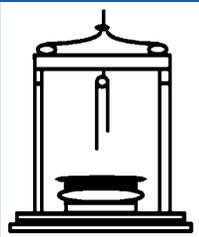


# LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

Ingegneria meccanica

A.A. 2016-2017



Seconda esperienza: deduzione delle leggi dell'ottica geometria a partire dall'osservazione quantitativa della riflessione e rifrazione della luce



**lasciate il tavolo di laboratorio in ordine e pulito;  
ne siete responsabili (anche della strumentazione)**



# 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  $\theta$  (ogni  $30^\circ$  da  $0^\circ$  a  $210^\circ$ )

1. Tabulare le misure di  $s$  e  $\theta$
2. Graficare  $s$  vs  $\theta$
3. Intestazione del grafico
4. Tracciare la miglior retta
5. Stimare pendenza e intercetta
6. Confrontarli con i valori teorici

DIAMETRO =      cm

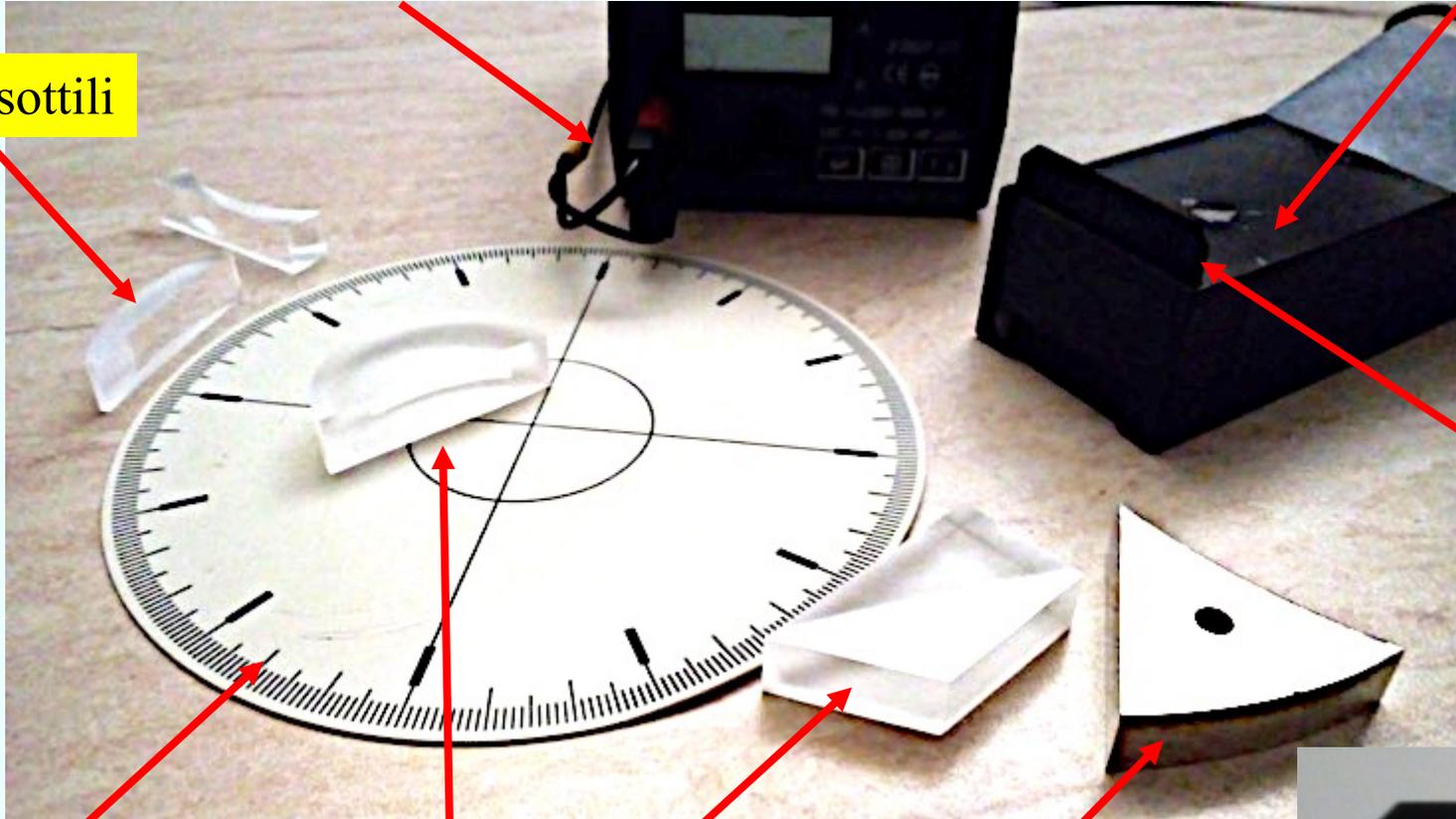
# misura	angolo $\theta$ [gradi]	arco s [cm]
1	30	
2	60	
3	90	
4	120	
5	150	
6	180	
7	210	
8	240	
9	270	

*Riportare sul quaderno la tabella con le misure*

alimentatore

proiettore

lenti sottili



diaframma  
(da 1 a 5 raggi)

goniometro

prisma

specchi

diottro semicilindrico



AUMENTANDO LA TENSIONE OLTRE **12 V** AUMENTA LA LUMINOSITA' MA SI **BRUCIA** IL FILAMENTO

**KERT**

Mod. K AT 4 VD

STABILIZED POWER SUPPLY  
ALIMENTATORE STABILIZZATO

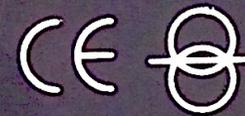


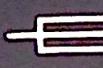
A



V

3 DIGIT LCD



PRI. ~ 230V  1A

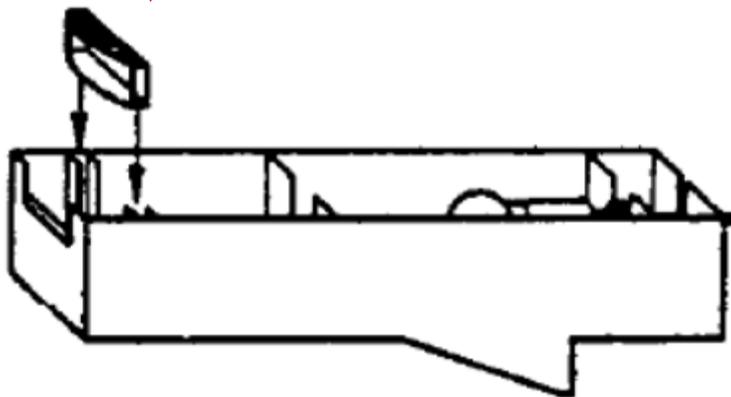
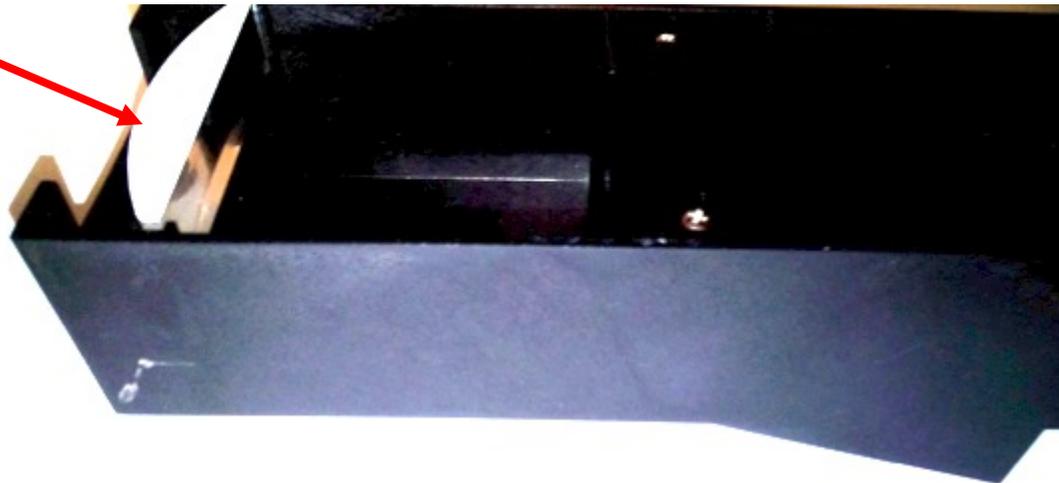
SEC. == 1-30V 4A (22W)



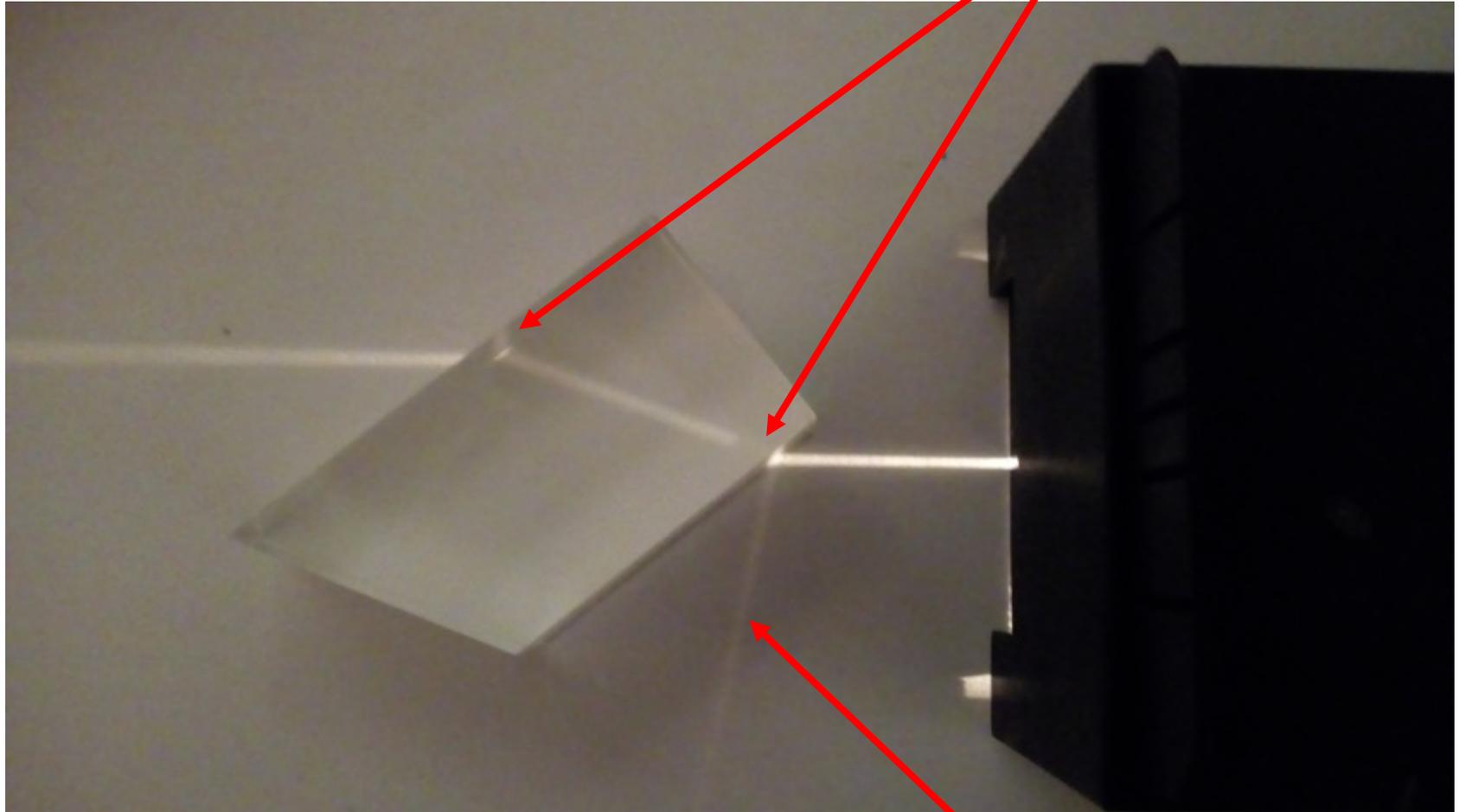
T. 

COURSE

# LENTE (PIANO-CONVEXA) CONDENSATRICE

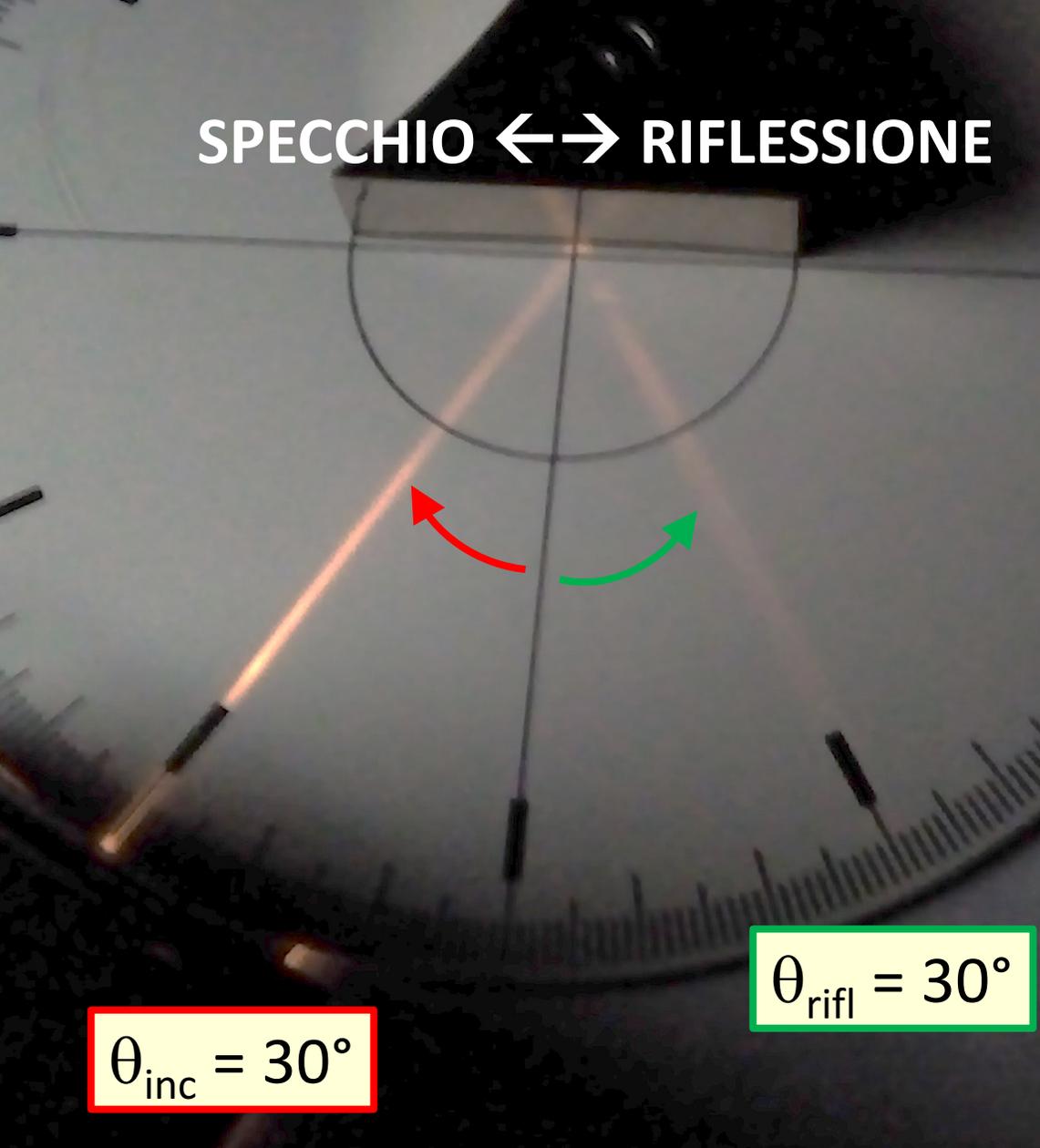


PASSANDO DA UN MATERIALE A UN ALTRO LA LUCE VIENE DEFLESSA (**RIFRATTA**)



MA ANCHE **RIFLESSA** !

# SPECCHIO $\leftrightarrow$ RIFLESSIONE

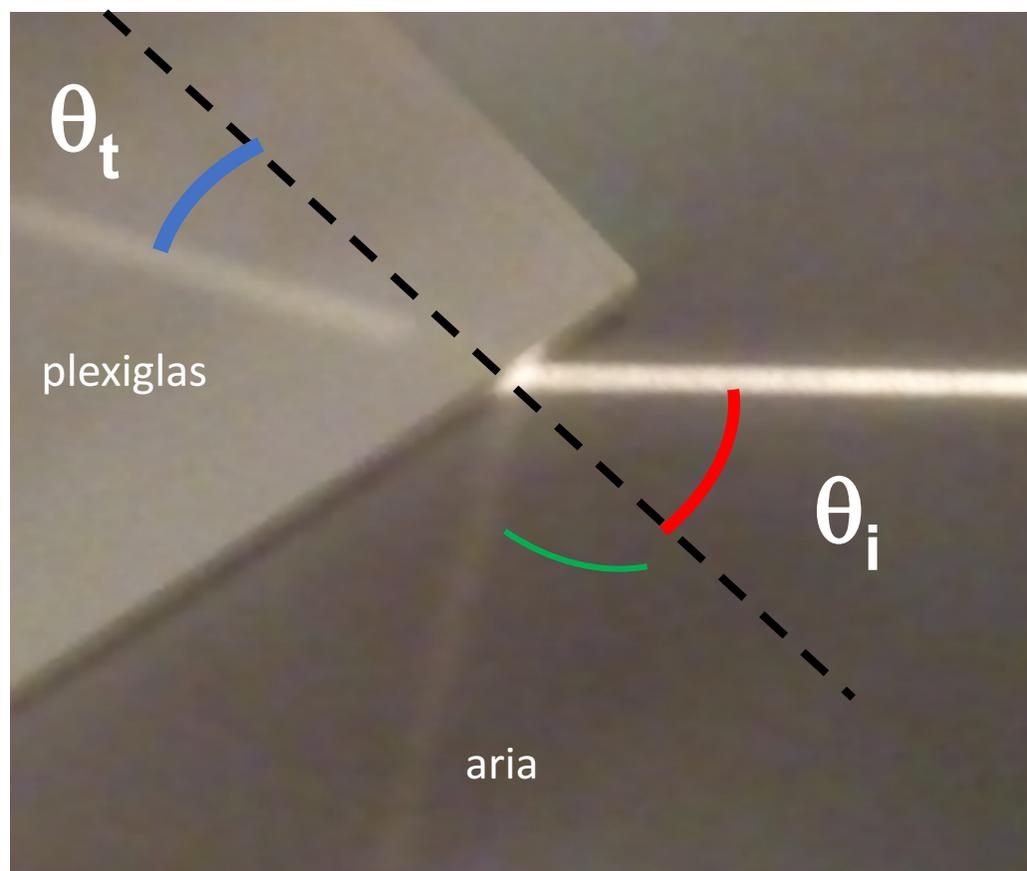


angolo d'incidenza $\theta_i$ [gradi]	angolo di riflessione $\theta_r$ [gradi]
15	
30	
45	
60	
75	

## COMMENTO

la legge di riflessione è...

# RIFRAZIONE (Snell)



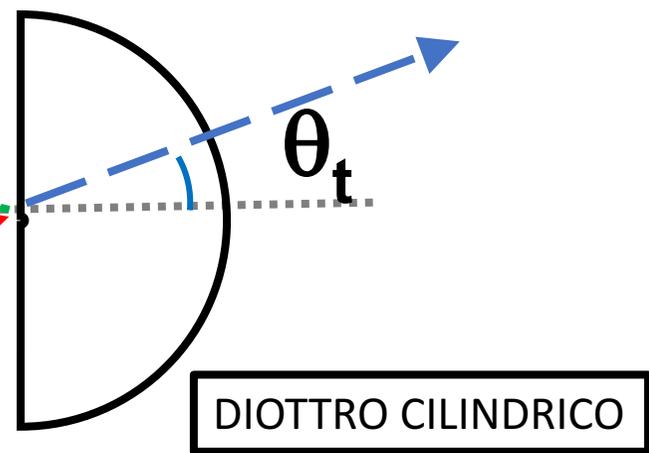
aria  $\rightarrow$  plexiglas

$$\theta_t < \theta_i$$

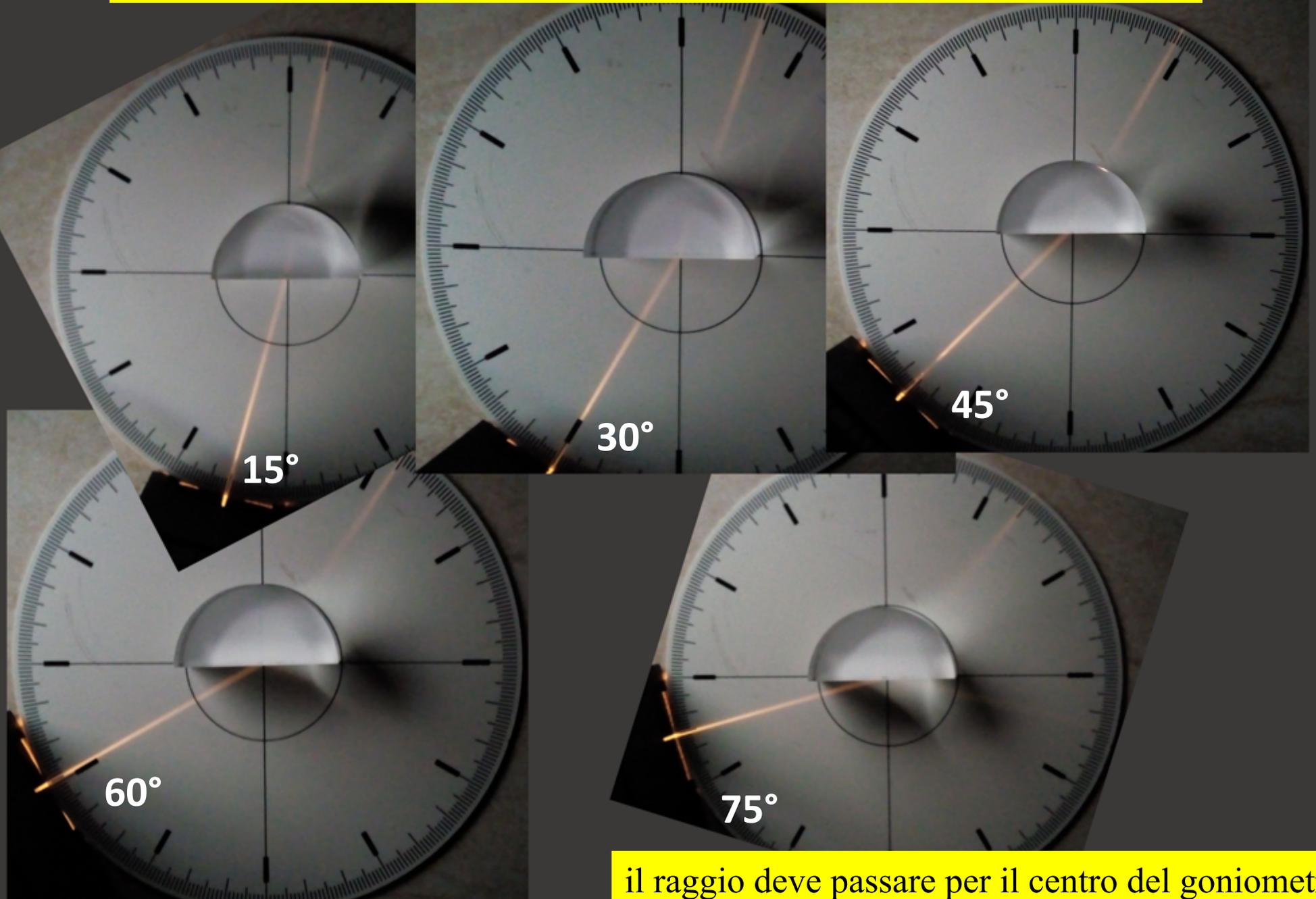
RAGGIO RIFRATTO

RAGGIO RIFLESSO

RAGGIO INCIDENTE



il diottro semicilindrico deve essere allineato con il centro del goniometro



15°

30°

45°

60°

75°

il raggio deve passare per il centro del goniometro

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

grafico:  $\sin \theta_t$  vs  $\sin \theta_i$

intestazione:  $\sin \theta_t = n \sin \theta_i$

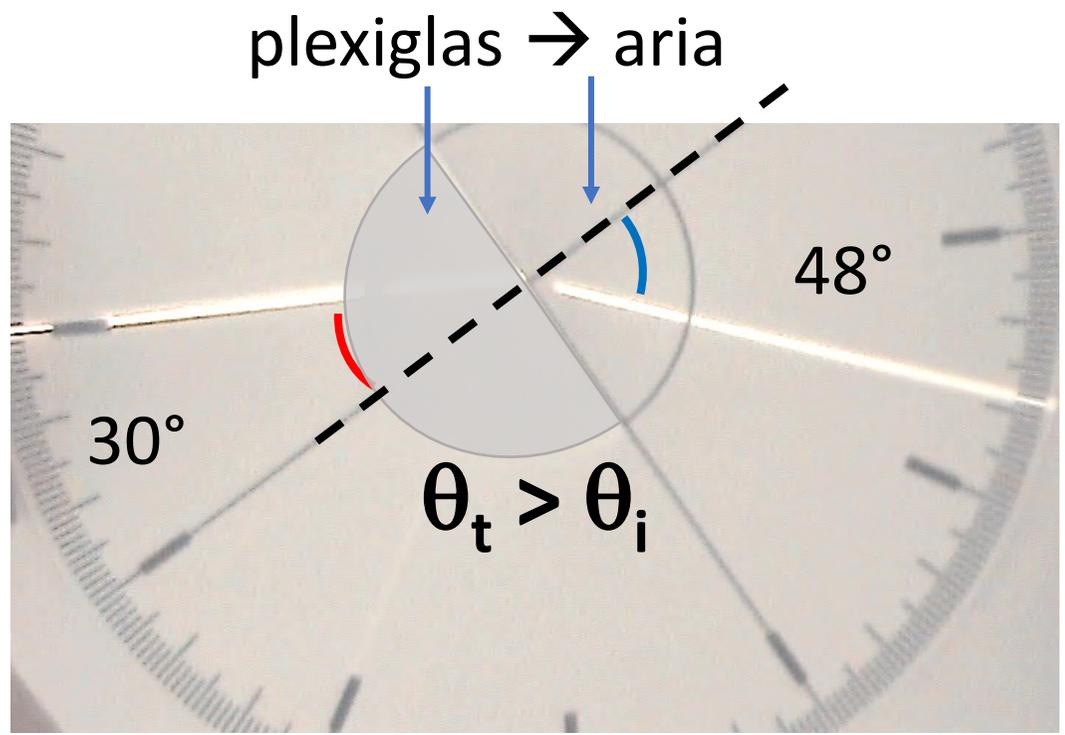
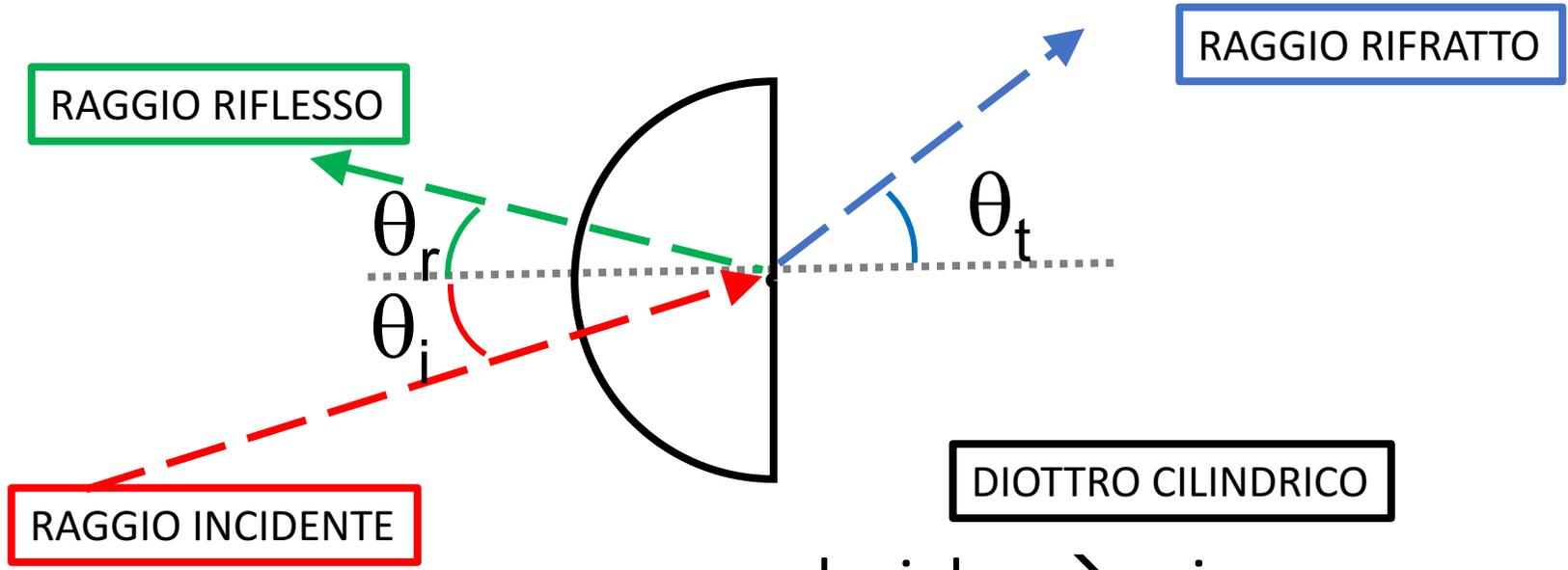
$n$  è l'indice di rifrazione

l'indice di rifrazione del plexiglas è ...

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

$c$ : velocità della luce nel vuoto  $3 \times 10^8$  m/s

$v$ : velocità della luce nel plexiglas = ...

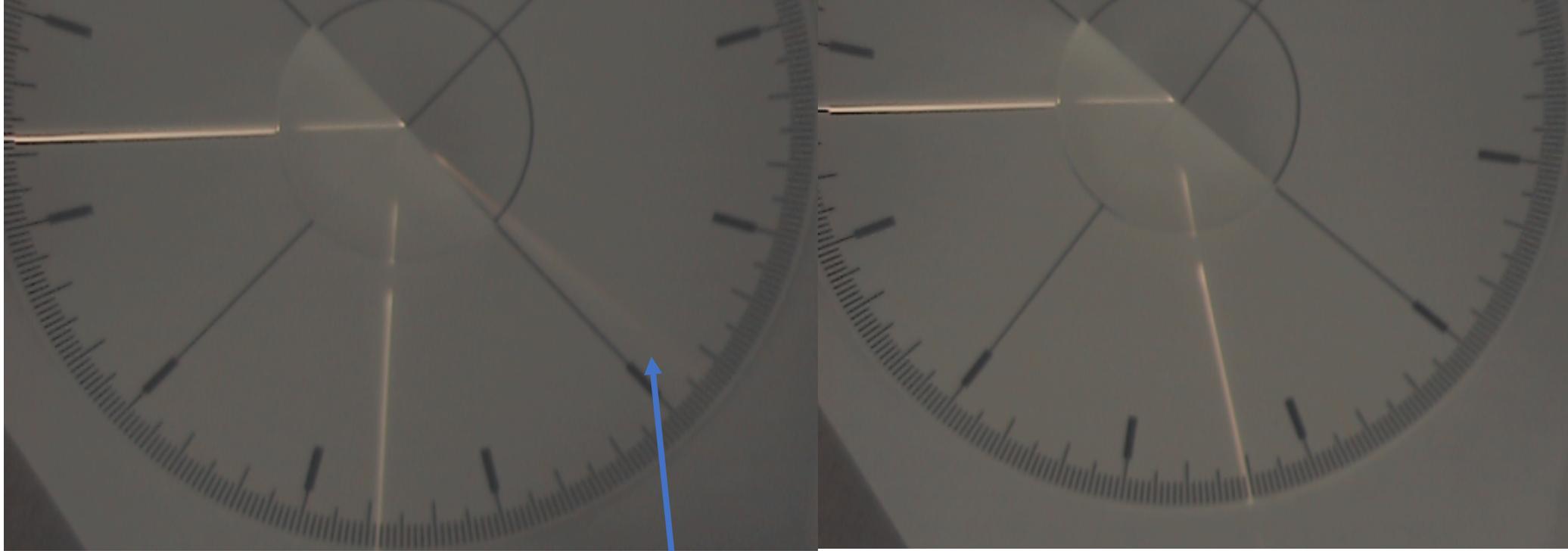


$$\sin \theta_t = n \sin \theta_i$$

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

al massimo il valore di  $\sin \theta_t$  è 1  $\rightarrow 1 = n \sin \theta_L$

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



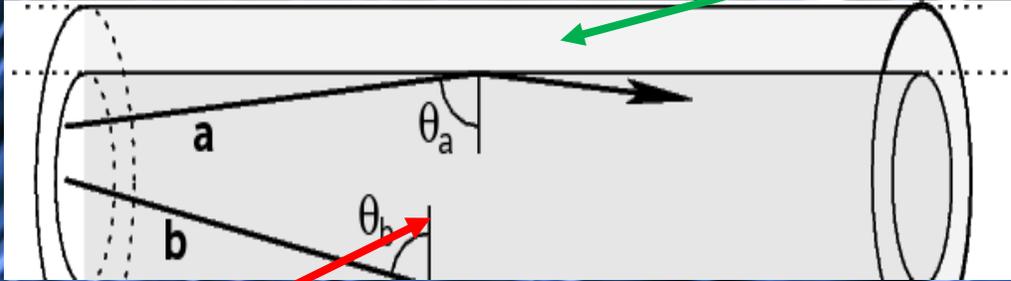
$\theta_i < \theta_L \rightarrow$  c'è rifrazione

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

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

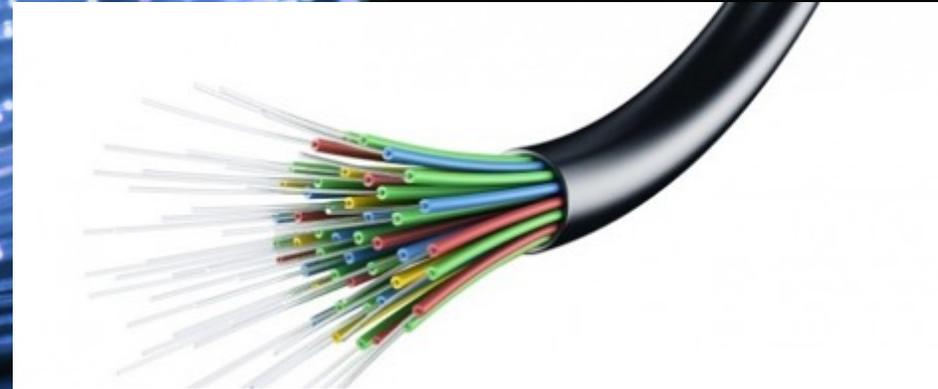
$$\theta_L = \dots ; n = \dots$$

La riflessione totale confina parte della luce all'interno della fibra ottica consentendole di percorrere grandi distanze

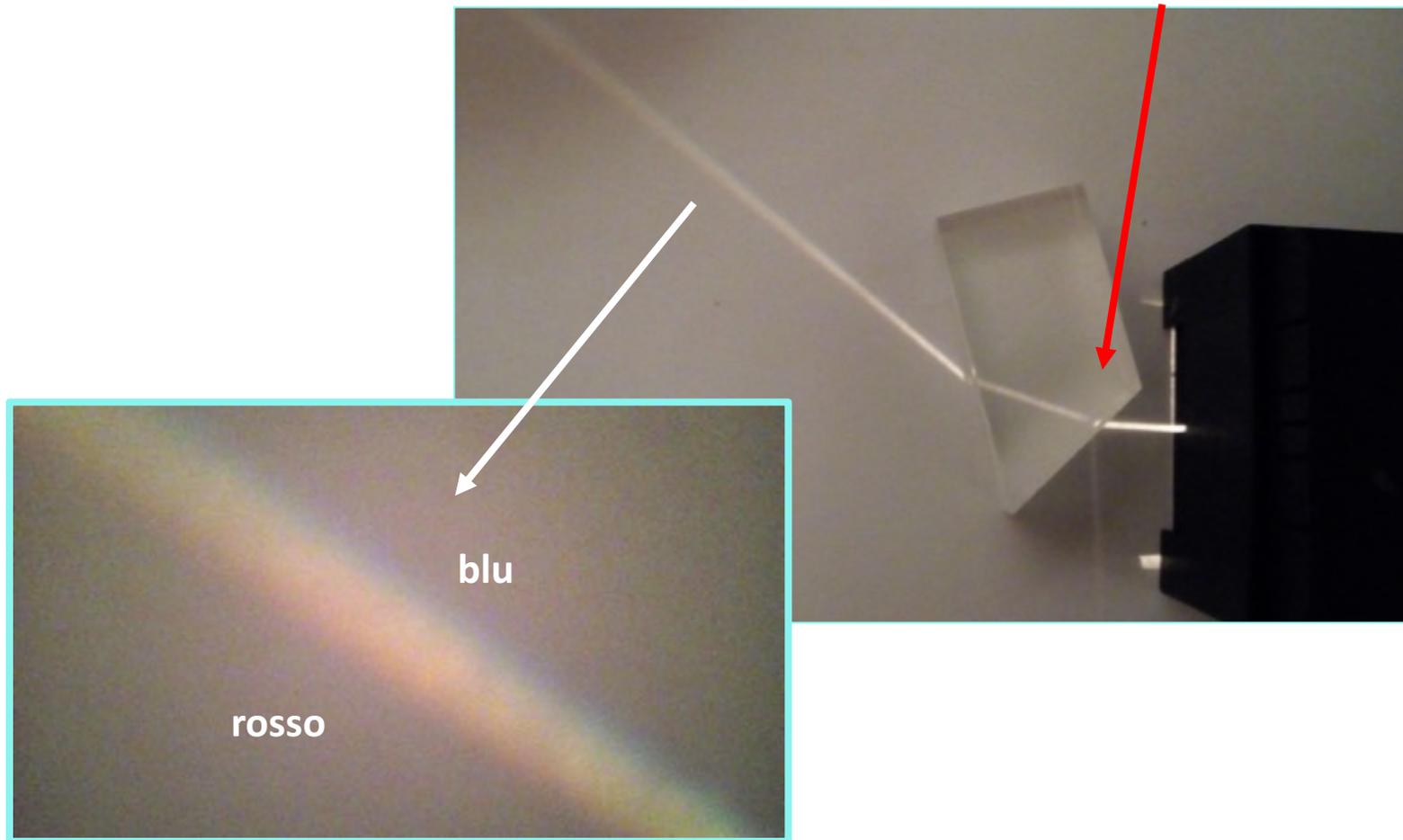


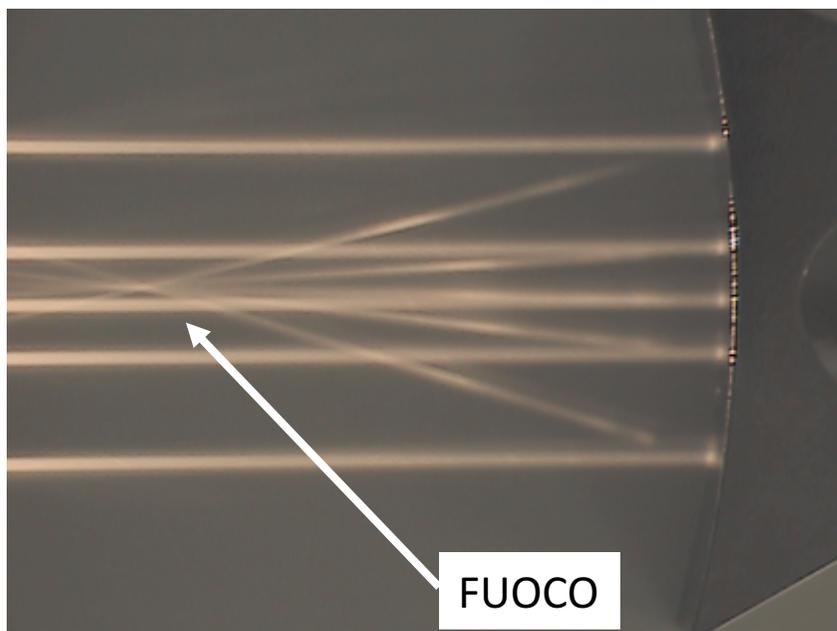
In assenza di riflessione totale parte della luce viene rifratta uscendo dalla fibra ottica

comunicazioni, imaging,  
SENSORI DI PROSSIMITA',  
TEMPERATURA,  
PRESSIONE,  
TENSIONE MECCANICA,  
DEFORMAZIONE...

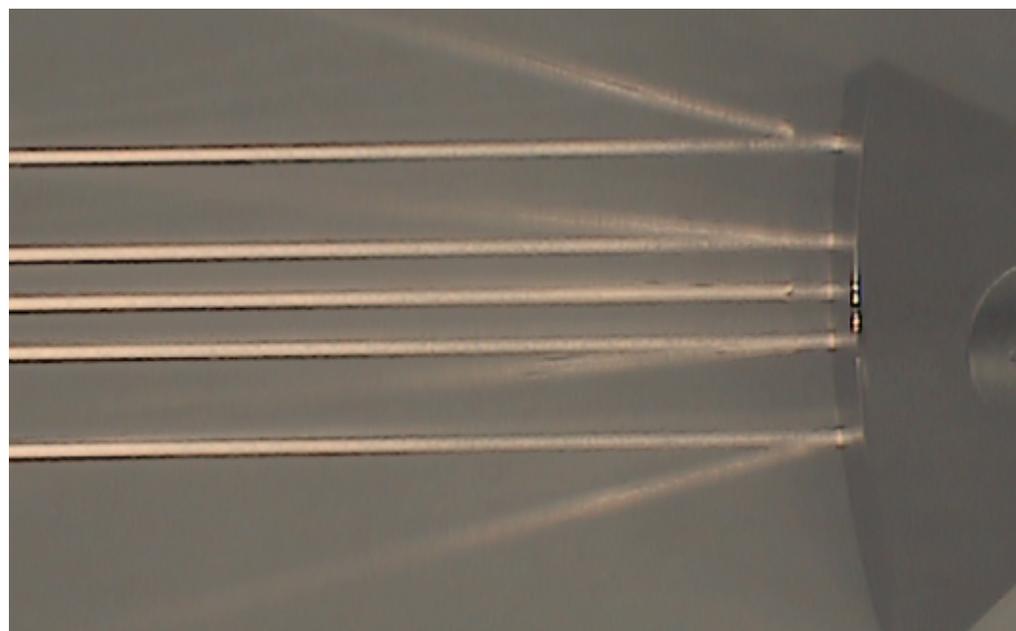


# SCOMPOSIZIONE (SPETTRO) DELLA LUCE BIANCA ATTRAVERSO UN PRISMA

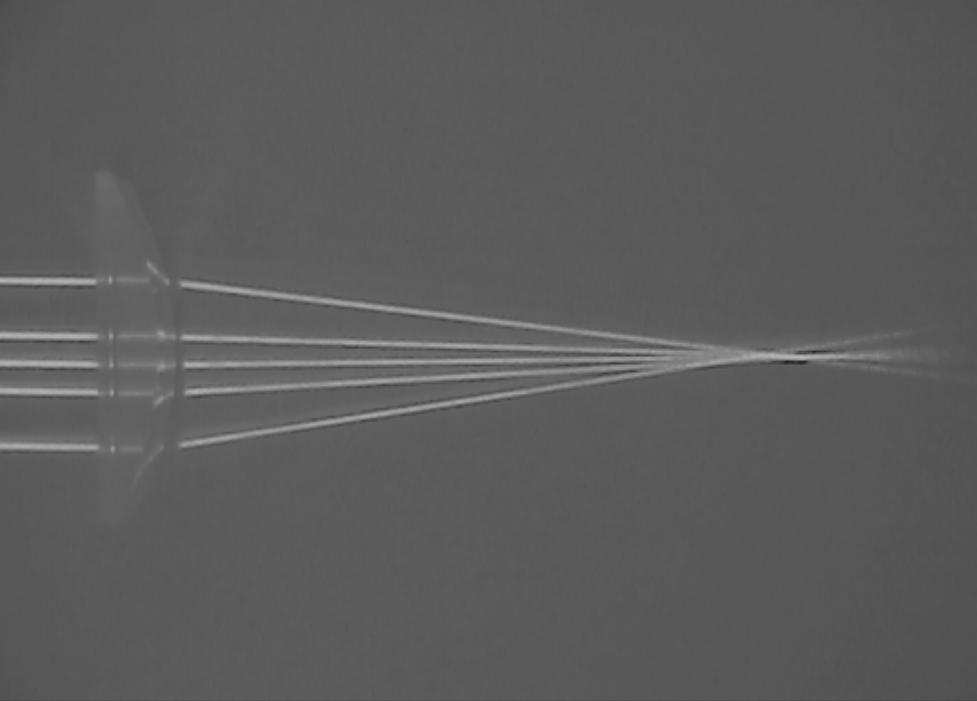




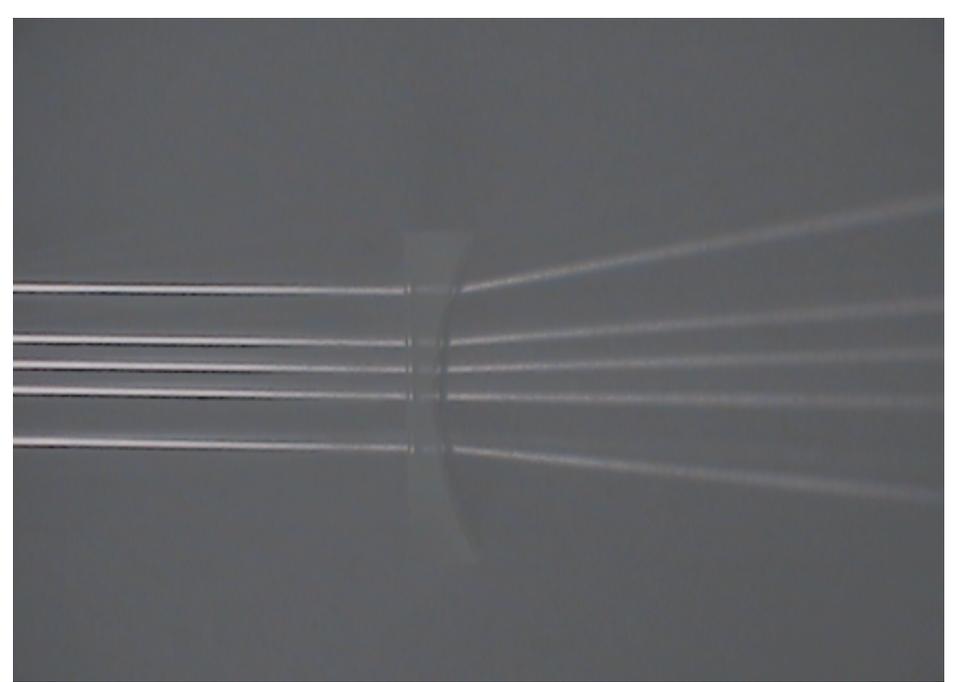
specchio concavo



specchio convesso



lente sottile convergente



lente sottile divergente