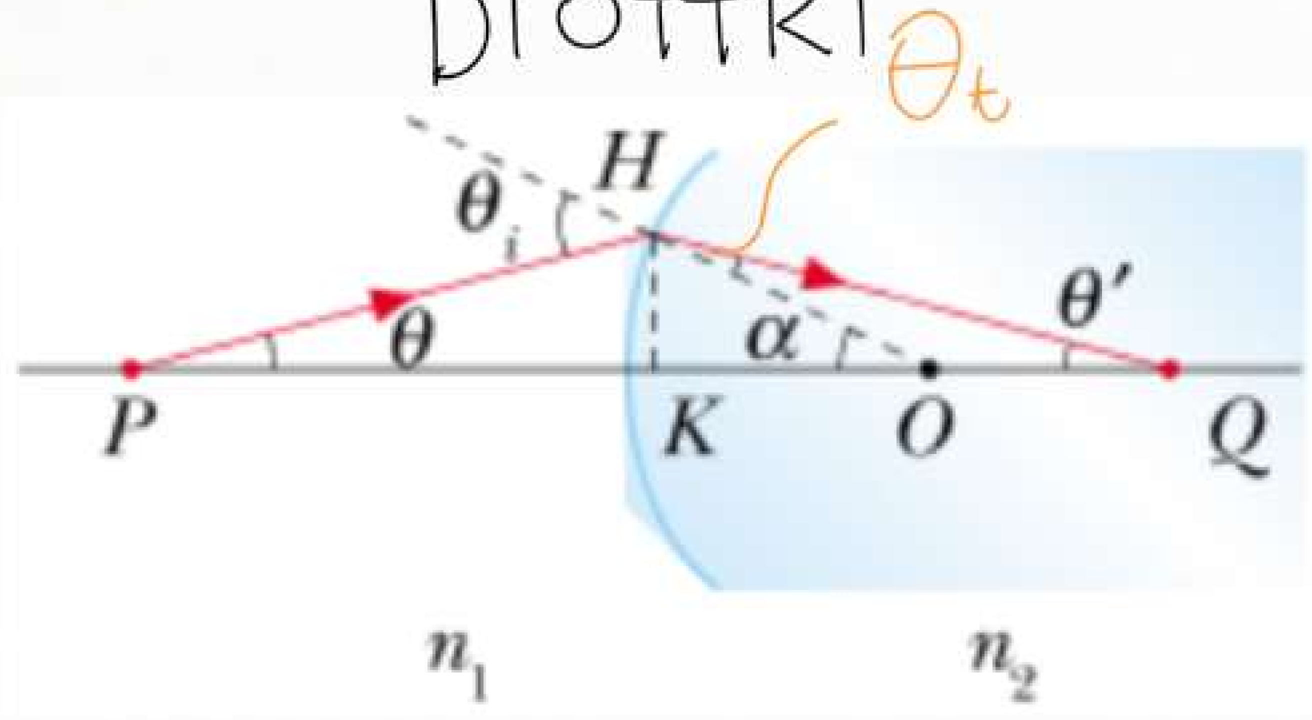
1) virtuale
2) dritta
3) rimpicciolita

nel caso di specchio piano,

$R \to \infty \implies$

$p = q$

DIOTTRI



LEGGE DI SNELL

$$n_1 \sin\theta_i = n_2 \sin\theta_t$$

$$\downarrow$$

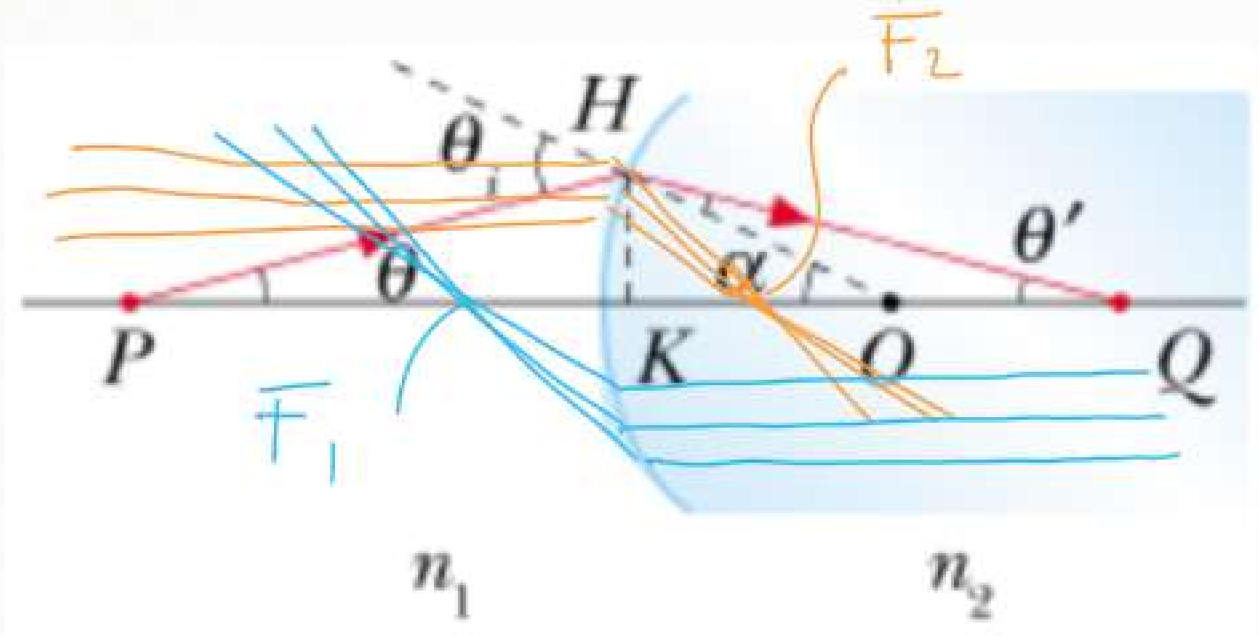
$$n_1 \theta_i \approx n_2 \theta_t \Rightarrow \theta_t = \frac{n_1}{n_2}\theta_i$$

$$\begin{cases} \theta_i = \theta + \alpha \\ \alpha = \theta' + \theta_t \end{cases}$$

$$(n_2 - n_1)\alpha = n_1 \theta + n_2 \theta' \Rightarrow$$

$$\boxed{\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R}}$$

eq. del diottro sferico convesso



l'eq trovata è valida anche per i diottri concavi

$$\boxed{\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R}}$$

Se $p = \infty \rightarrow q_\infty = \dfrac{n_2 R}{n_2 - n_1} \equiv f_2$

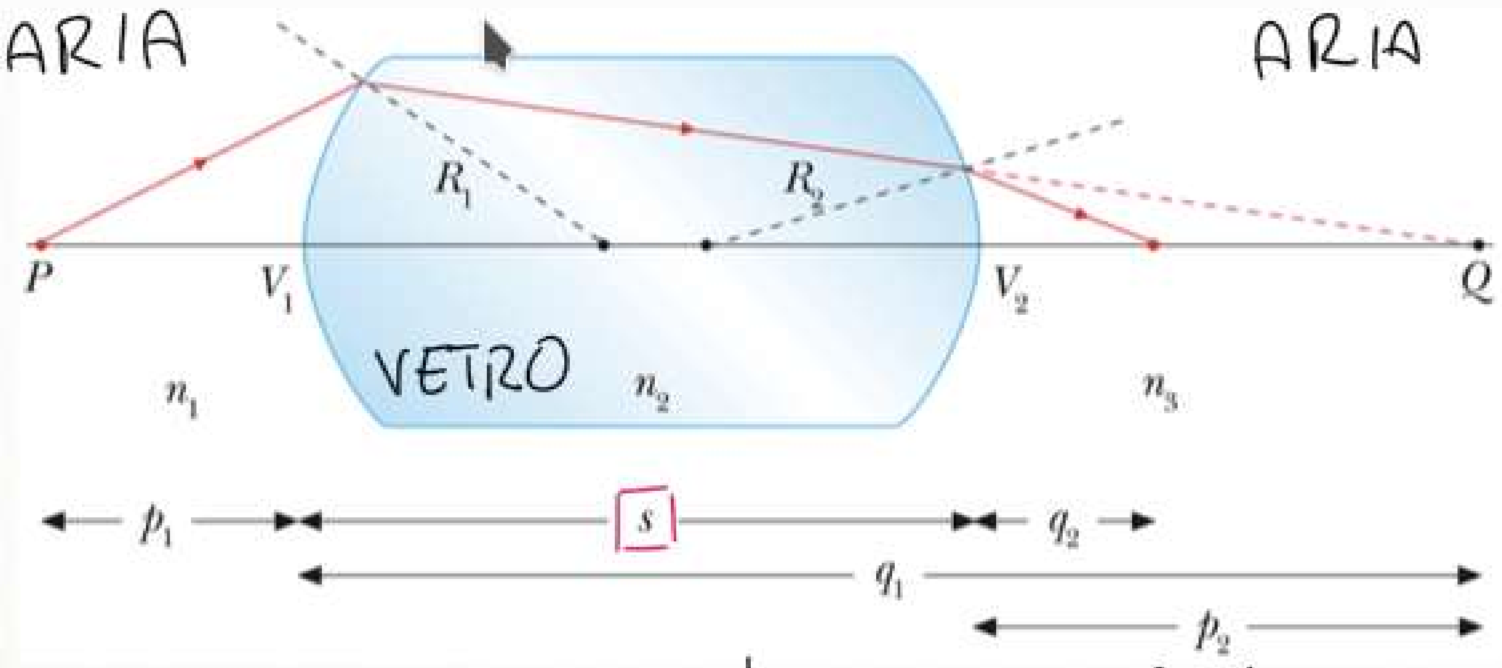
f_2 è la distanza tra V e il fuoco posteriore

Se $q = \infty \rightarrow p_\infty = \dfrac{n_1 R}{n_2 - n_1} \equiv f_1$

f_1 è la distanza tra V e il fuoco anteriore

In generale $f_1 = f_1(\lambda)$, $f_2 = f_2(\lambda)$

LENTI (SOTTILI)



$$n_1 = n_3$$

$$\begin{cases} \dfrac{n_1}{p_1} + \dfrac{n_2}{q_1} = \dfrac{n_2 - n_1}{R_1} \\[2ex] \dfrac{n_2}{p_2} + \dfrac{n_1}{q_2} = \dfrac{n_1 - n_2}{R_2} \\[2ex] p_2 = s - q_1 \end{cases}$$

↓ app. di lente sottile, $s \simeq 0$, $p_2 \simeq -q_1$

$$\boxed{\frac{n_1}{p_1} + \frac{n_1}{q_2} = (n_2 - n_1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)}$$

eq. delle lenti sottili

$$\frac{n_1}{p_1} + \frac{n_1}{q_2} = (n_2 - n_1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

se $p_1 = \infty$ $$\frac{1}{q_2} = \frac{n_2 - n_1}{n_1}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \equiv \frac{1}{f}$$

se $q_2 = \infty$ $$\frac{1}{p_1} = \frac{n_2 - n_1}{n_1}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \equiv \frac{1}{f} \qquad \left[\frac{1}{f}\right] = \text{diottrie}$$

(a) $\frac{1}{f} > 0$

lente convergente

(b) $\frac{1}{f} < 0$

lente divergente

ABERRAZIONE CROMATICA