



Test dei prototipi ottici in ARTIC

Lea Di Noto

Gruppo di Genova: M. Pallavicini, B. Bottino, A. Campani, S. Copello, L. Di Noto, M. Vicenzi
LAr Optical System Working Group (GE-BO-LE)

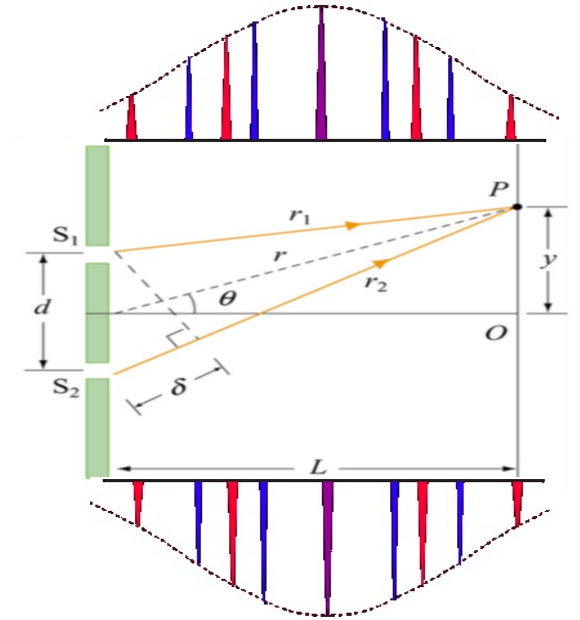
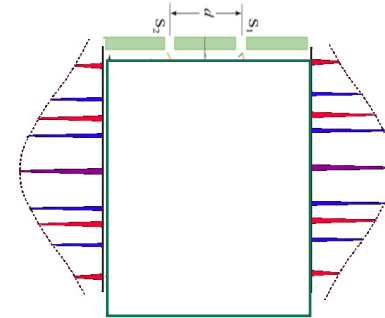
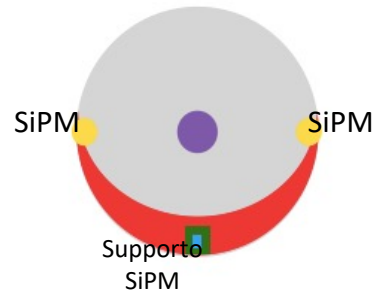
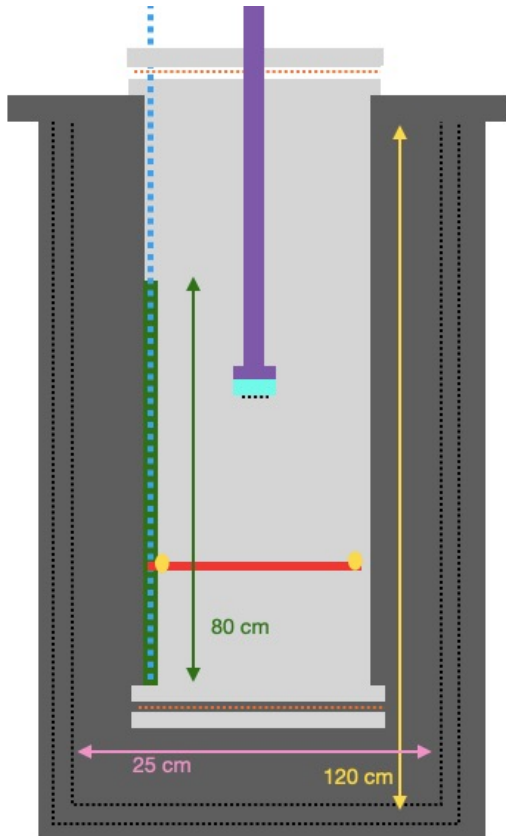
Meeting DUNE-IT - 11 Novembre 2021

Sommario

- SET UP per misura indice di rifrazione
- SET UP per test lenti in acqua
 - con CCD e luce visibile
 - primo test di montaggio
 - per validare le simulazioni di GEANT4 e OSLO software
 - per testare diverse possibilità
- ARTIC per test con lenti o matrici

Misura indice di rifrazione del LAr

basata su metodo interferometrico: [\[https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-22-24-29899\]](https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-22-24-29899)
 con lampada a Hg, reticolo di diffrazione, SiPM



coordinata y del massimo di ordine 1:

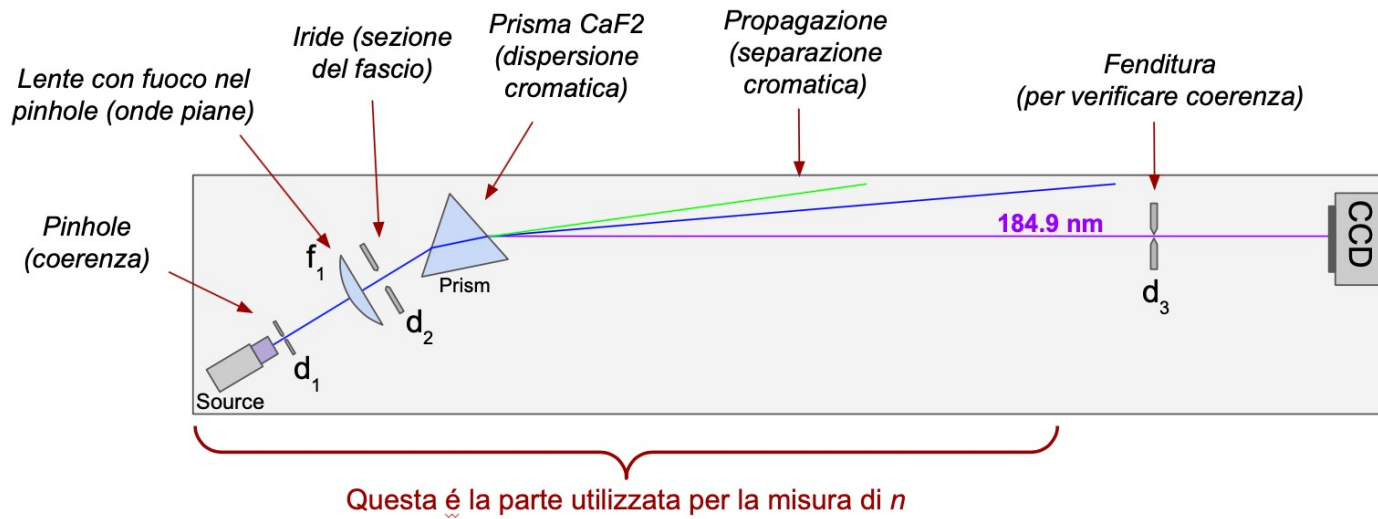
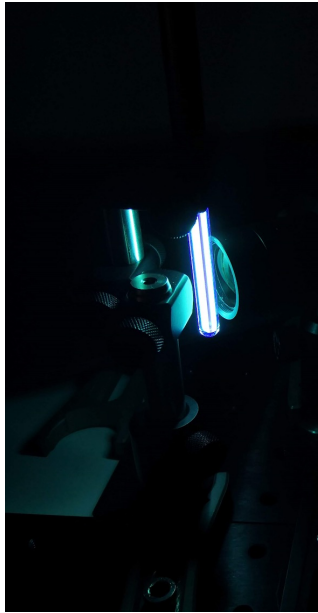
$$y_{0,L} = L \tan \theta_{0,L}$$

dal confronto tra la misura
 in vuoto e in LAr si ottiene

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda_L} = \frac{\sin(\arctan(y_0/L))}{\sin(\arctan(y_L/L))}$$

Set up in fase di finalizzazione

Parte ottica completata, manca la parte criogenica/movimentazione SiPM



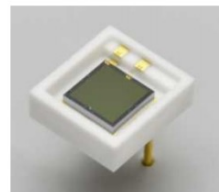
Sorgente di luce UV a 184 nm:

Progetto e primi test completati:

- Spettro della sorgente e larghezza del picco
- Stabilità nel tempo
- Lunghezza di assorbimento in aria
- Livello di coerenza

Acquisizione SiPM

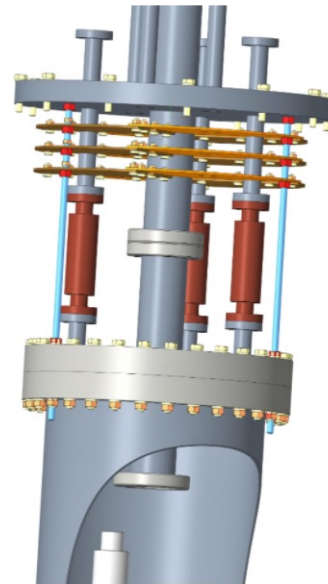
Analogica + scaler



Meccanica:

Progetto quasi completato:

- Realizzazione ultimi disegni
- Produzione pezzi in officina

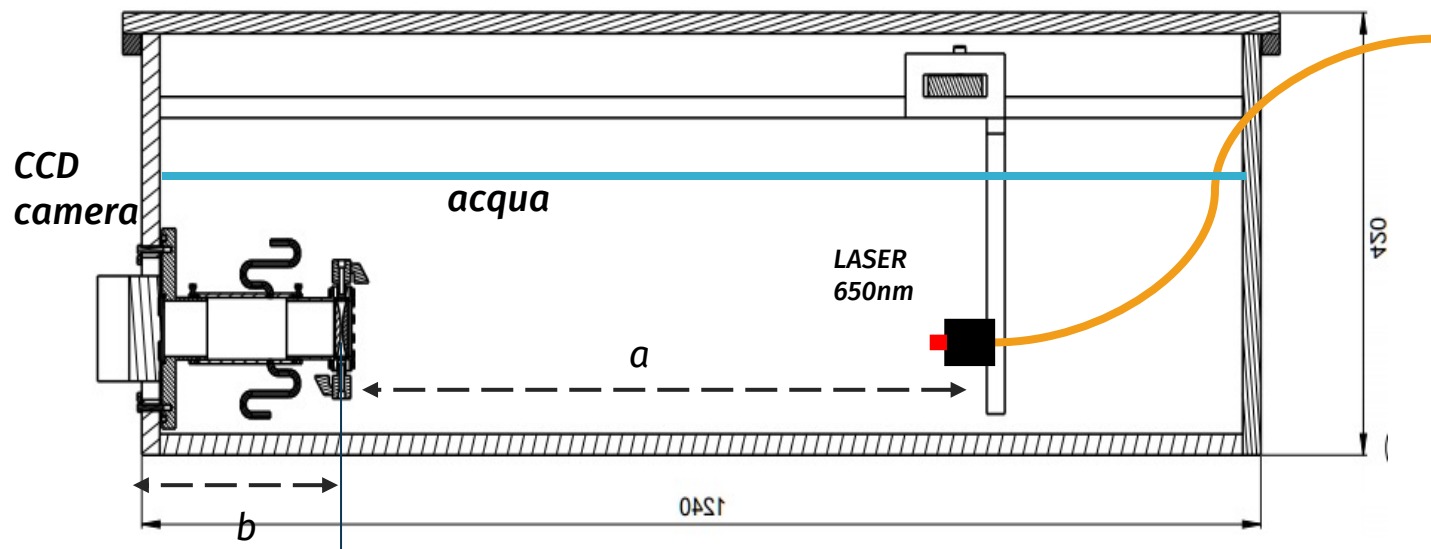


Primi test:

Primavera -estate

Test del prototipo delle lenti

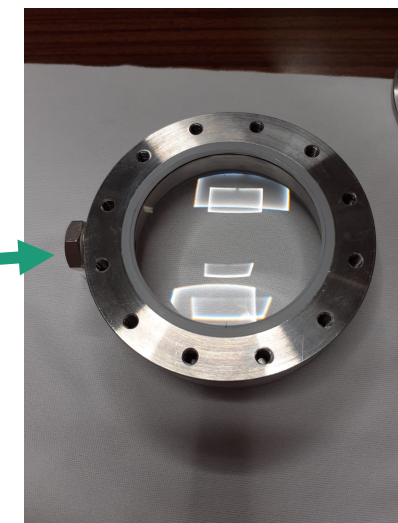
- Prototipo di lenti prodotte da **GestioneSILO**.
 - Materiali: **Fused Silica HPFS 8655. ($n=1.57$)**
 - $R_1 = R_2 = -80.5\text{mm}$
 - $f \approx 89\text{mm}$ in LAr ($n=1.26-1.4$)
- Sorgente di luce visibile (650 nm)
 - trasportata su fibra con diffusore
 - posizione regolabile della luce nel volume della scatola
- Distanza b regolabile rispetto al sensore CCD
- In acqua e con luce visibile. \rightarrow ($n_{\text{lente}}=1.45$ $n_{\text{acqua}}=1.33$
messa a fuoco più lontano)



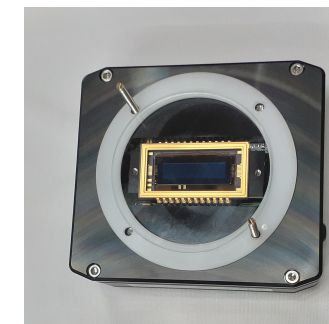
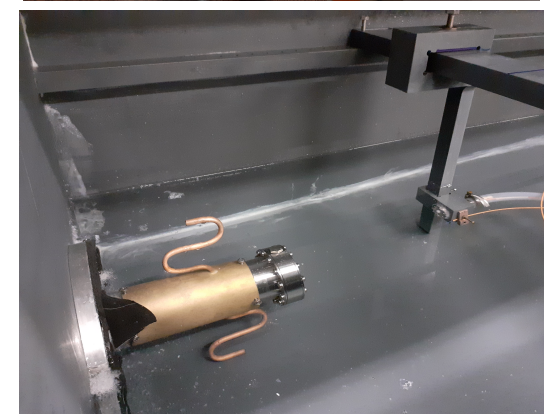
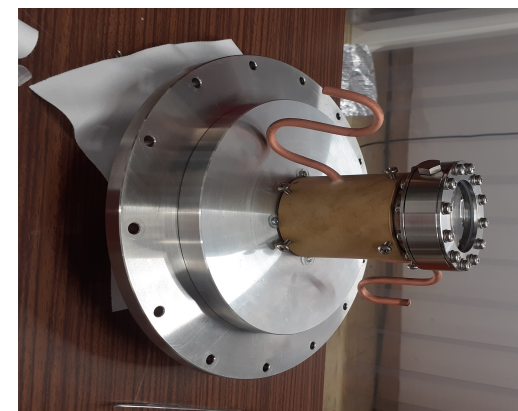
Prototipo di lenti, assemblate nel supporto



Valvola per l'inserimento di gas tra le due lenti



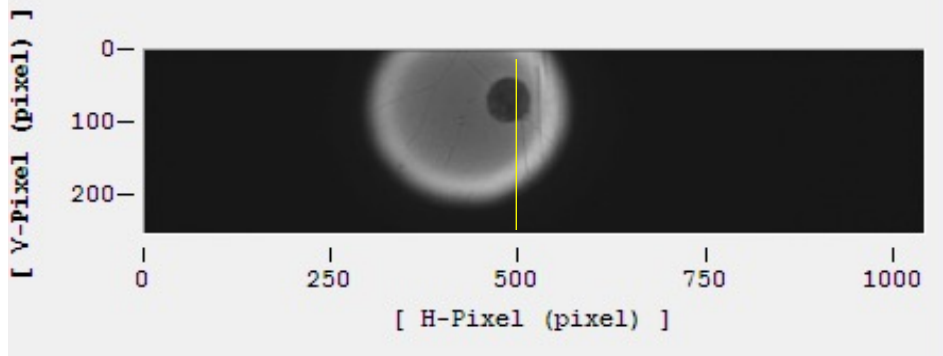
Supporto progettato da R. Cereseto (INFN-GE)



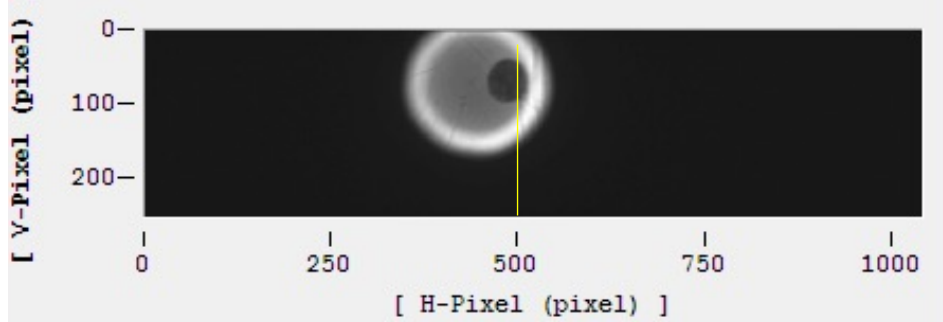
CCD (UV-visibile)
Dim: 24 mm x 12 mm

Test in acqua con diffusore $b=117$ mm

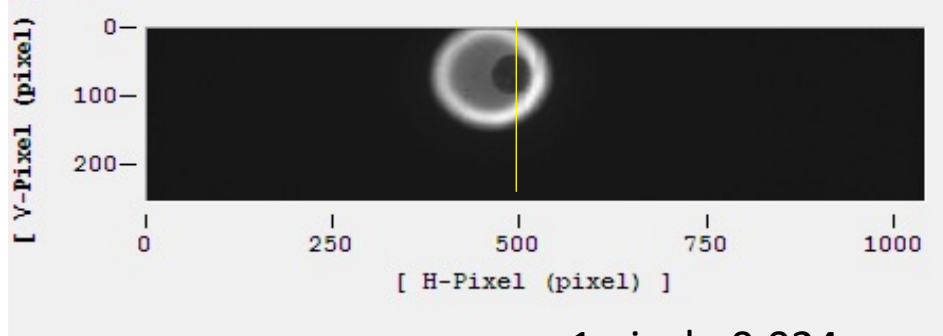
$a=70$ cm



$a=90$ cm

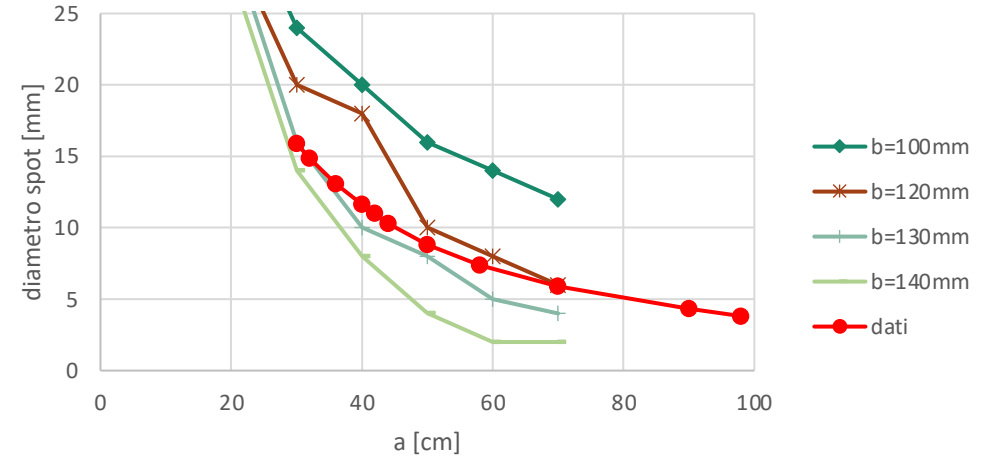


$a=98$ cm (max)

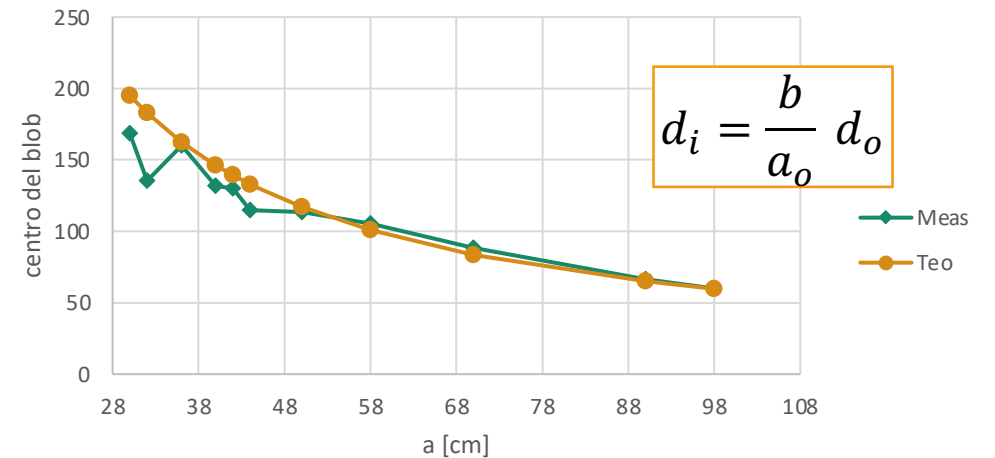


1 pixel = 0.024 mm

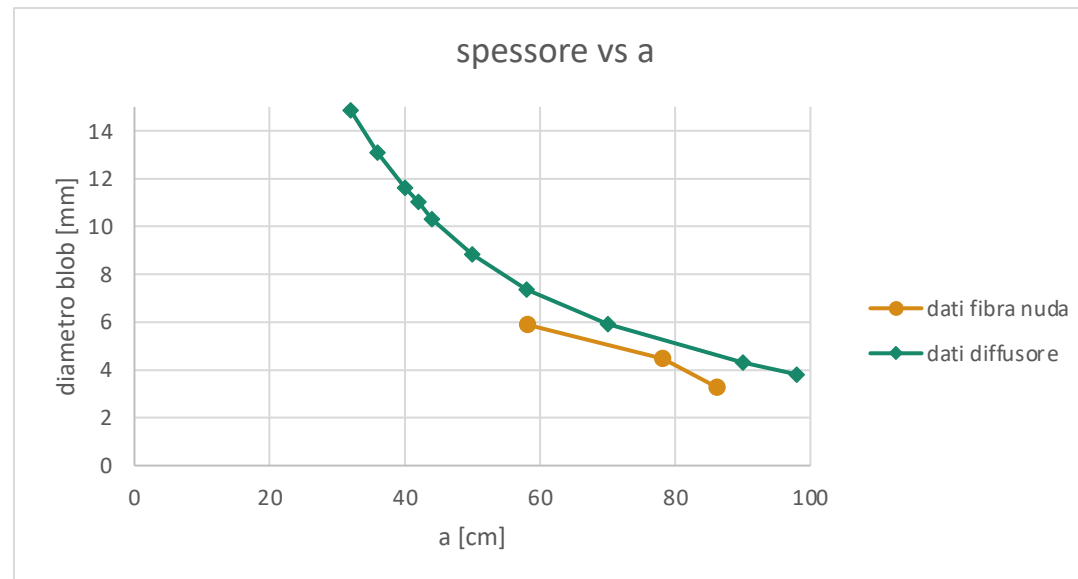
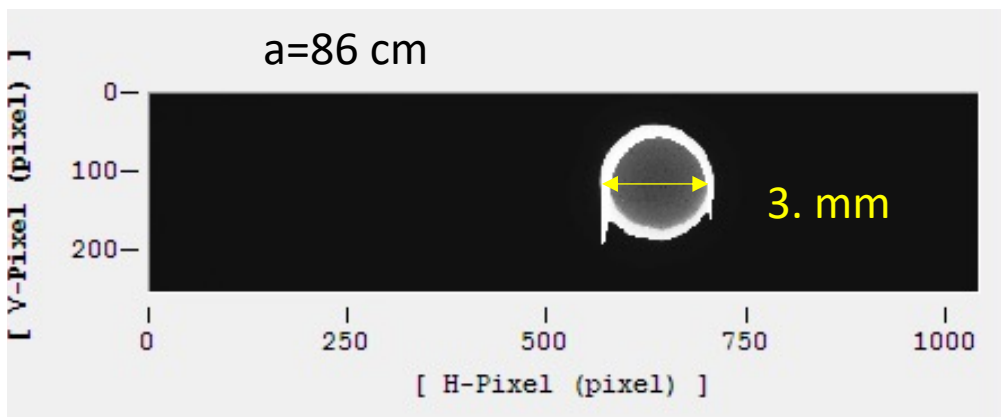
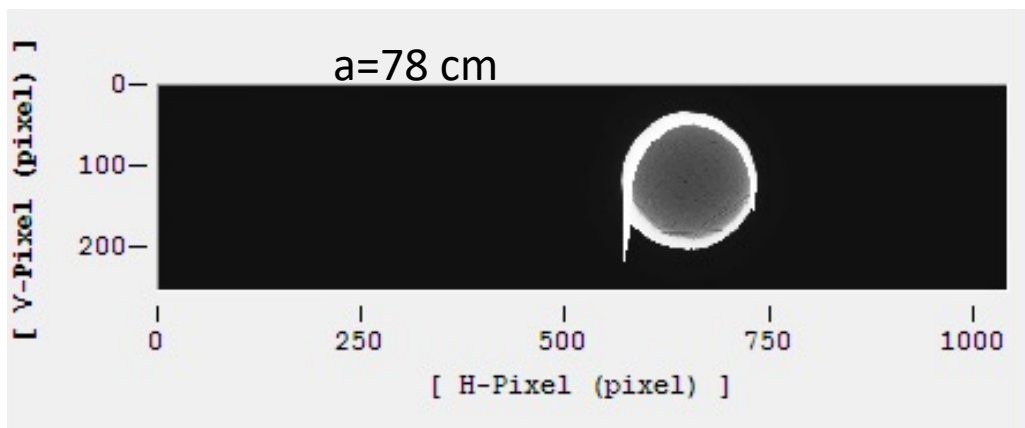
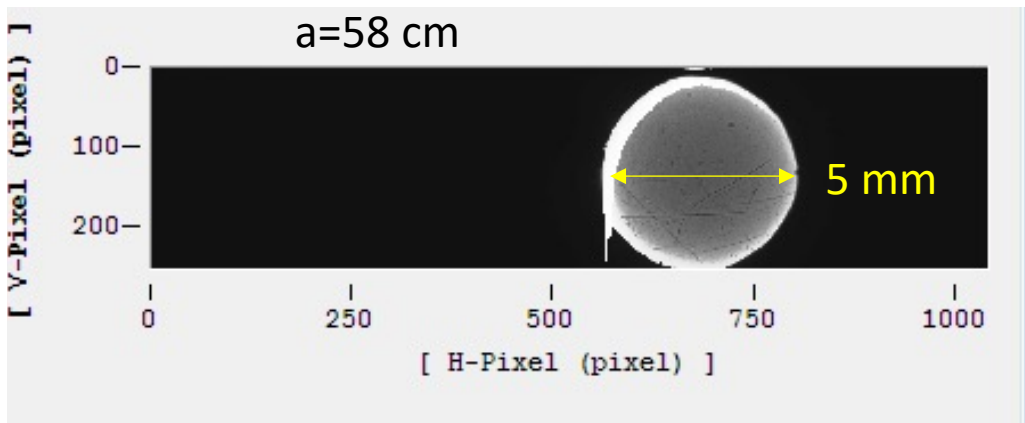
Simulazioni vs dati



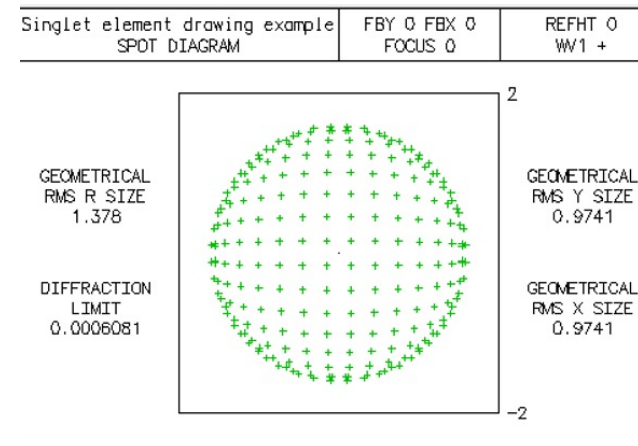
Pos del centro vs a



Con luce emessa dalla fibra nuda (diametro 0.5 mm)

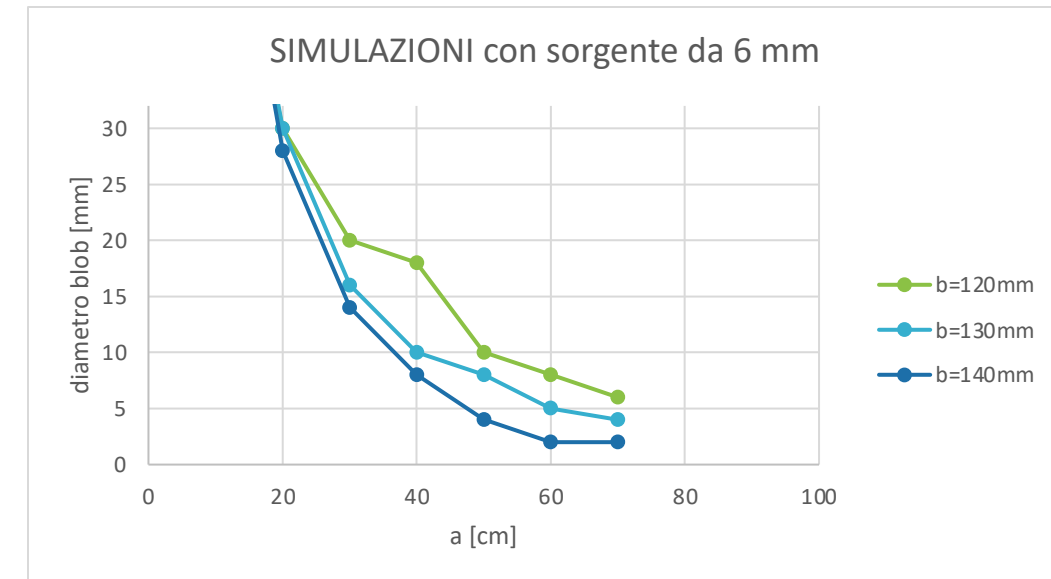
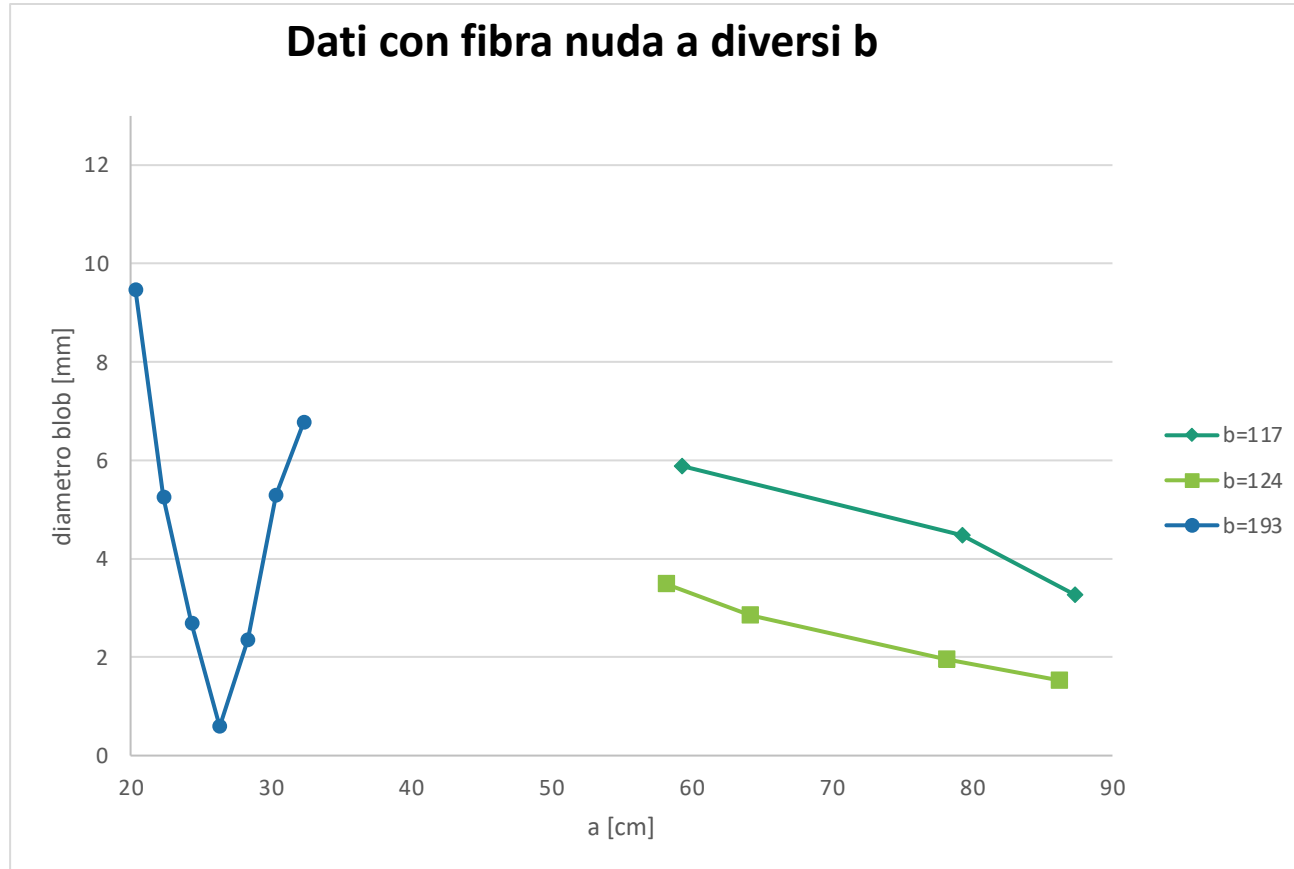


da verificare l'effetto con le simulazioni di ray tracing...

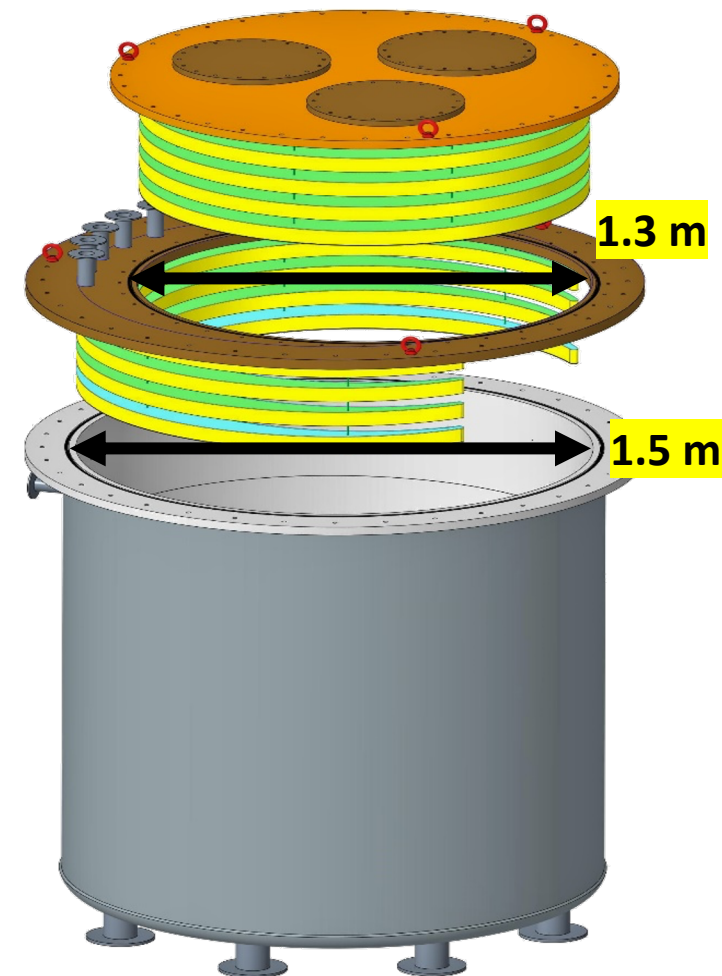


1 pixel = 0.024 mm

Test in acqua a diverse distanze tra lente e sensore



ARTIC - Argon Test InfrastruCture



RATE EVAPORAZIONE AZOTO

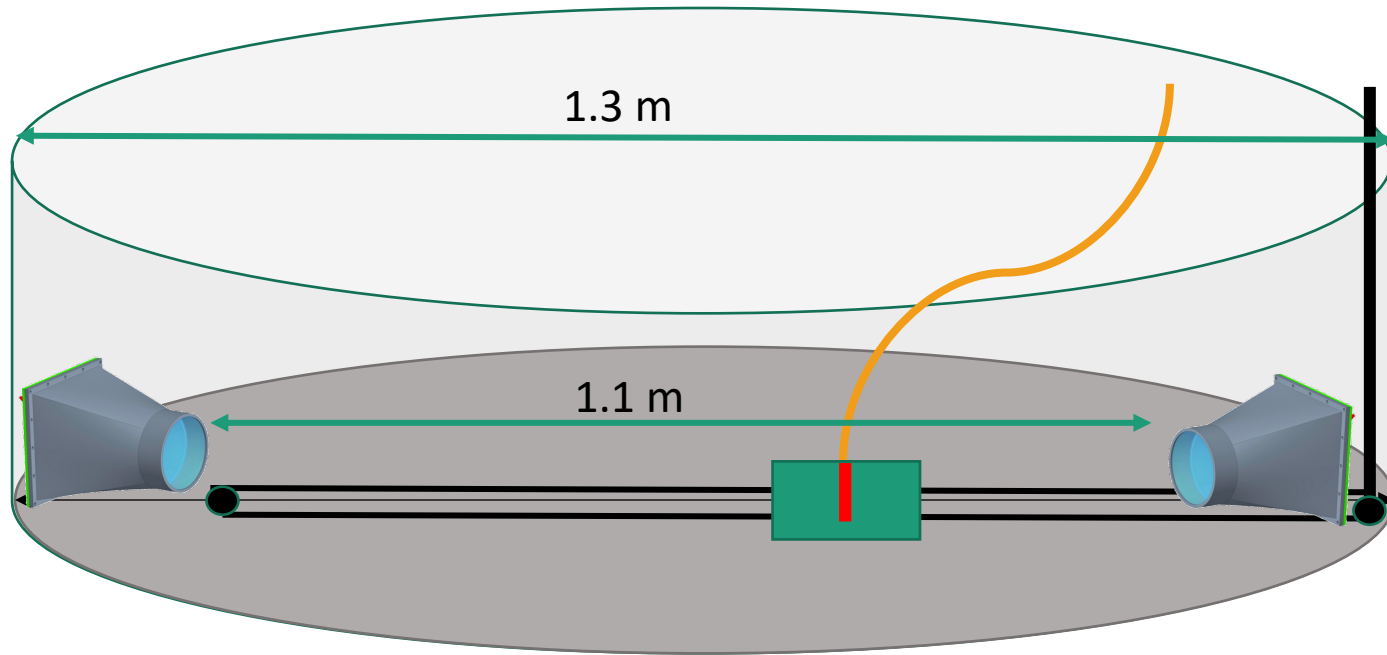
→ 0.7 l/h con il liquido a 10 cm dal fondo

→ 2 l/h con liquido ad un 1 m dal fondo

In funzione da fine 2020!!

Effettuati i primi test per i moduli del veto di DarkSide

Test in ARTIC (lenti o matrici)



- Movimentazione sorgente di luce su di un carrello su un binario manovrabile senza aprire ARTIC
- Posizionamento dei sensori fissi sulla superficie del disco in posizioni a scelta
- Sorgente di luce UV portata su fibra (lampada + selettore + fibra)
- Dimensionamento della piastra (diametro 1.3 m o semicerchio o ellisse ?)
- Opacizzazione della piastra in alluminio e delle pareti di ARTIC (con fogli di mylar)

