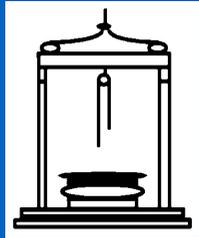


LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

Ingegneria meccanica

A.A. 2020-2021



Settima esperienza

ottica geometrica: riflessione e rifrazione della luce

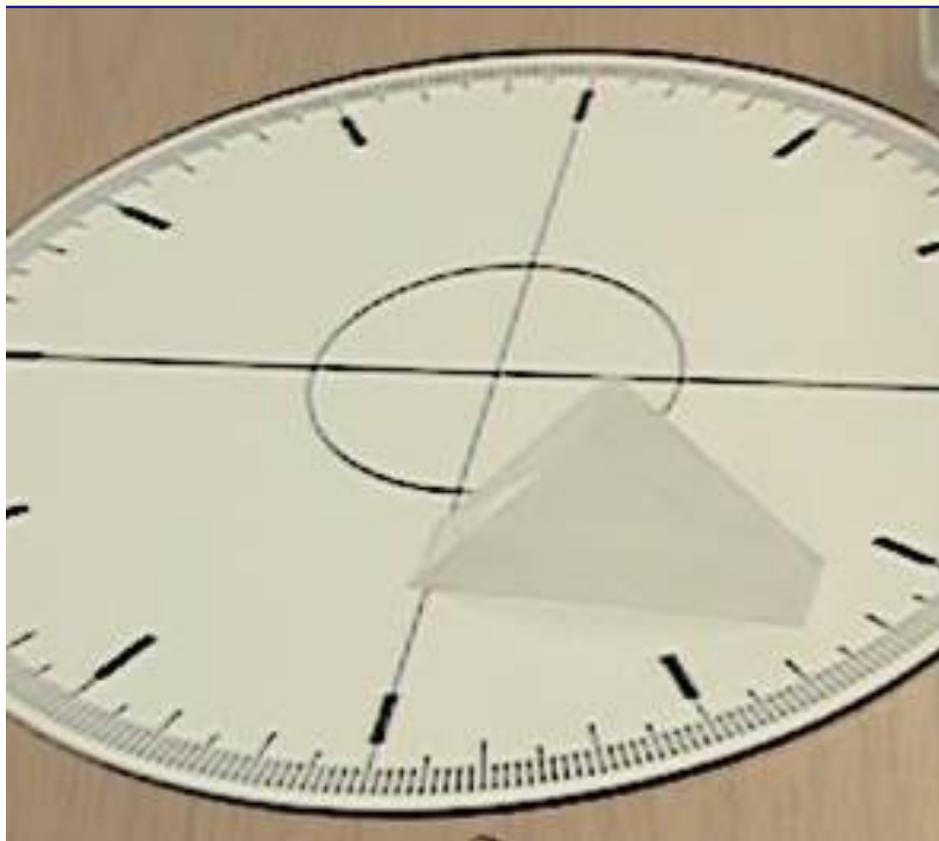
ottica fisica: polarizzazione della luce



preliminare: MISURA DI ARCHI DI CIRCONFERENZA

Misurare col metro di carta il diametro d del goniometro

Misurare la lunghezza s dell'arco sotteso dall'angolo θ (ogni 30° da 30° a 180°)



DIAMETRO $d =$ cm

# misura	angolo θ [gradi]	arco s [cm]
1	30	
2	60	
3	90	
4	120	
5	150	
6	180	

relazione attesa: $s = R \theta = d/2 \theta$ [θ in radianti]

$$\rightarrow s = d/2 \theta[\text{gradi}] (\pi \text{ rad}/180^\circ) = (\pi d/360) \theta[\text{gradi}]$$

$$\rightarrow p = (\pi d/360); \quad q = 0$$

$$\rightarrow \pi = 360 p/d$$

1) grafico a dispersione
 s (ordinata) vs θ (ascissa)

2) linea di tendenza con equazione

3) stima p e q con Labcalc
 $q = 0?$

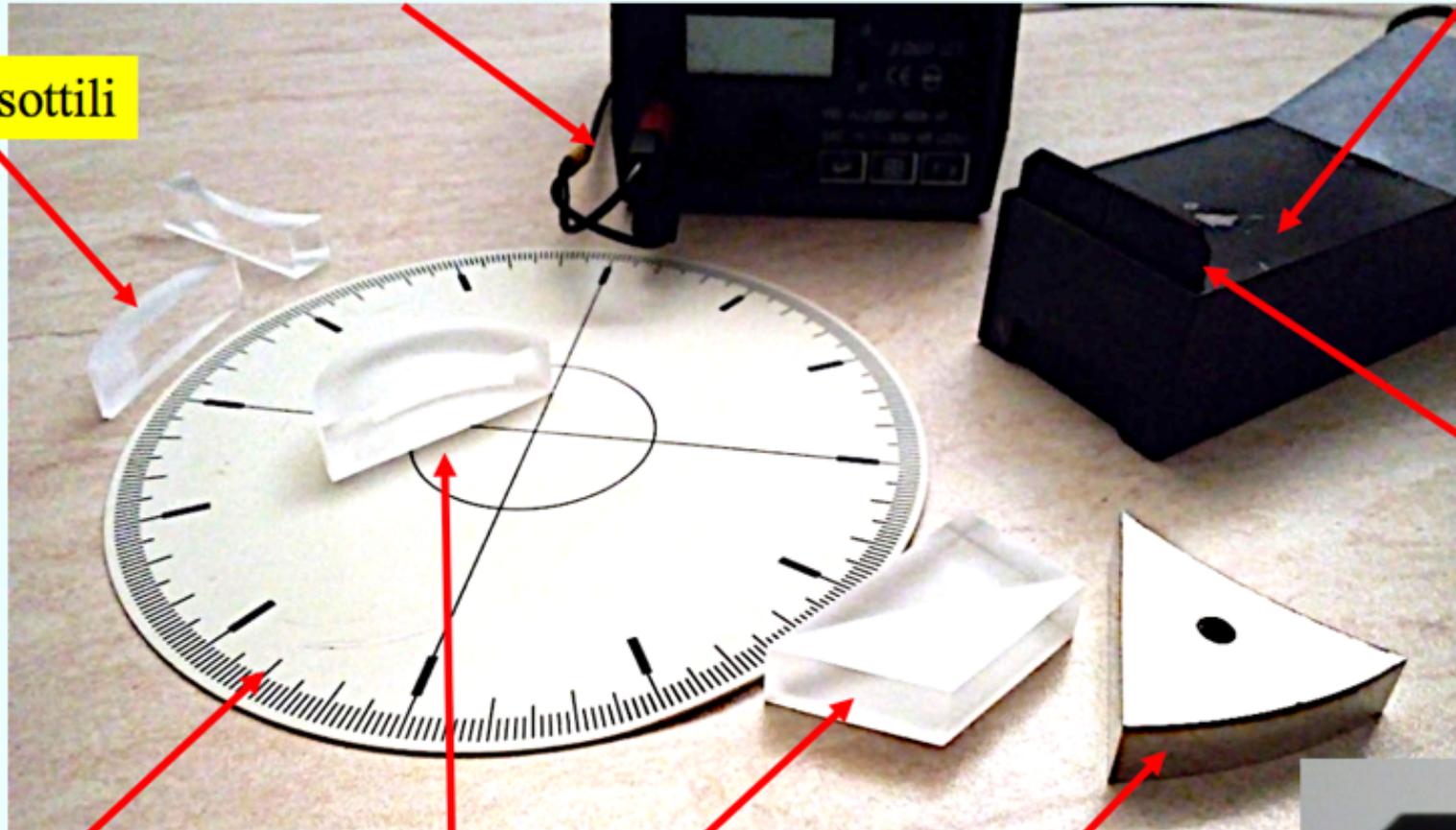
4) ricavare il valore di π
 $s = (\pi - \pi^*)/\pi^*$



alimentatore

proiettore

lenti sottili



diaframma
(da 1 a 5 raggi)

goniometro

prisma

specchi

diottro semicilindrico



LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

AUMENTANDO LA TENSIONE OLTRE **10 V** AUMENTA LA LUMINOSITA' MA SI **BRUCIA** IL FILAMENTO

KERT

Mod. K AT 4 VD

STABILIZED POWER SUPPLY
ALIMENTATORE STABILIZZATO

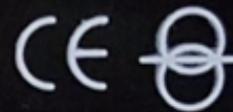
÷ 10.0

A



V

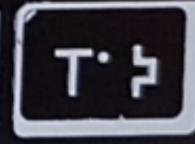
3 DIGIT LCD



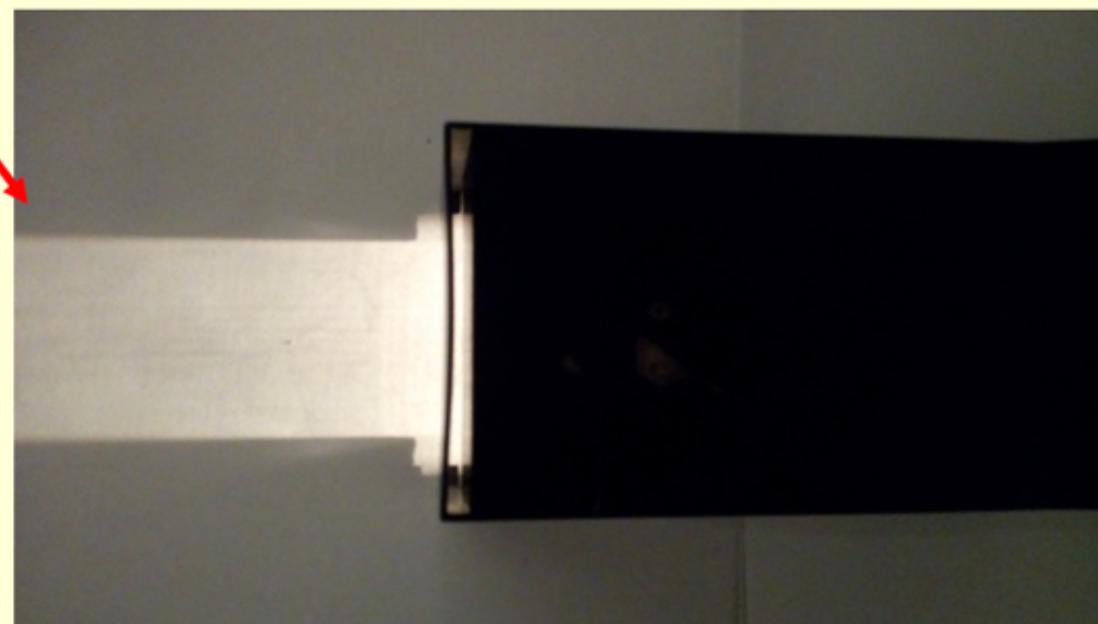
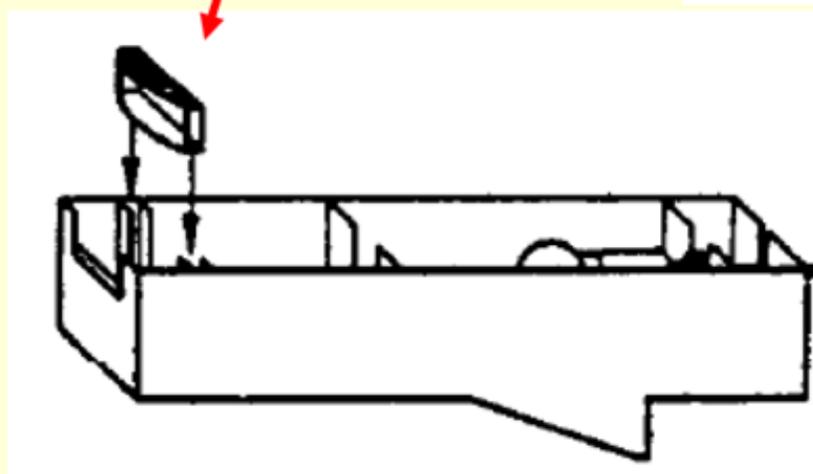
PRI. ~ 230V  1A

SEC. == 1-30V 4A (22V)

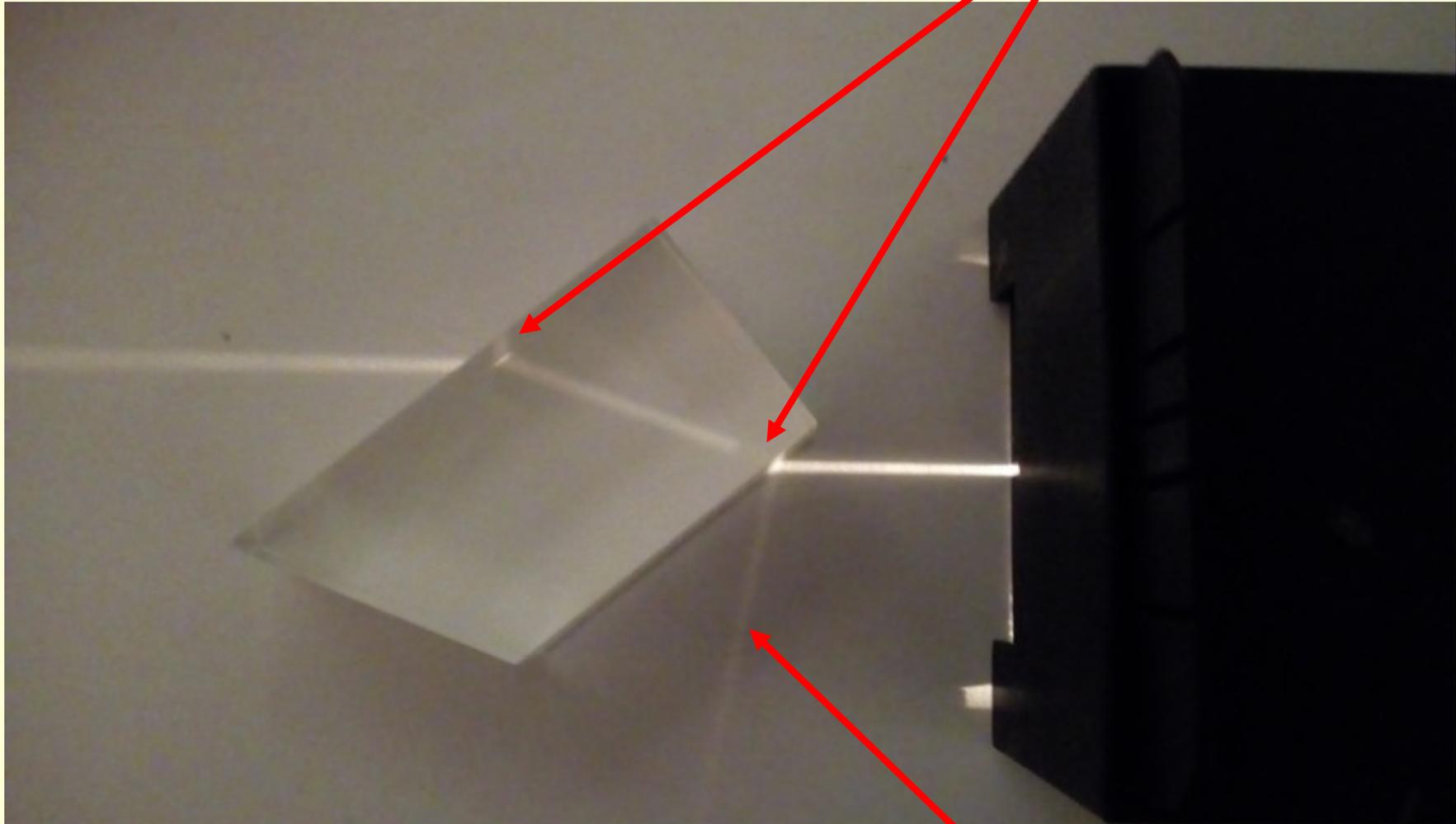
COURSE



LENTE (PIANO-CONVESSA) CONDENSATRICE

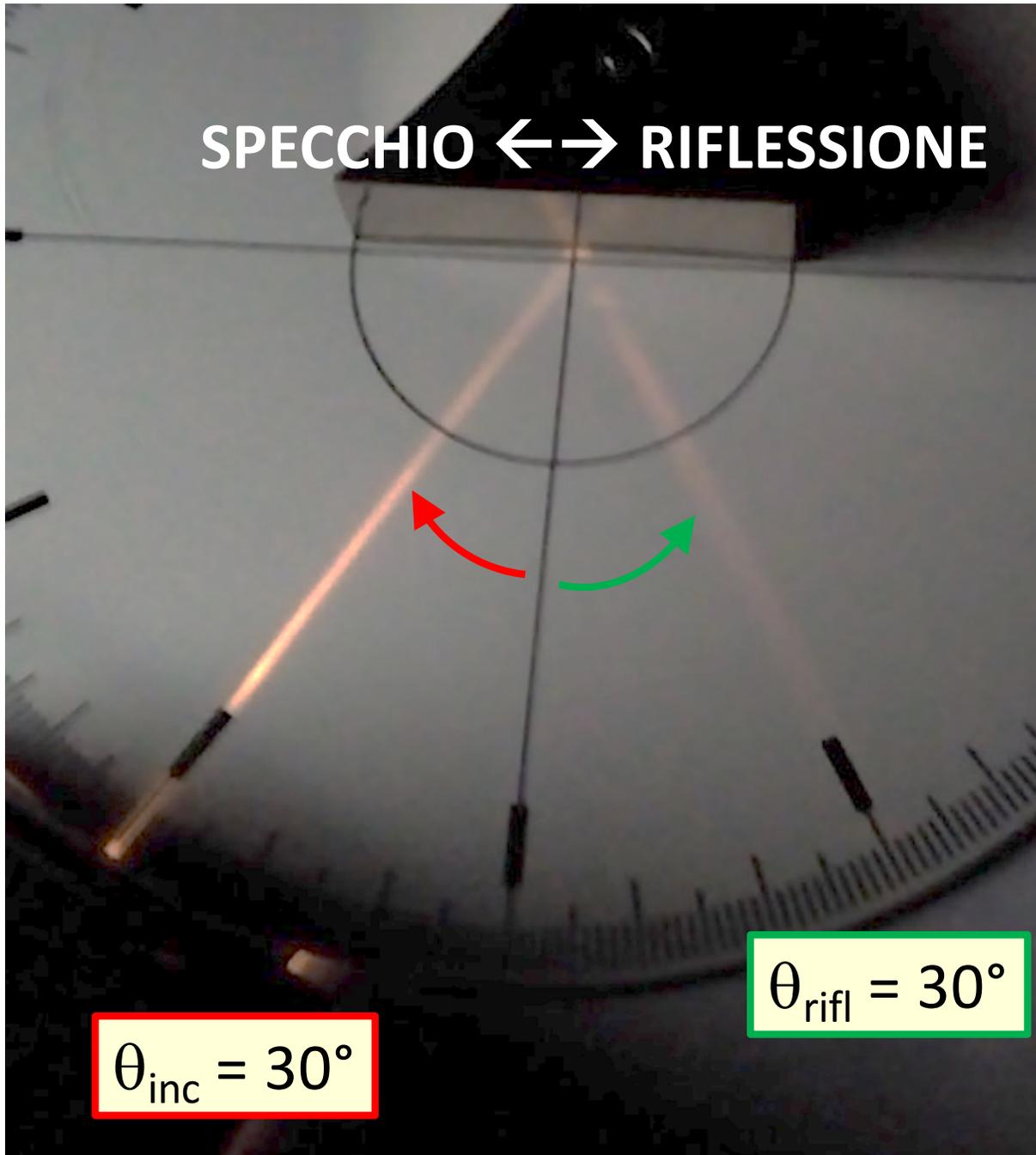


PASSANDO DA UN MATERIALE A UN ALTRO LA LUCE VIENE DEFLESSA (**RIFRATTA**)



MA ANCHE **RIFLESSA** !

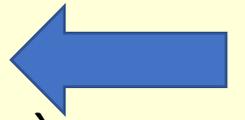
SPECCHIO \leftrightarrow RIFLESSIONE



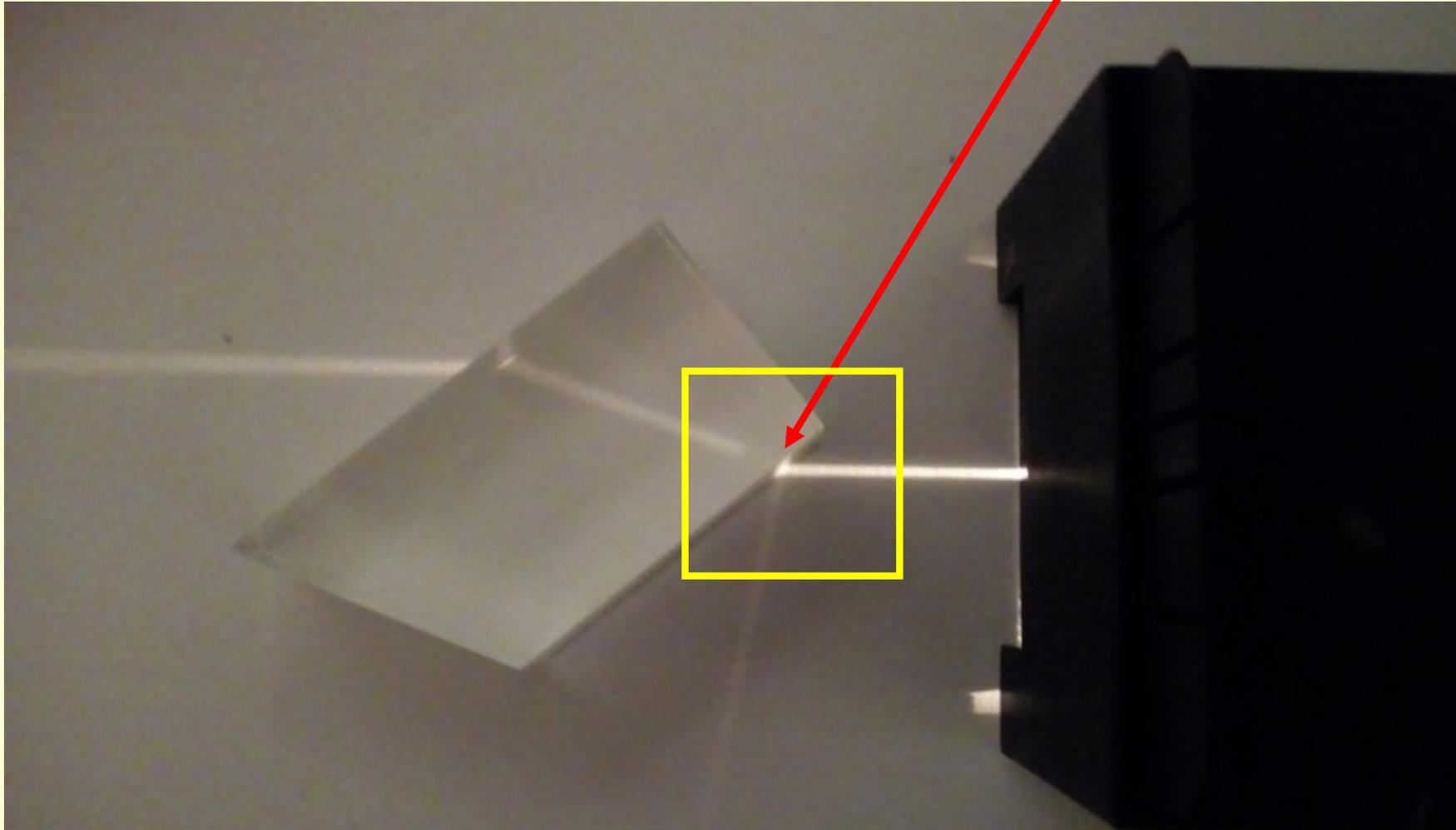
angolo d'incidenza θ_i [gradi]	angolo di riflessione θ_r [gradi]
15,0	
30,0	
45,0	
60,0	
75,0	

COMMENTO

la legge di riflessione è...



LA LUCE VIENE DEFLESSA (RIFRATTA) PASSANDO DA UN MATERIALE A UN ALTRO



i materiali trasparenti sono caratterizzati dalla quantità n che è l'indice di rifrazione pari al rapporto

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

c : velocità della luce nel vuoto 3×10^8 m/s

v : velocità della luce nel materiale

$$n \geq 1$$

VERIFICA DELLA LEGGE DI SNELL RIFRAZIONE

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

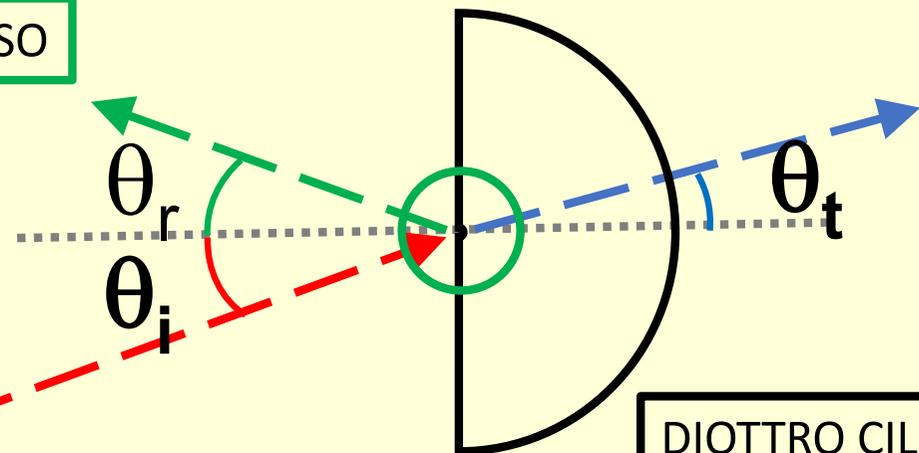
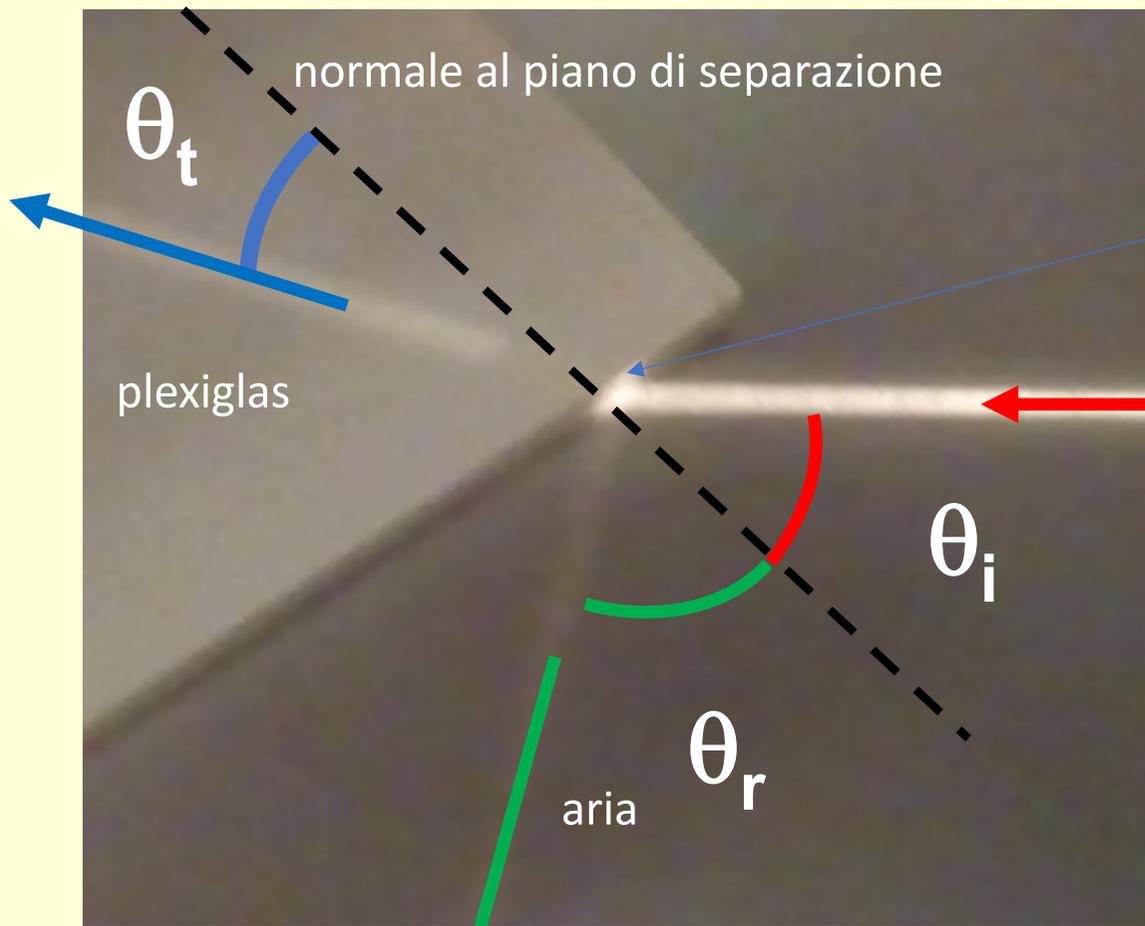
indice rifrazione aria $n_1 = 1$
indice rifrazione plexiglas $n_2 = n > 1$

$$1 \sin\theta_i = n \sin\theta_t$$

aria \rightarrow plexiglas $\theta_i > \theta_t$

RAGGIO RIFRATTO

RAGGIO RIFLESSO



RAGGIO INCIDENTE

DIOTTRO CILINDRICO

allineare il diottro semicilindrico con il centro del goniometro



il raggio deve passare per il centro del goniometro

angolo d'incidenza θ_i [gradi]	angolo di rifrazione θ_t [gradi]	$\sin \theta_t$	$\sin \theta_i$
15			0,259
30			0,500
45			0,707
60			0,888
75			0,966

$$\theta_i > \theta_t$$

$$\sin \theta_i > \sin \theta_t$$

relazione attesa: $\sin \theta_i = n \sin \theta_t$

1) grafico a dispersione $\sin \theta_i$ (ordinata) vs $\sin \theta_t$ (ascissa)

2) linea di tendenza con equazione

3) stima p e q con Labcalc

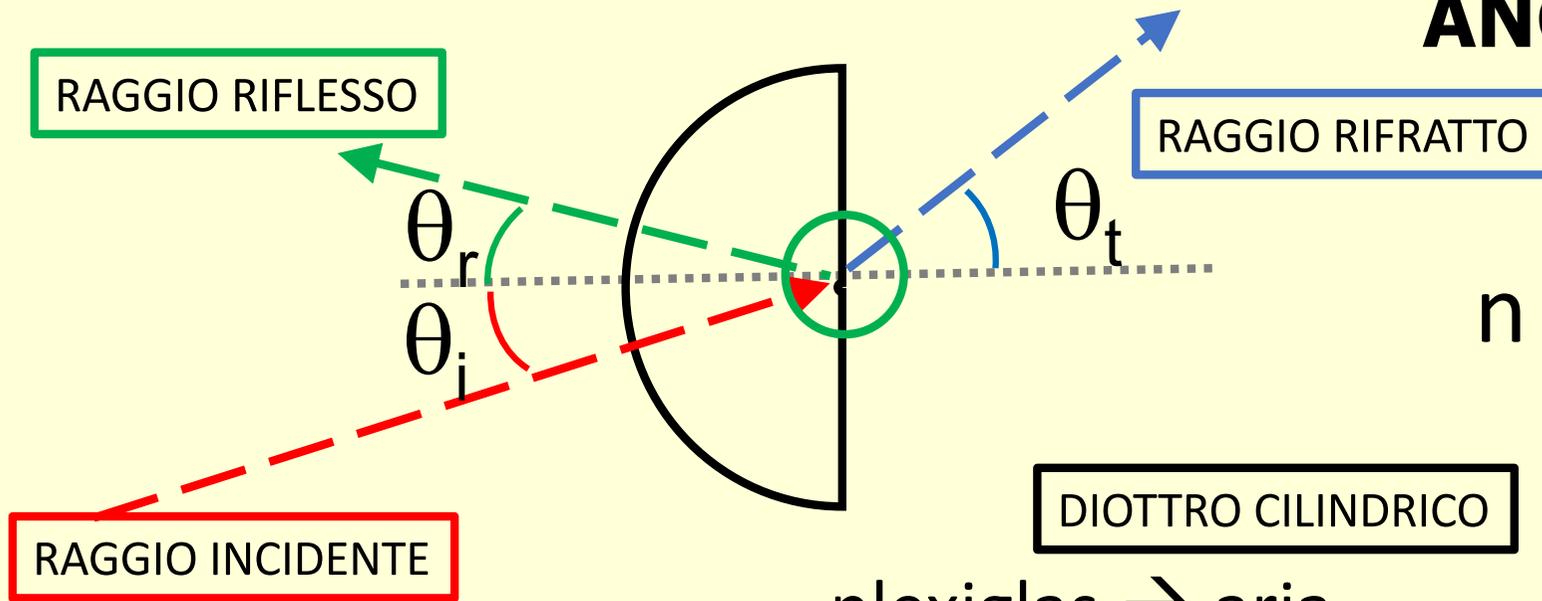
$$q = 0? \quad n = ?$$

4) $s = (n-1,5)/1,5$

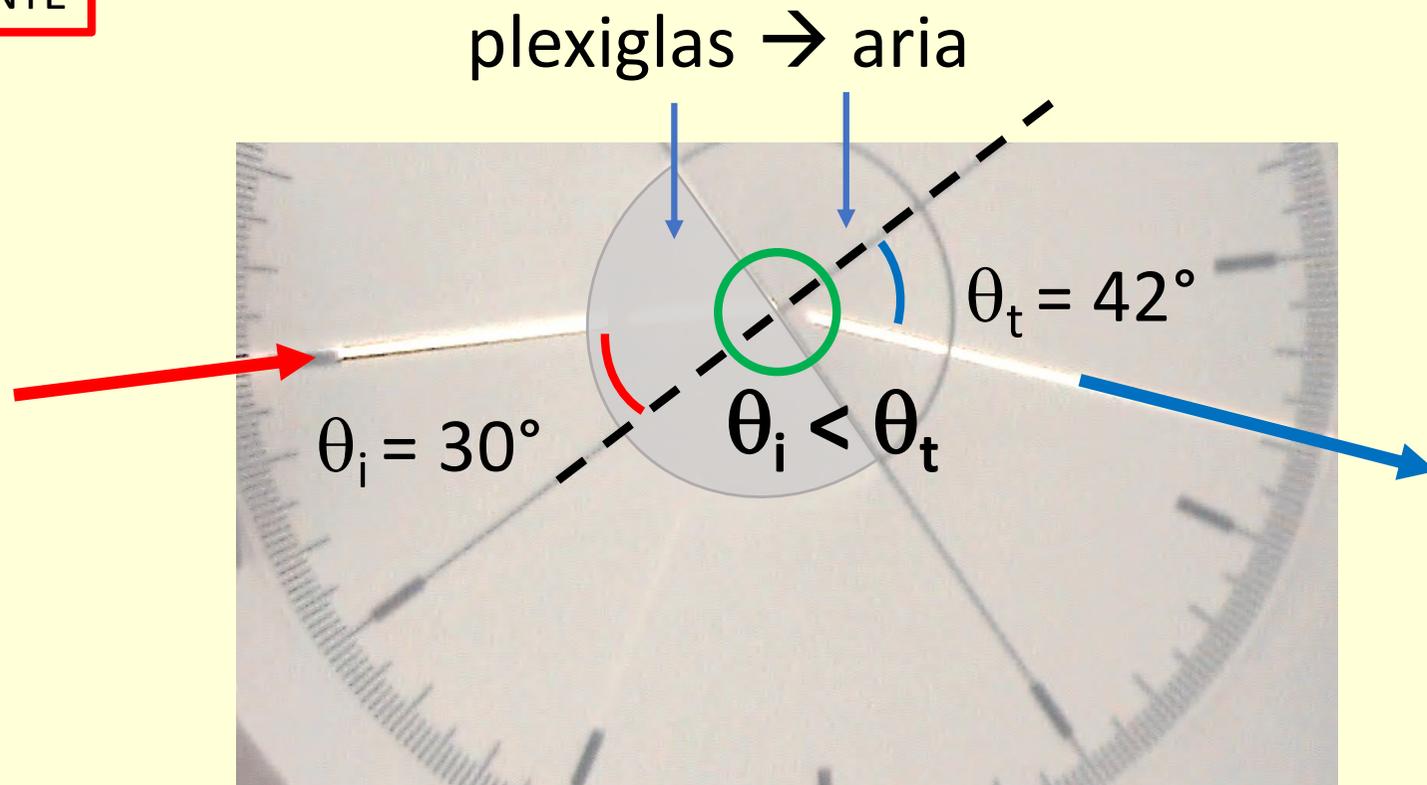
5) velocità della luce nel plexiglas $v = \dots$



ANGOLO LIMITE



$$n \sin \theta_i = \sin \theta_t$$



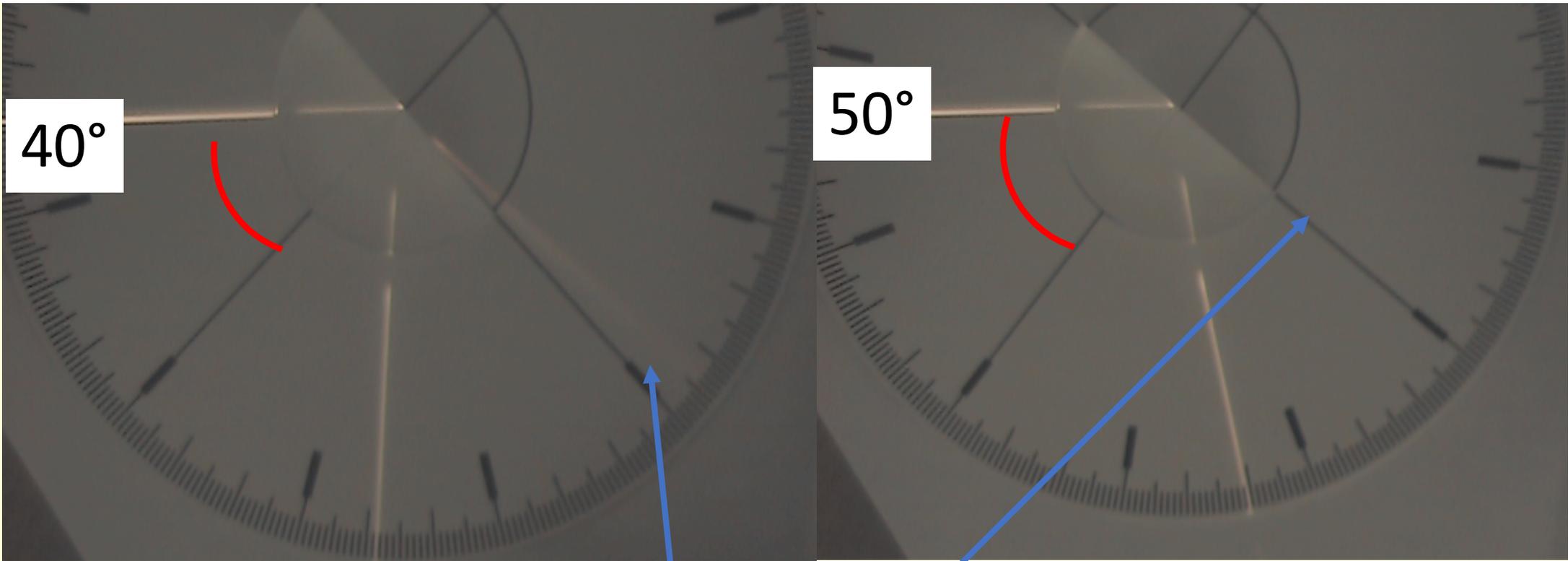
$$n \sin \theta_i = \sin \theta_t$$

Passando dal plexiglas ($n_{\text{plex}} = 1,5$) all'aria ($n_{\text{aria}} = 1 < n_{\text{plex}}$) si osserva un nuovo fenomeno:

al massimo il valore di $\sin \theta_t$ è 1 $\rightarrow n \sin \theta_L = (\sin \theta_t)_{\text{MAX}} = 1$

Se $\theta_i > \theta_L$ si ha un assurdo:

si definisce **angolo limite** l'angolo di incidenza oltre il quale la legge di rifrazione non è più valida



40°

50°

$\theta_i < \theta_L \rightarrow$ c'è rifrazione

? $\theta_i > \theta_L \rightarrow$ non c'è rifrazione
riflessione totale

$$n \sin \theta_L = 1 \rightarrow n = 1/\sin \theta_L$$

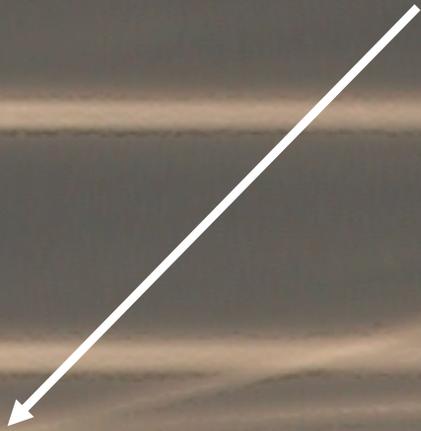
$\theta_L = \dots ; n = \dots$ 



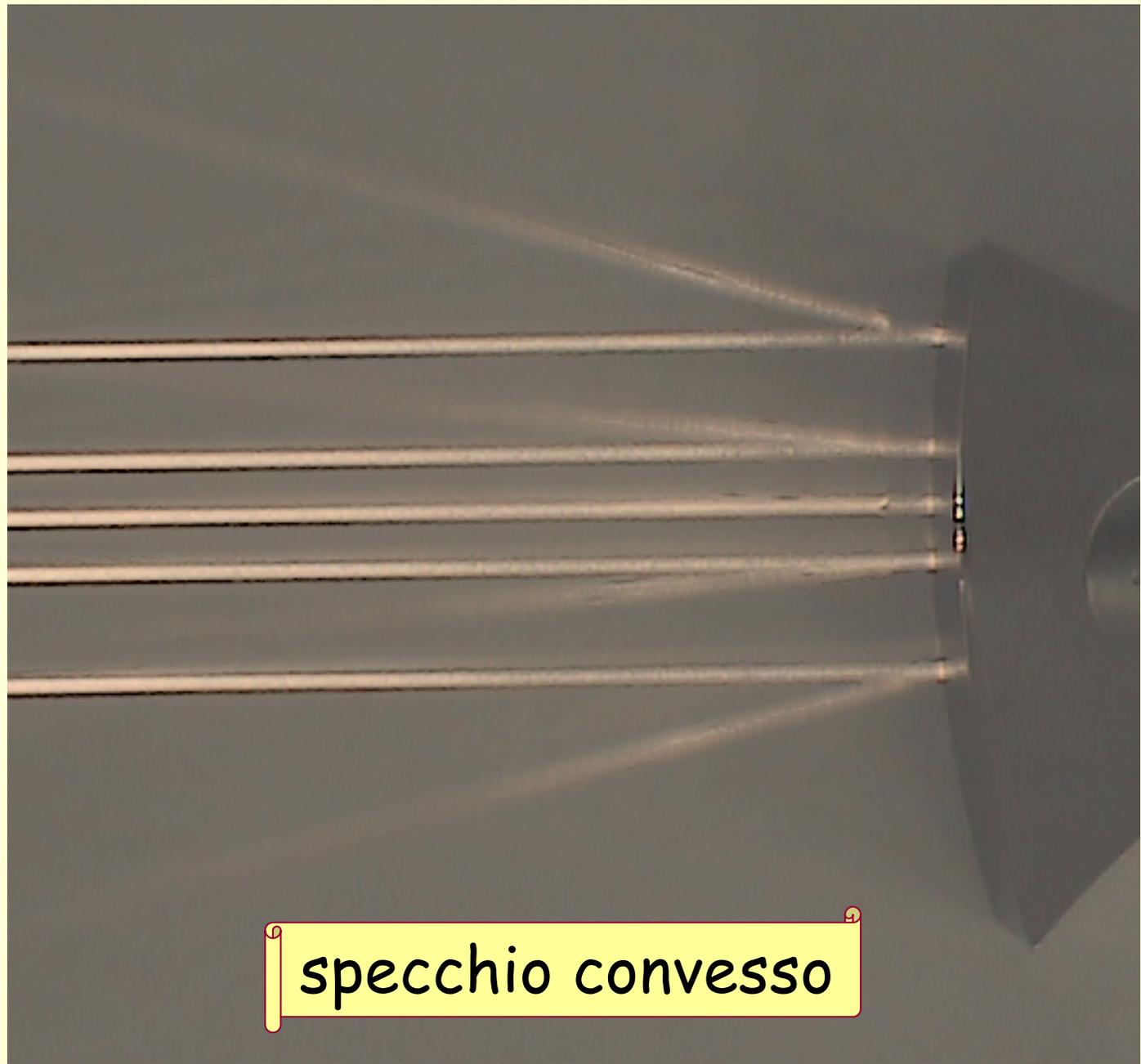
... ed ora vediamo sperimentalmente
come si comportano specchi e lenti



FUOCO

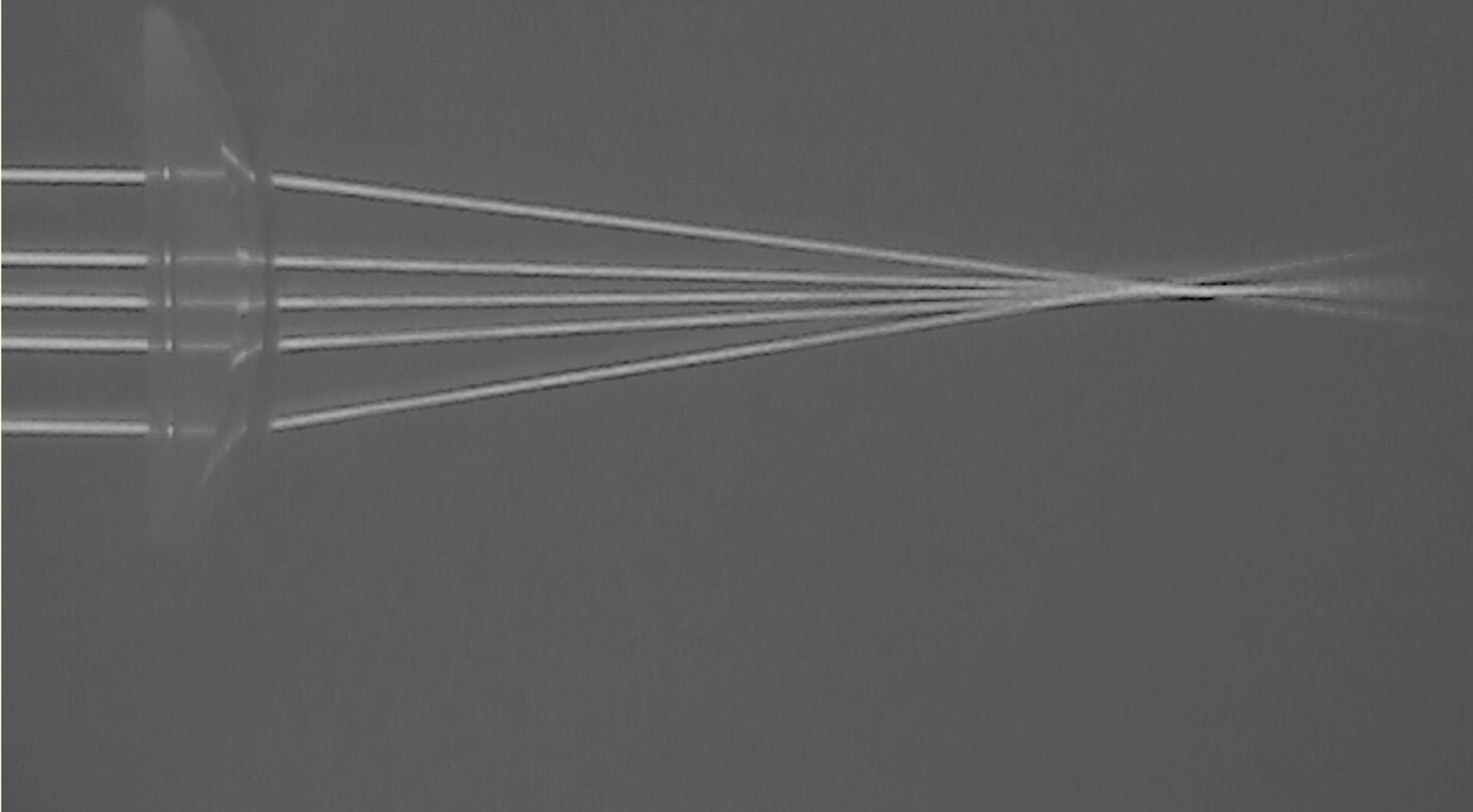


specchio concavo

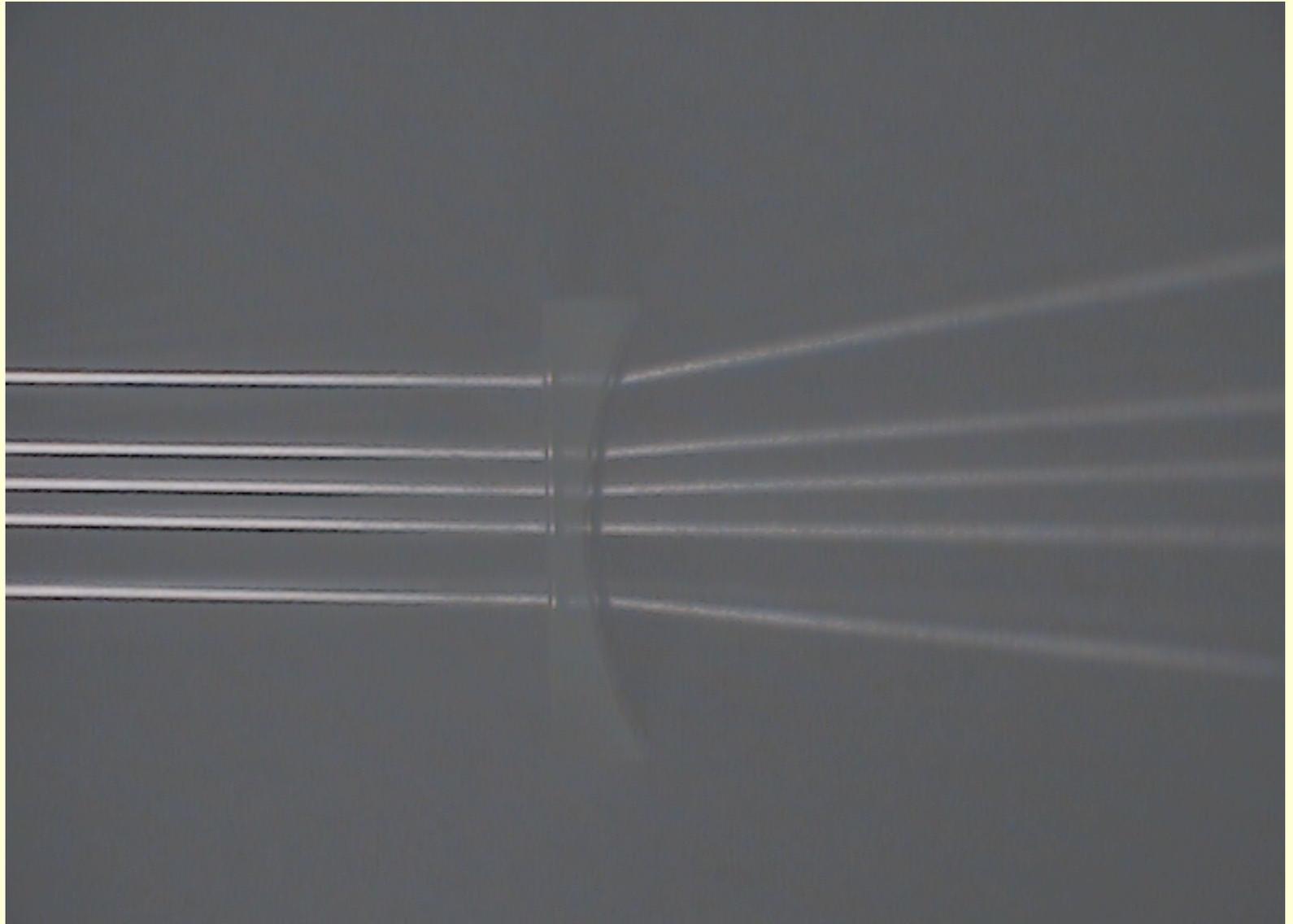


specchio convesso

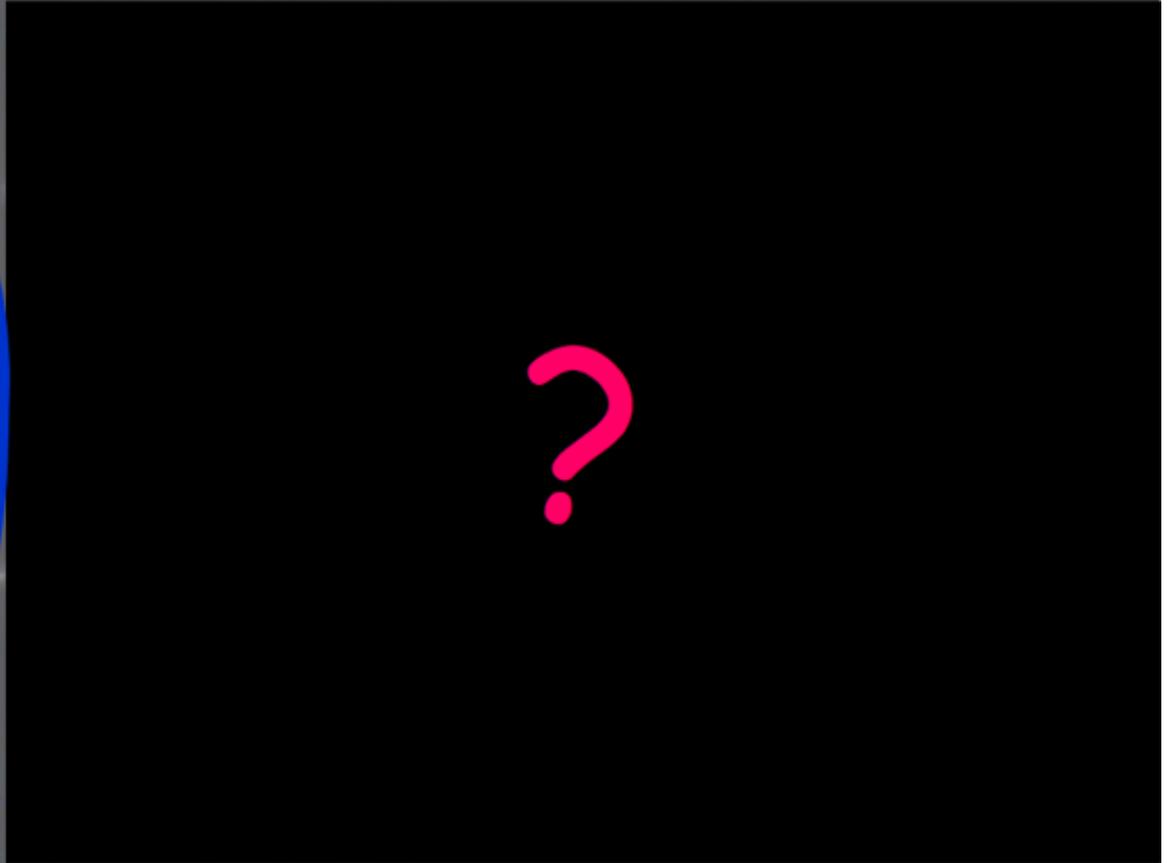
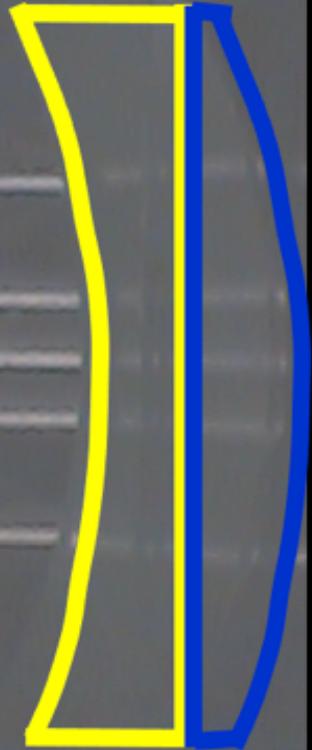
lente sottile convergente

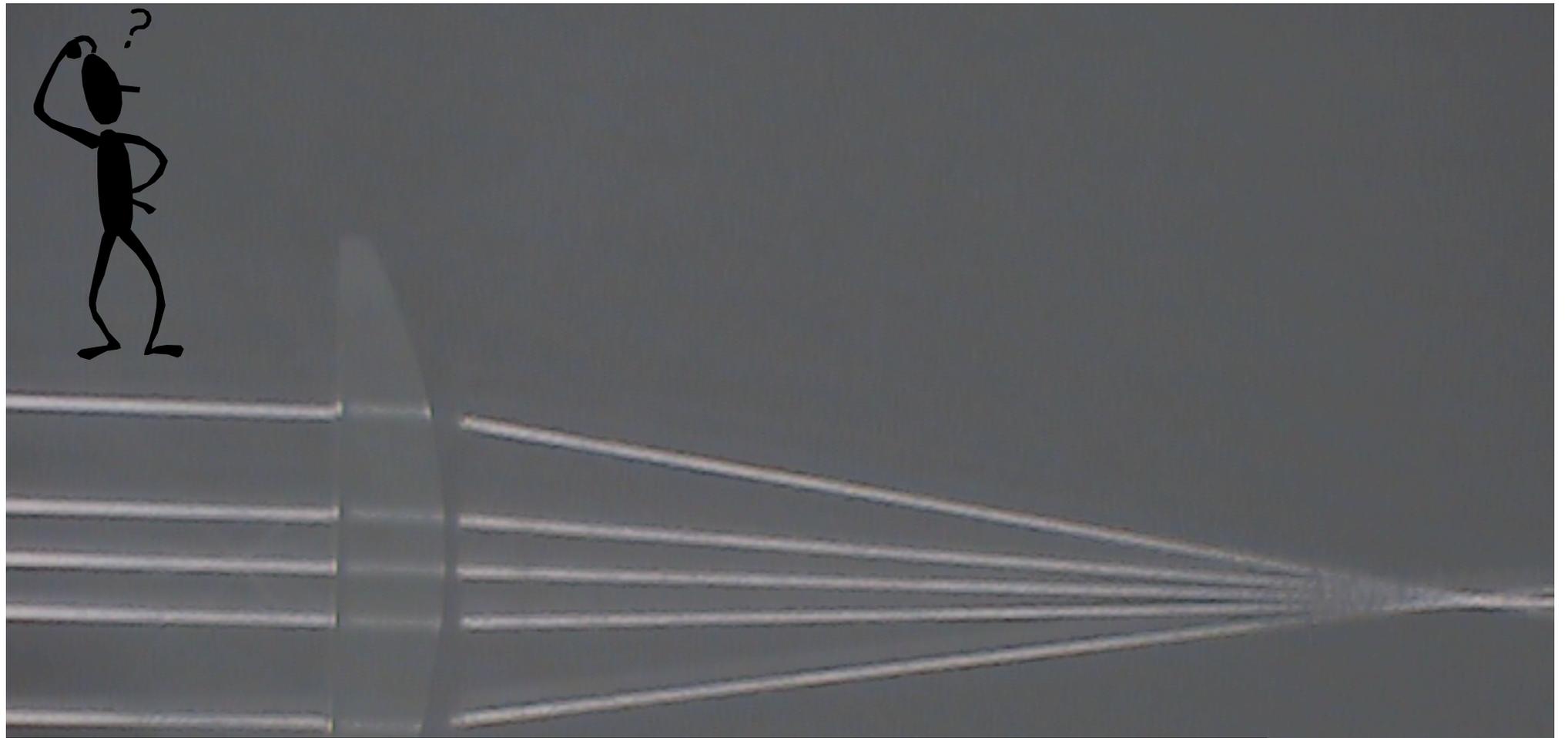


lente sottile divergente



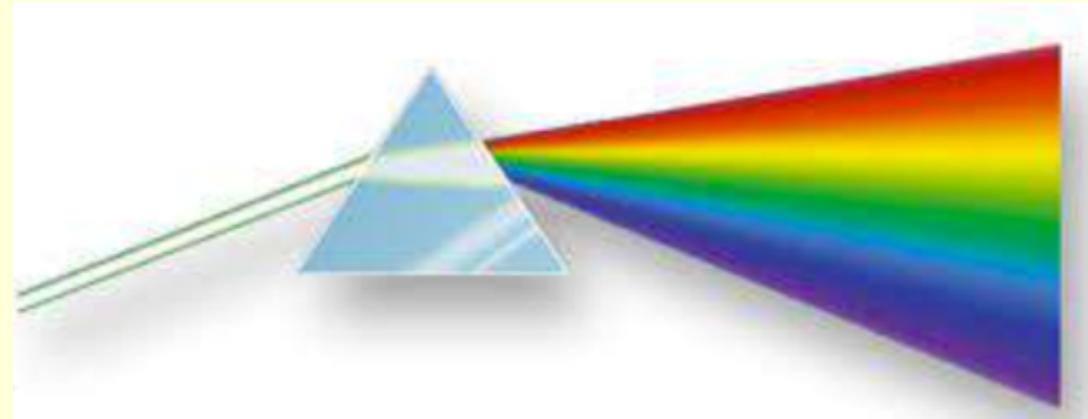
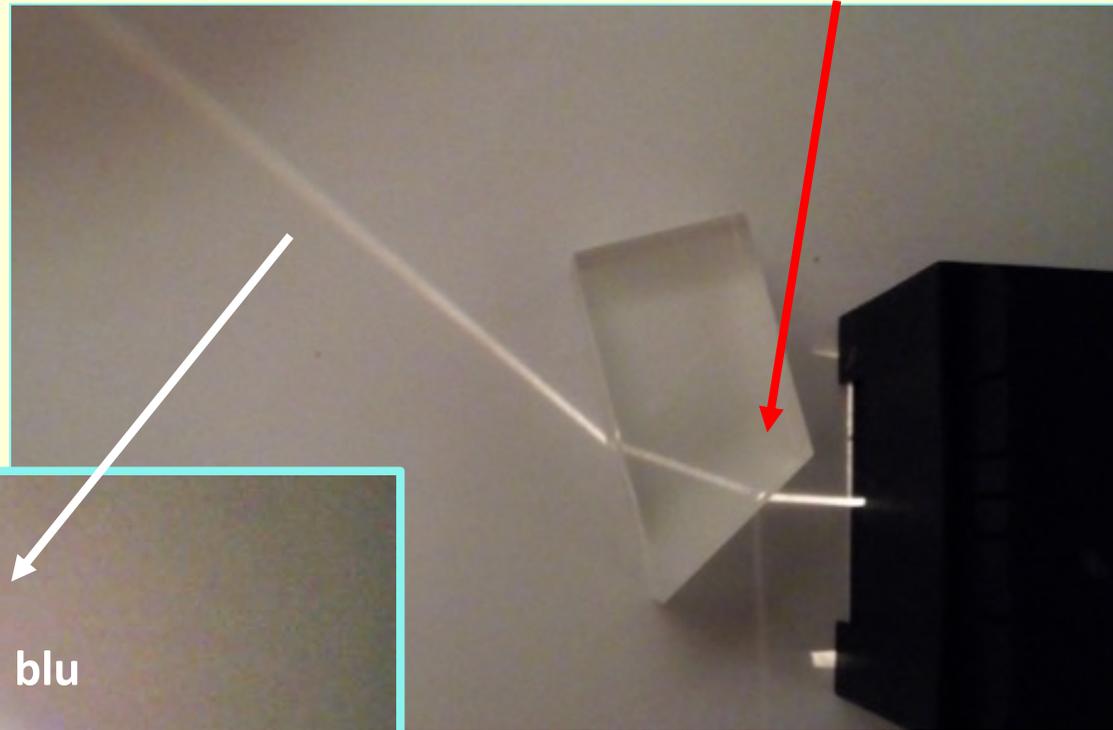






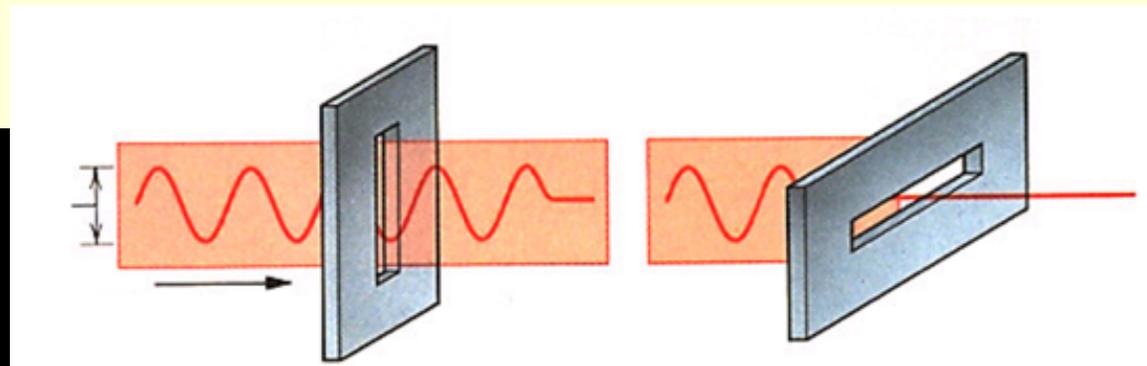
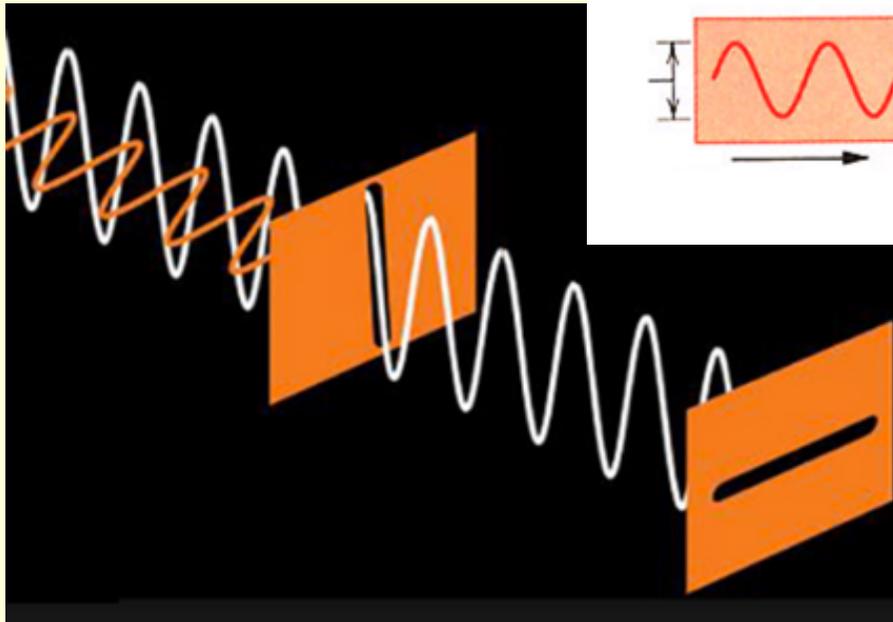
Cosa succede all'immagine se si copre parte di una lente (o di uno specchio)?

SCOMPOSIZIONE (SPETTRO) DELLA LUCE BIANCA ATTRAVERSO UN PRISMA

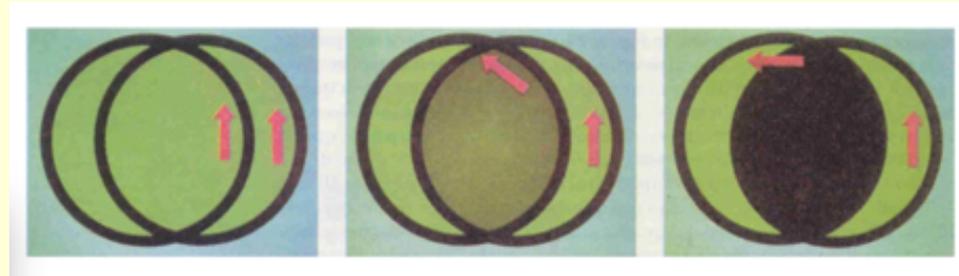


OTTICA FISICA

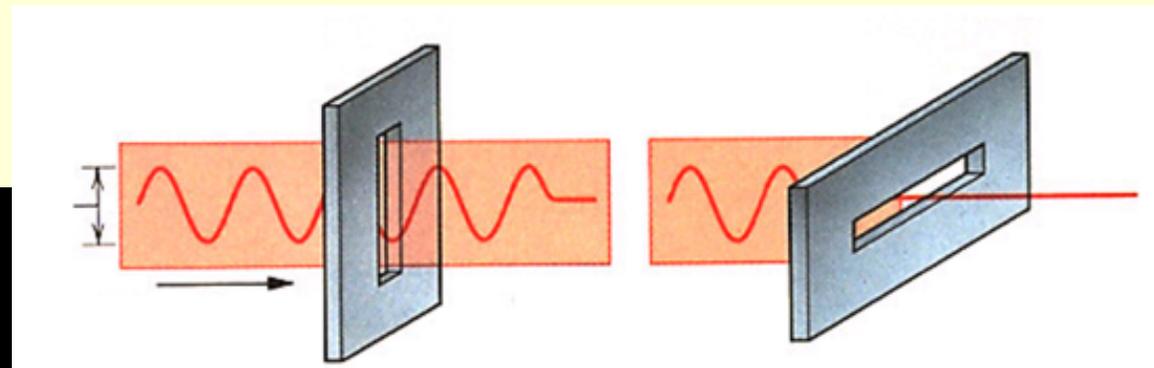
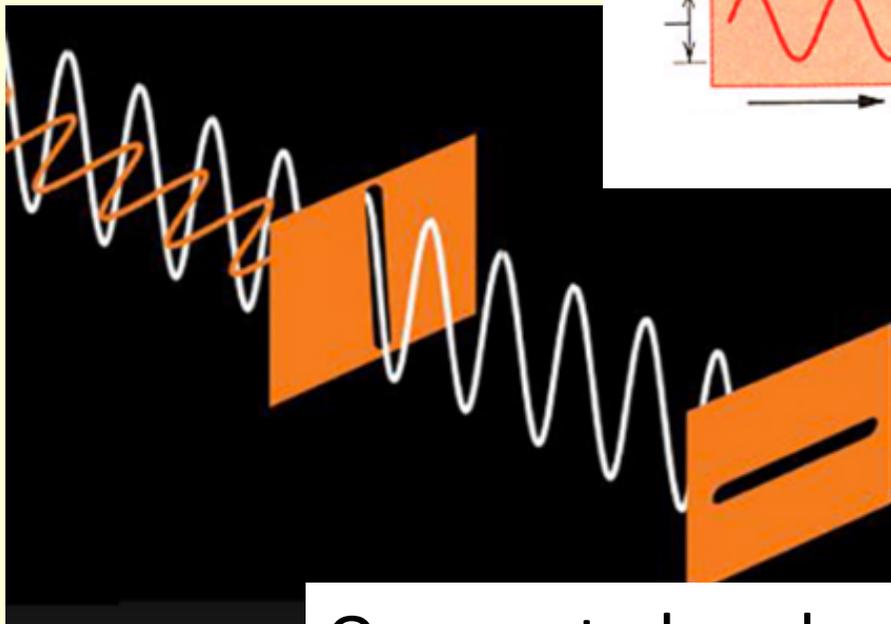
- La luce è un fenomeno ondulatorio: è polarizzabile (oscillazione lungo una particolare direzione)



- polaroid



- La luce è un fenomeno ondulatorio: è polarizzabile (oscillazione lungo una particolare direzione)

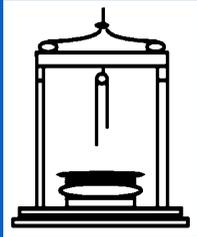


Osservate lo schermo del PC attraverso il polaroid...

LABORATORIO DI FISICA
SPERIMENTALE
Ingegneria meccanica



A.A. 2020-2021



IL 29 APRILE NON CI SARA' LABORATORIO

a giovedì 6 MAGGIO

