



LOA : Laboratorio didattico di Ottica Astronomica

Nuovi percorsi di ottica per le scuole superiori

Paolo Paura

Fotografie e video LOA di Paolo Paura



Esperimenti di ottica geometrica



L'interferenza e la diffrazione della luce

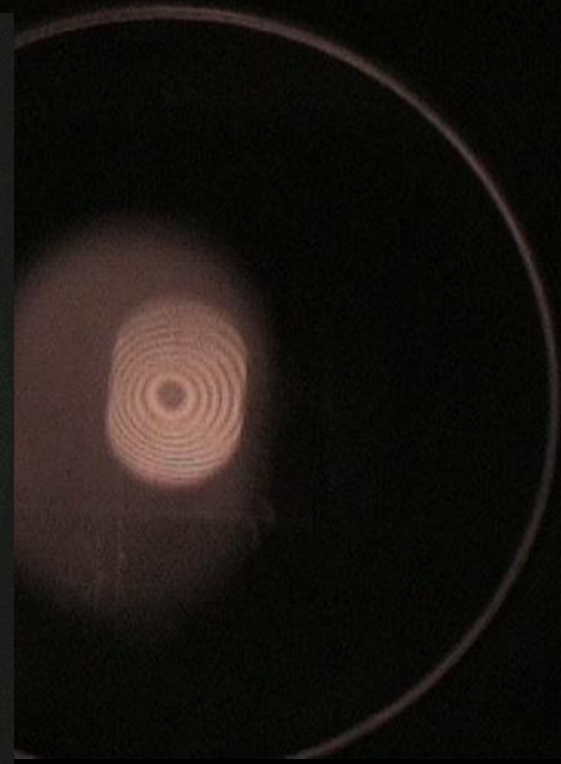
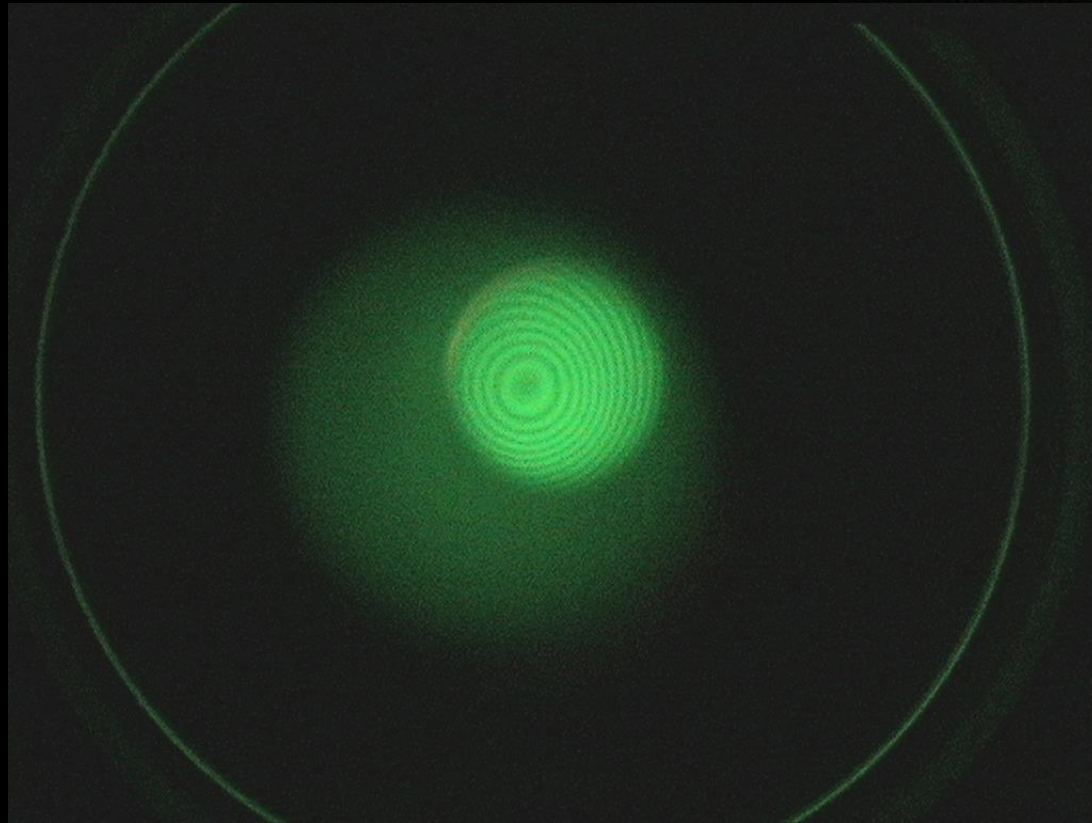
Anelli di Newton



Anelli di Newton

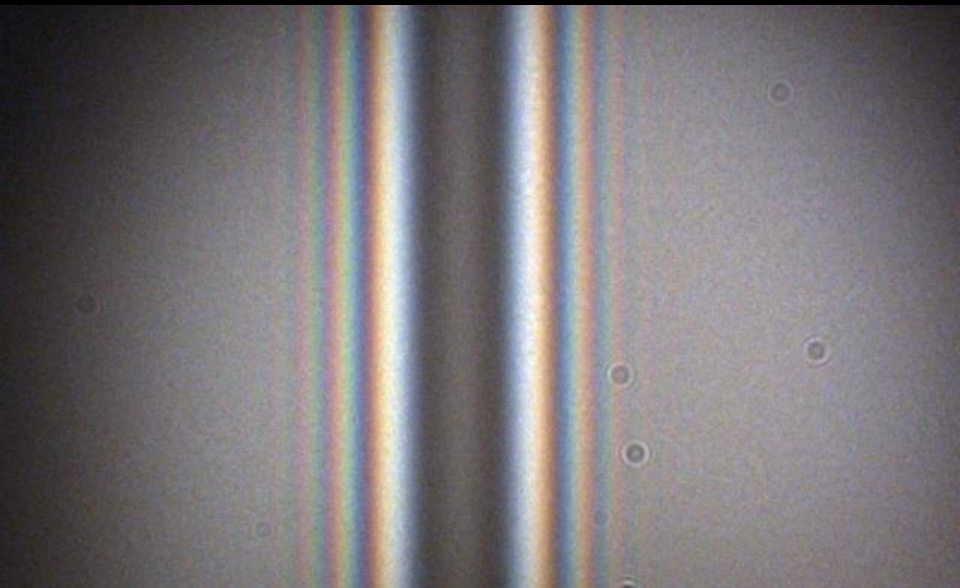
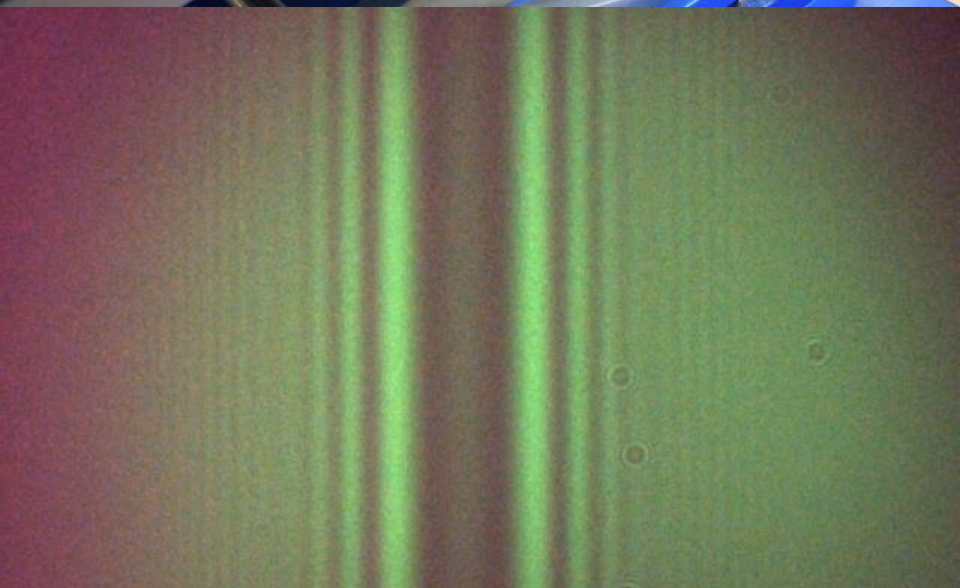
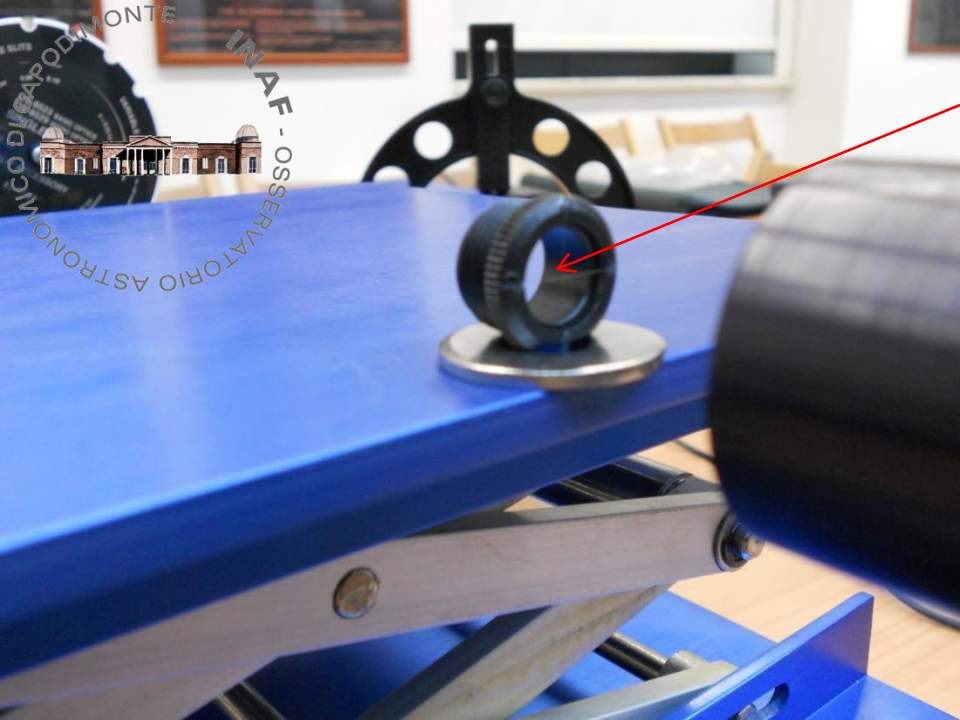
luce bianca con filtro interferenziale
 $\lambda = 540\text{nm}$ a banda stretta (10nm)

lampada ai vapori di sodio $\lambda = 589\text{nm}$



Franghe d'interferenza nei cunei d'aria (lampada ai vapori di sodio)

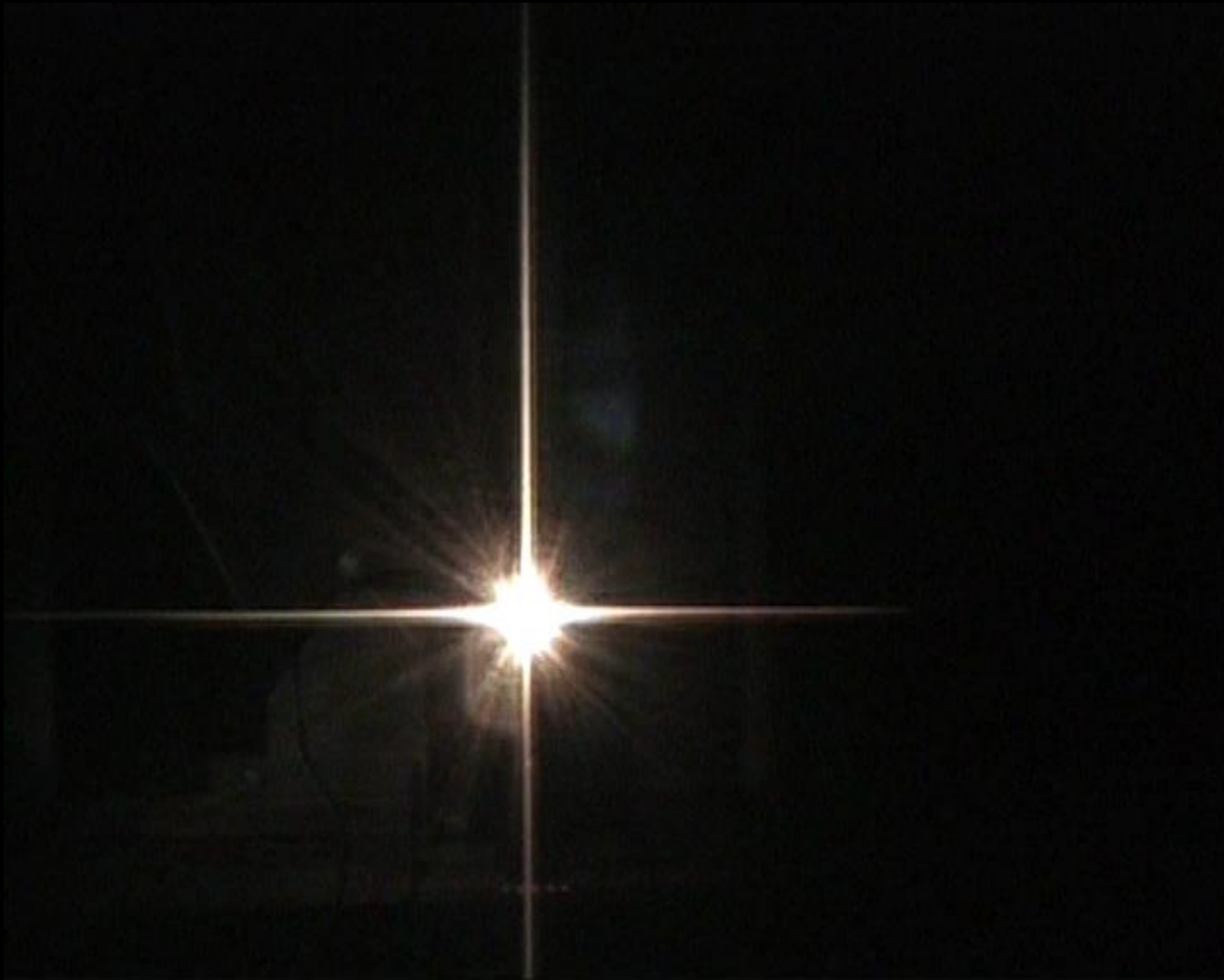




**Immagini di diffrazione di un
filo di micrometro con filtri
Interferenziali a banda stretta (10nm)
 $\lambda = 656.3\text{nm}$, $\lambda = 540\text{nm}$
ed in luce bianca**



La diffrazione da singola fenditura in luce bianca



I nuovi percorsi didattici

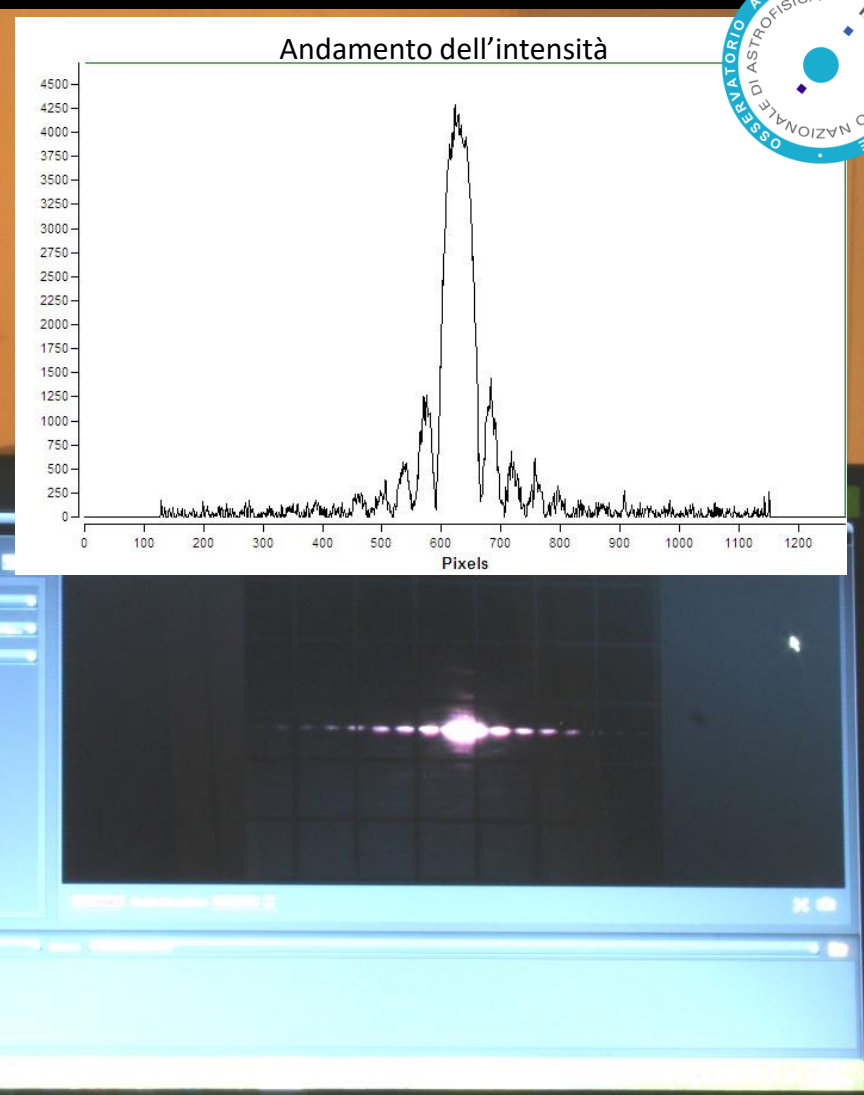
Ottica ondulatoria

Dalla diffrazione da una singola fenditura
al potere risolutivo di un telescopio

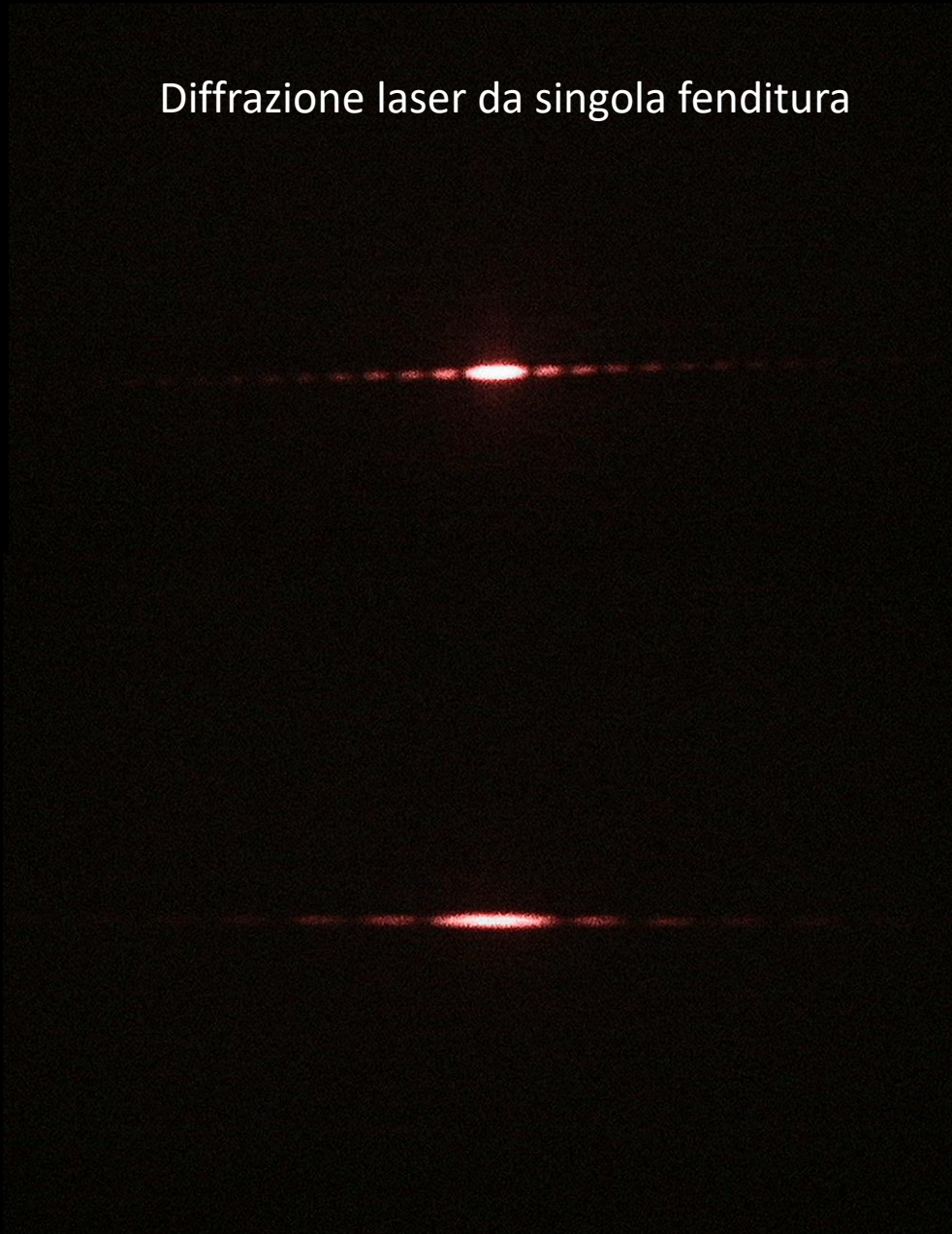
Diffrazione con diodo laser $\lambda = 650\text{nm}$ da singola fenditura



INAF - OSSERVATORIO NAZIONALE DI ASTROFISICA - CAPODIMONTE



Diffrazione laser da singola fenditura



Diffrazione laser da apertura circolare: il disco di Airy



$\varnothing = 0.2 \text{ mm}$



$\varnothing = 0.4 \text{ mm}$

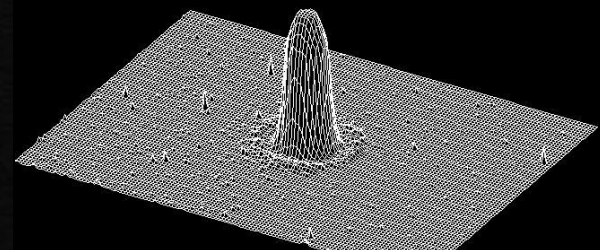
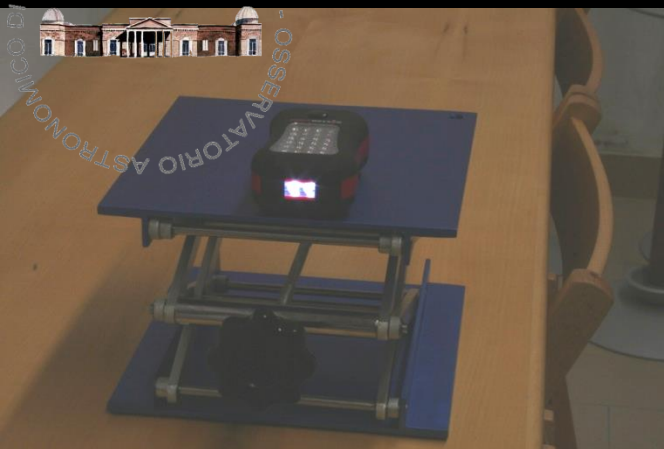
Immagine ccd di diffrazione al telescopio da una sorgente puntiforme



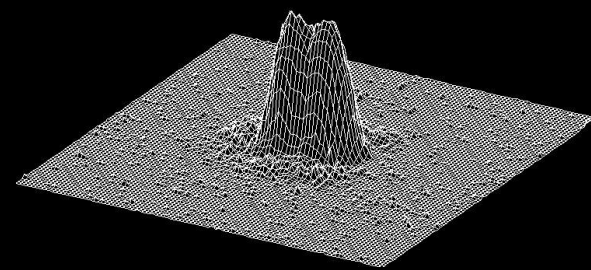
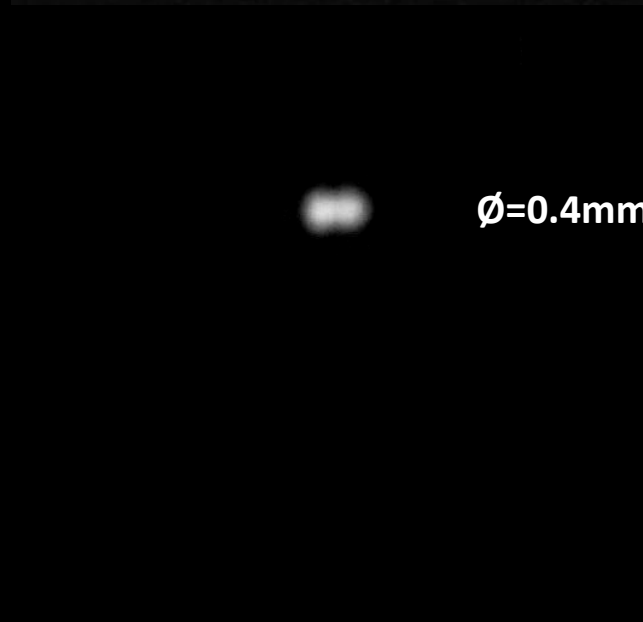
Stella artificiale : fibra ottica $\varnothing = 50 \mu\text{m}$

Immagine di diffrazione

Il potere risolutivo ed il criterio di Rayleigh



elaborazione 3D





Il potere risolutivo ed Il criterio di Rayleigh



Doppia sorgente puntiforme in laboratorio.
Immagini ccd con telescopi di
diverso diametro

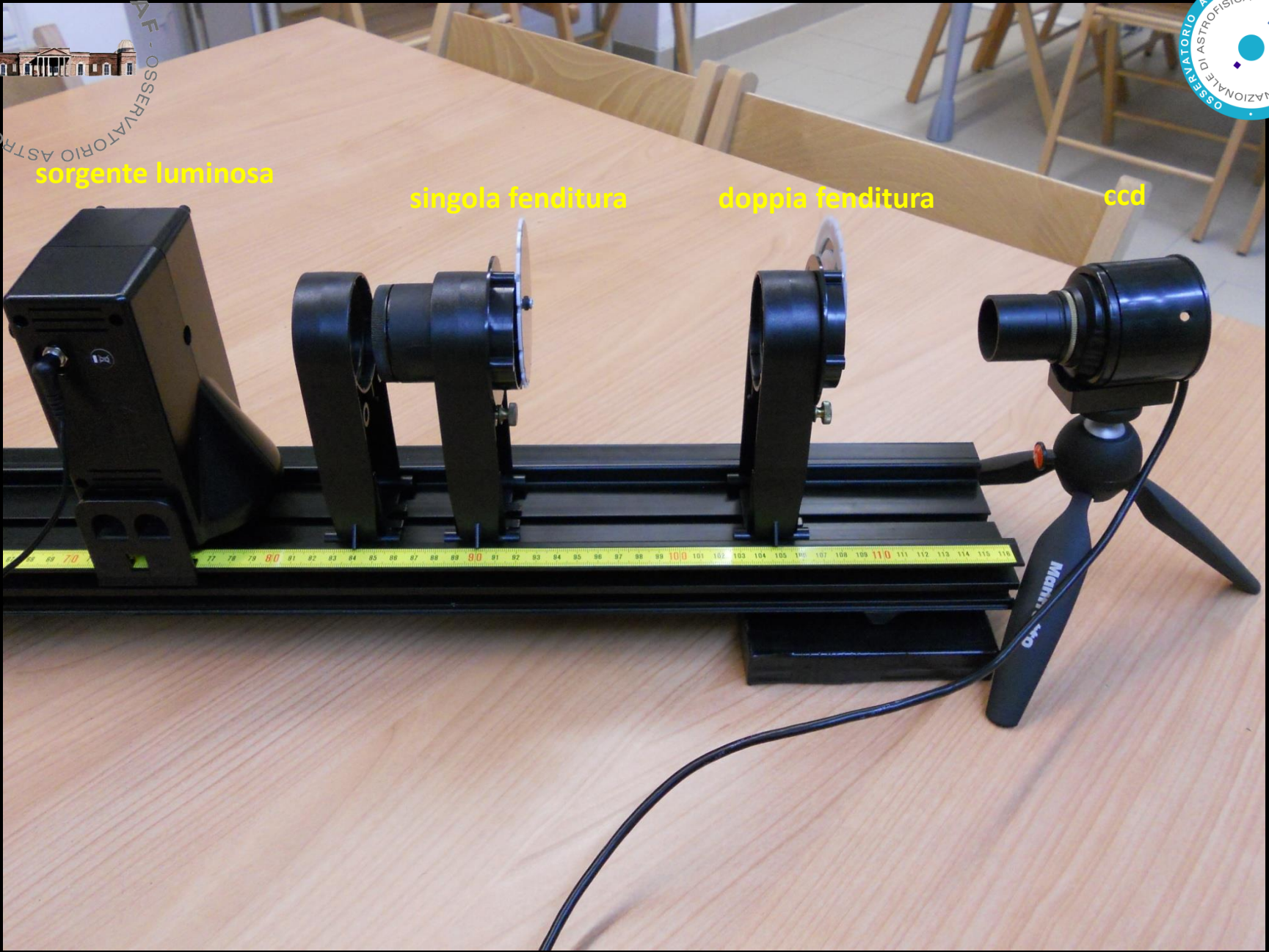


Proposte didattiche (ultimi due anni dei licei) Paolo Paura

I nuovi percorsi didattici Ottica ondulatoria

Dall'interferenza da due fenditure allo spettrografo a reticolo

Interferenza da doppia fenditura in luce bianca

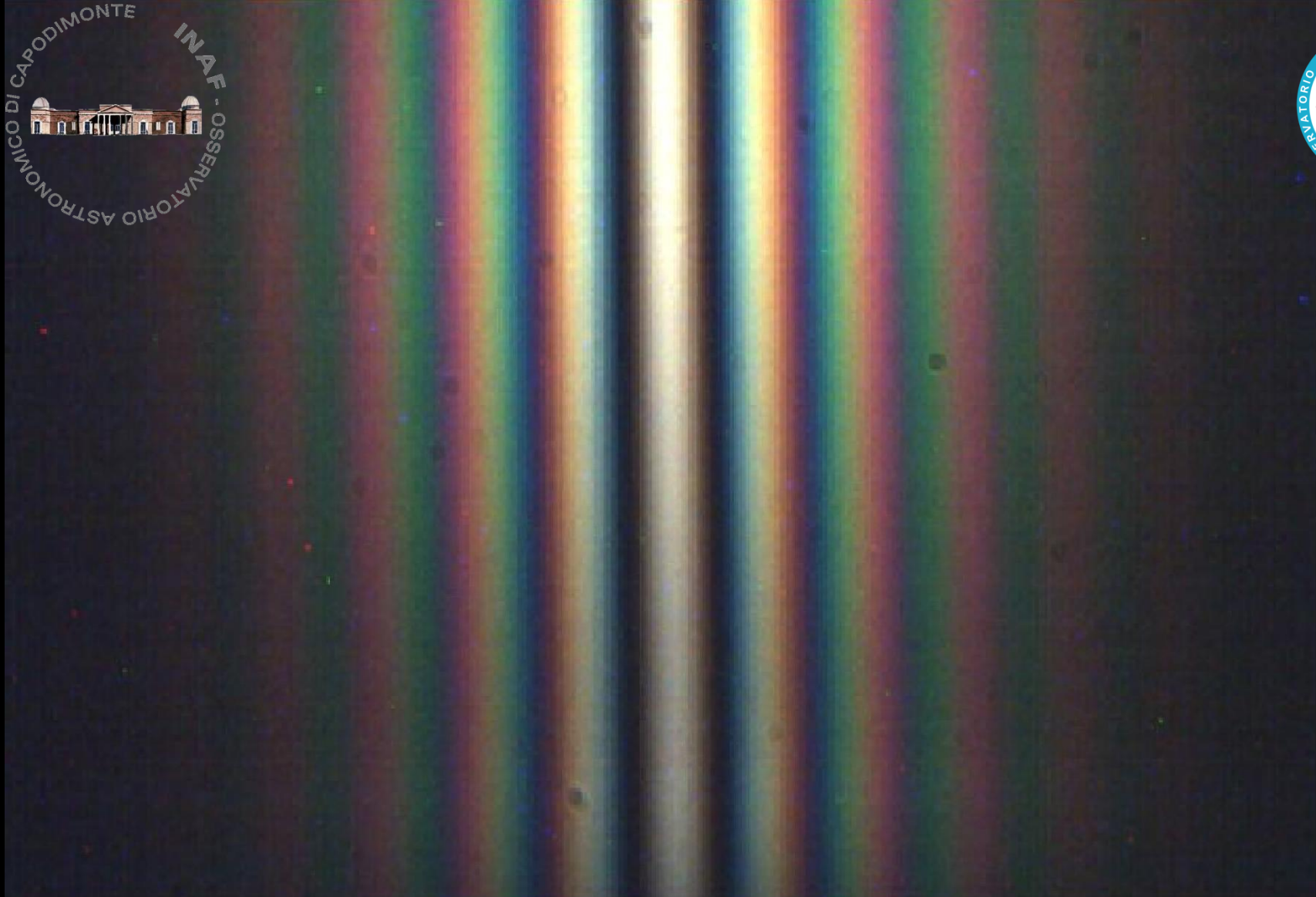


sorgente luminosa

singola fenditura

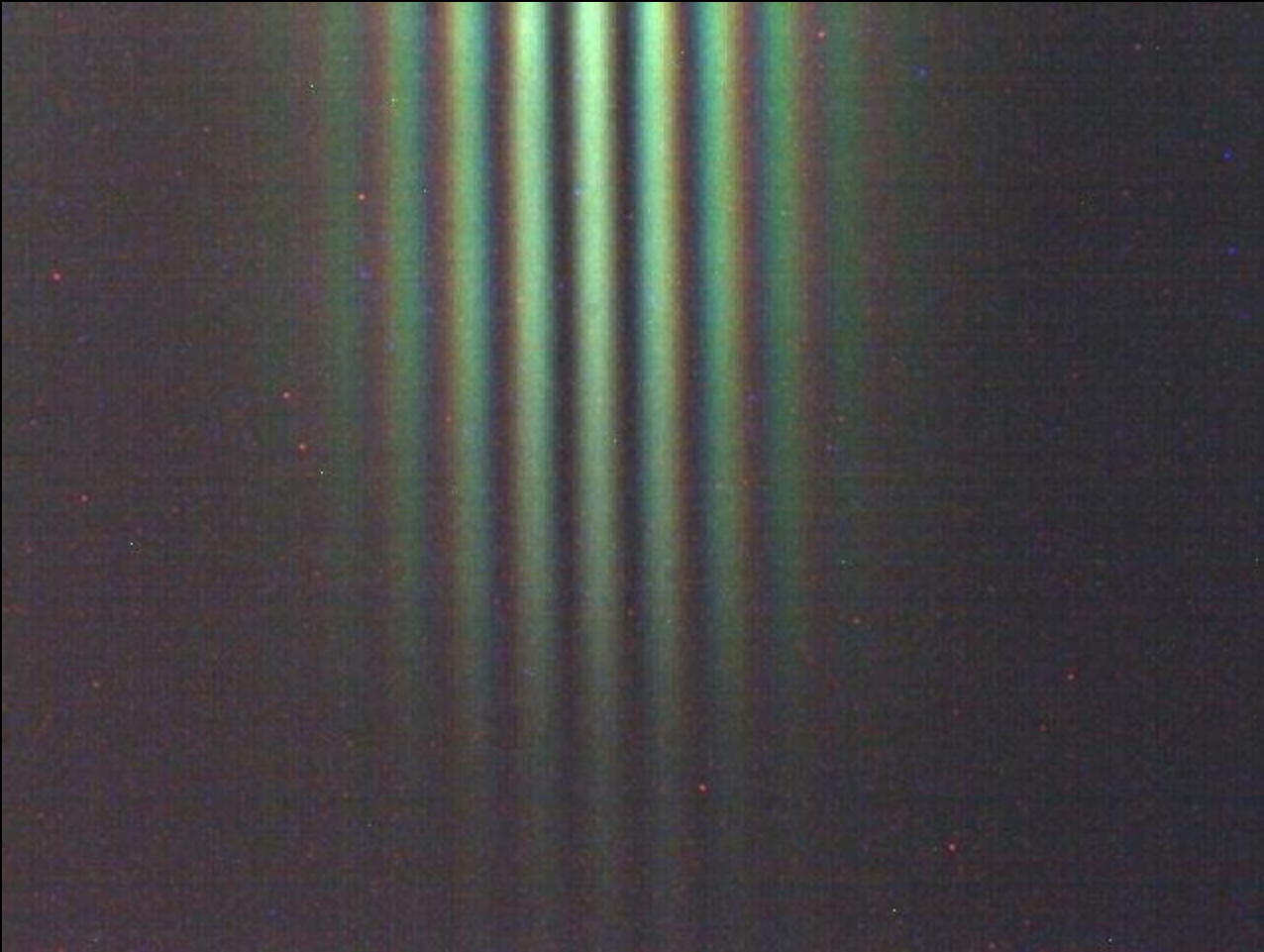
doppia fenditura

ccd

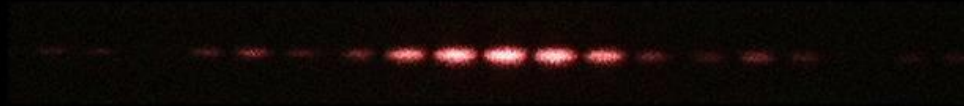


Frangie d'interferenza da doppia fenditura in luce bianca

Frange d'interferenza da doppia fenditura in luce bianca con filtro verde a banda larga (500nm)



Interferenza (modulata dalla diffrazione da singola fenditura)
da 2÷5 fenditure con luce laser ($\lambda = 650 \text{ nm}$)



2



3

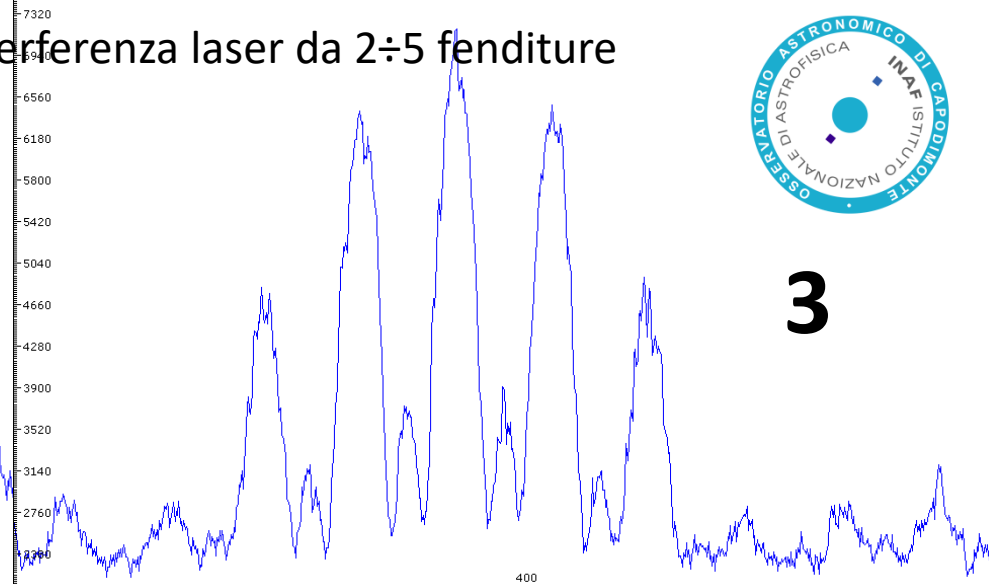
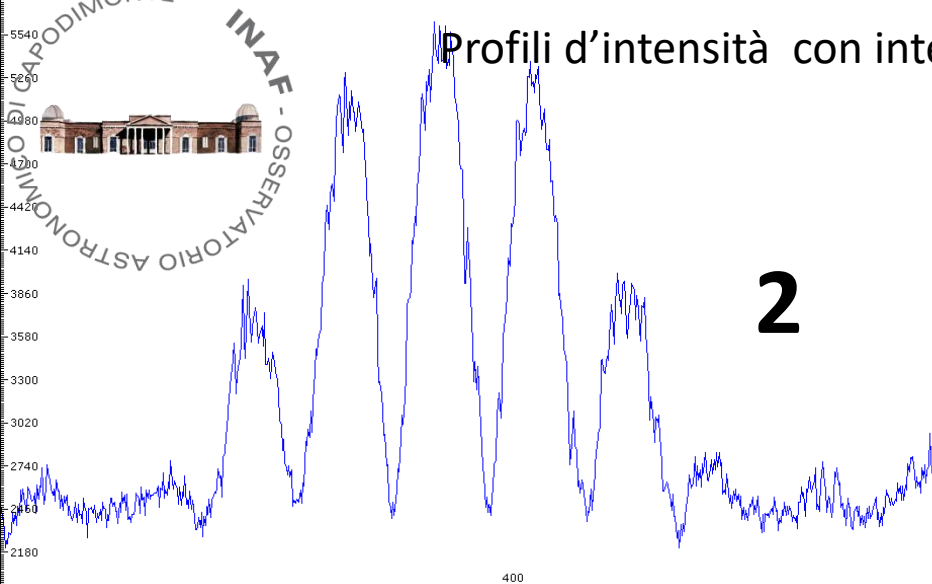


4

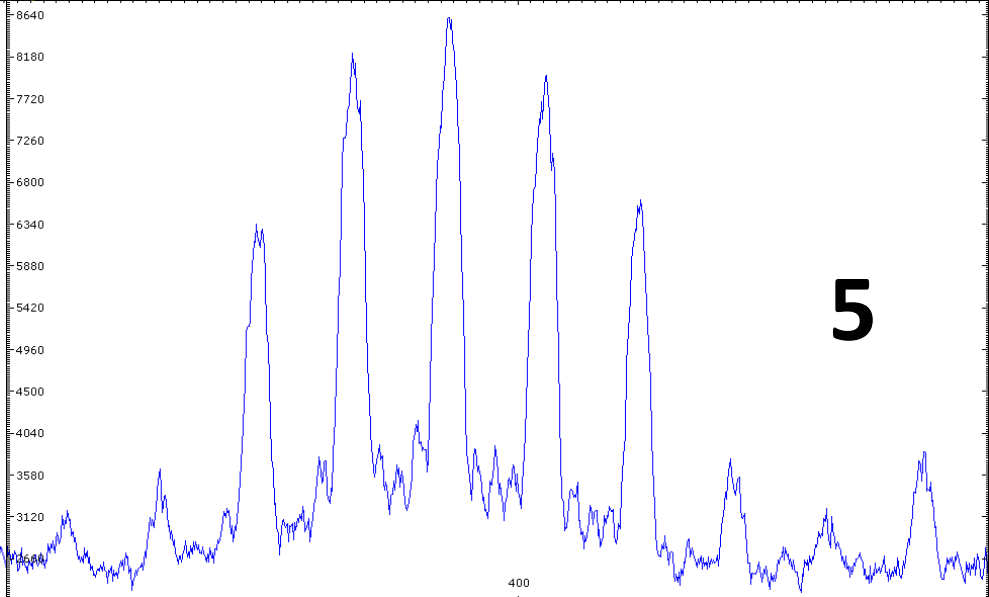
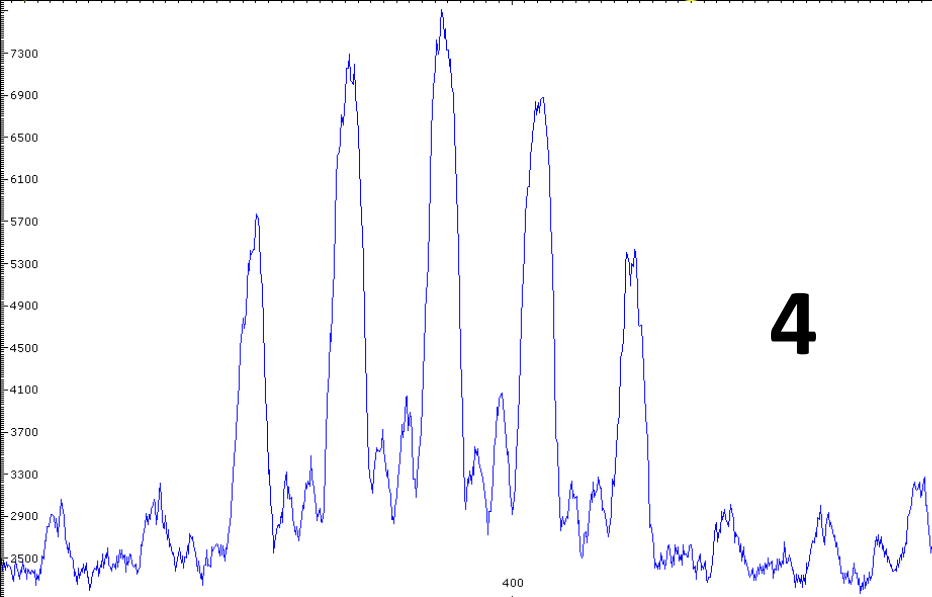


5

Profili d'intensità con interferenza laser da 2÷5 fenditure



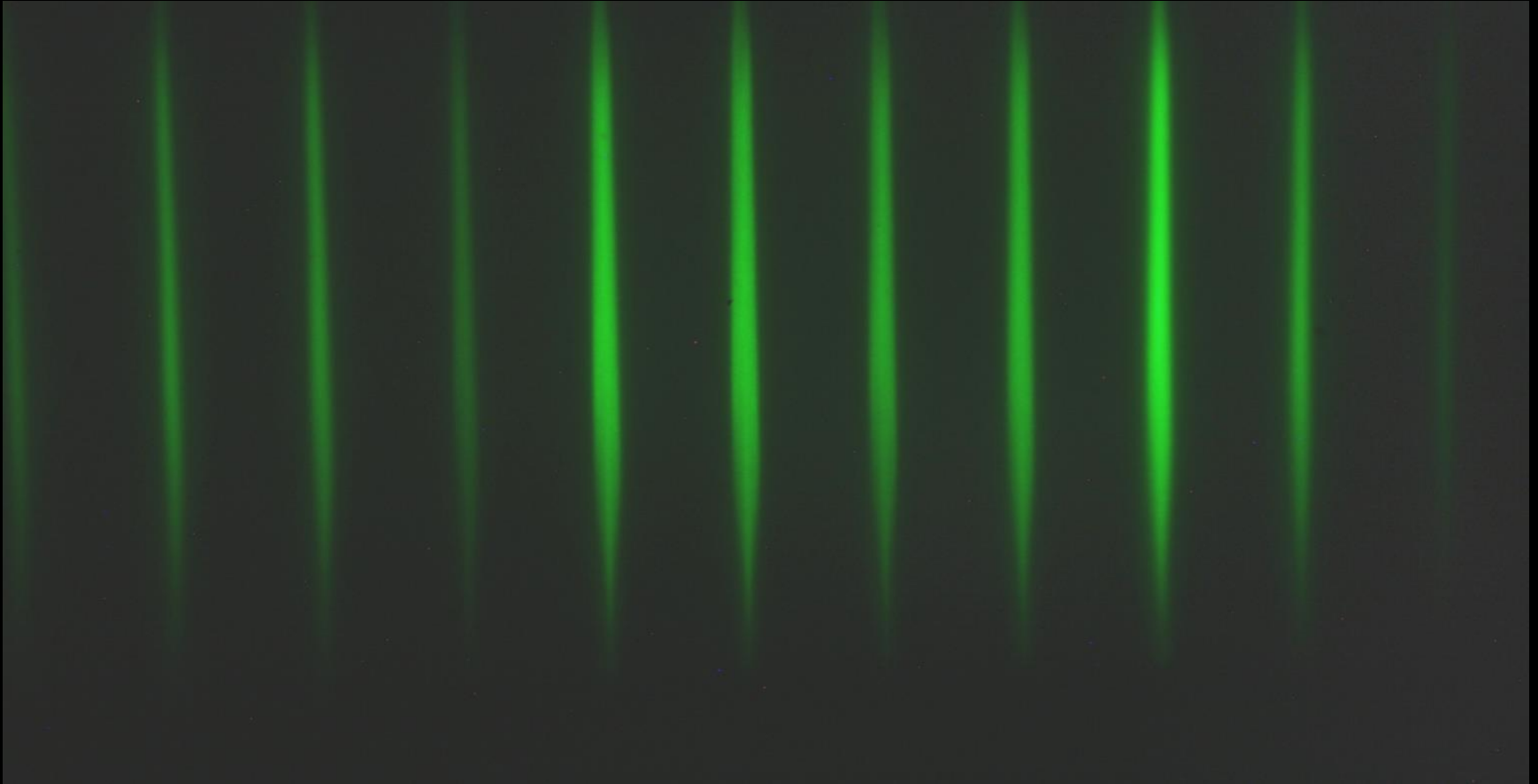
Variazioni delle semilarghezze angolari e dell'intensità dei massimi delle frange d'interferenza (modulate dalla diffrazione da singola fenditura) al variare del numero di fenditure



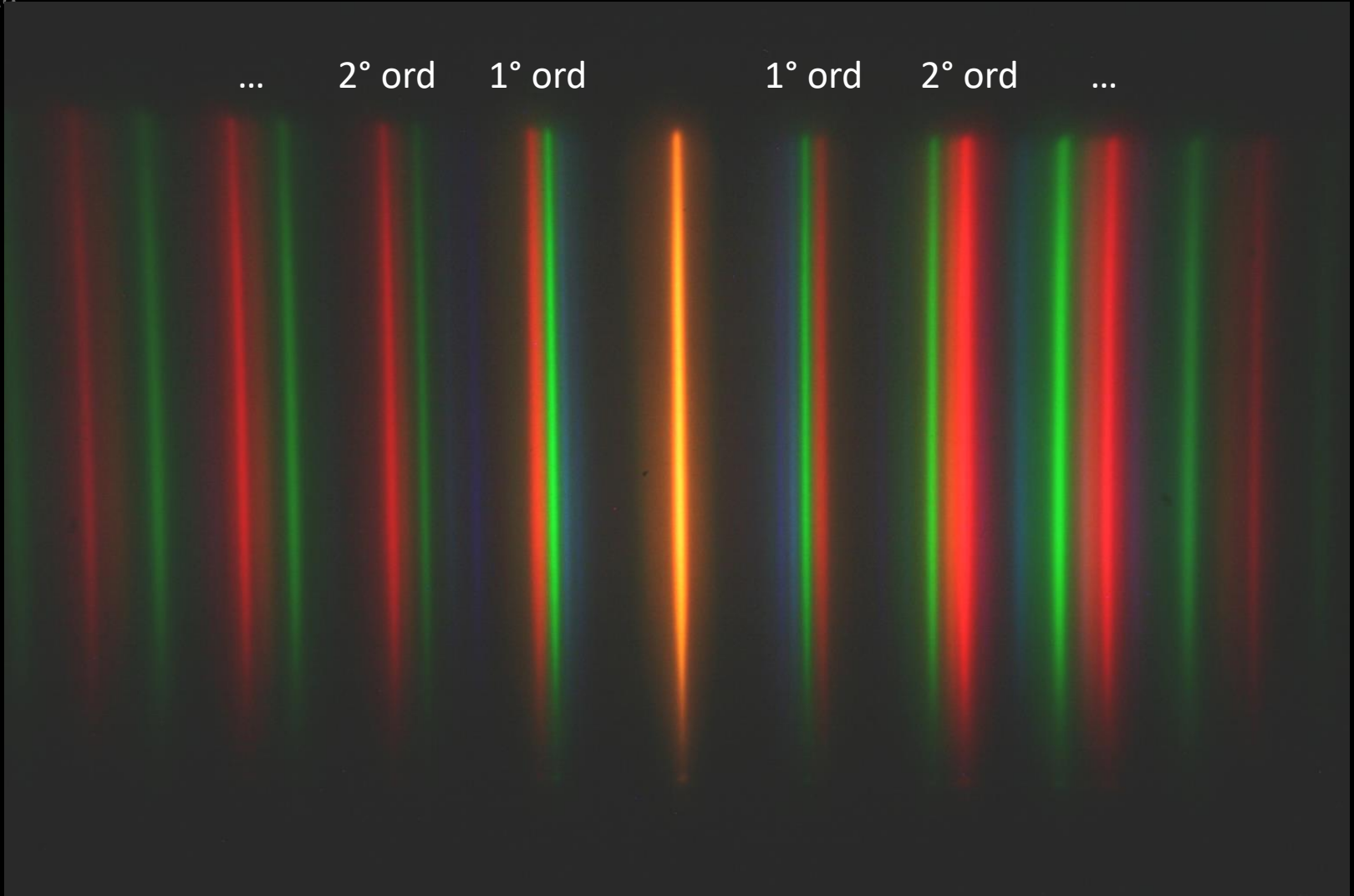
Studio del reticolo di diffrazione (N fenditure)



Studio del reticolo di diffrazione (N fenditure) in luce bianca con filtro interferenziale $\lambda=540\text{nm}$ a banda stretta (10nm)



Studio del reticolo di diffrazione (N fenditure) in luce bianca con sorgente a righe d'emissione. I vari ordini di spettri





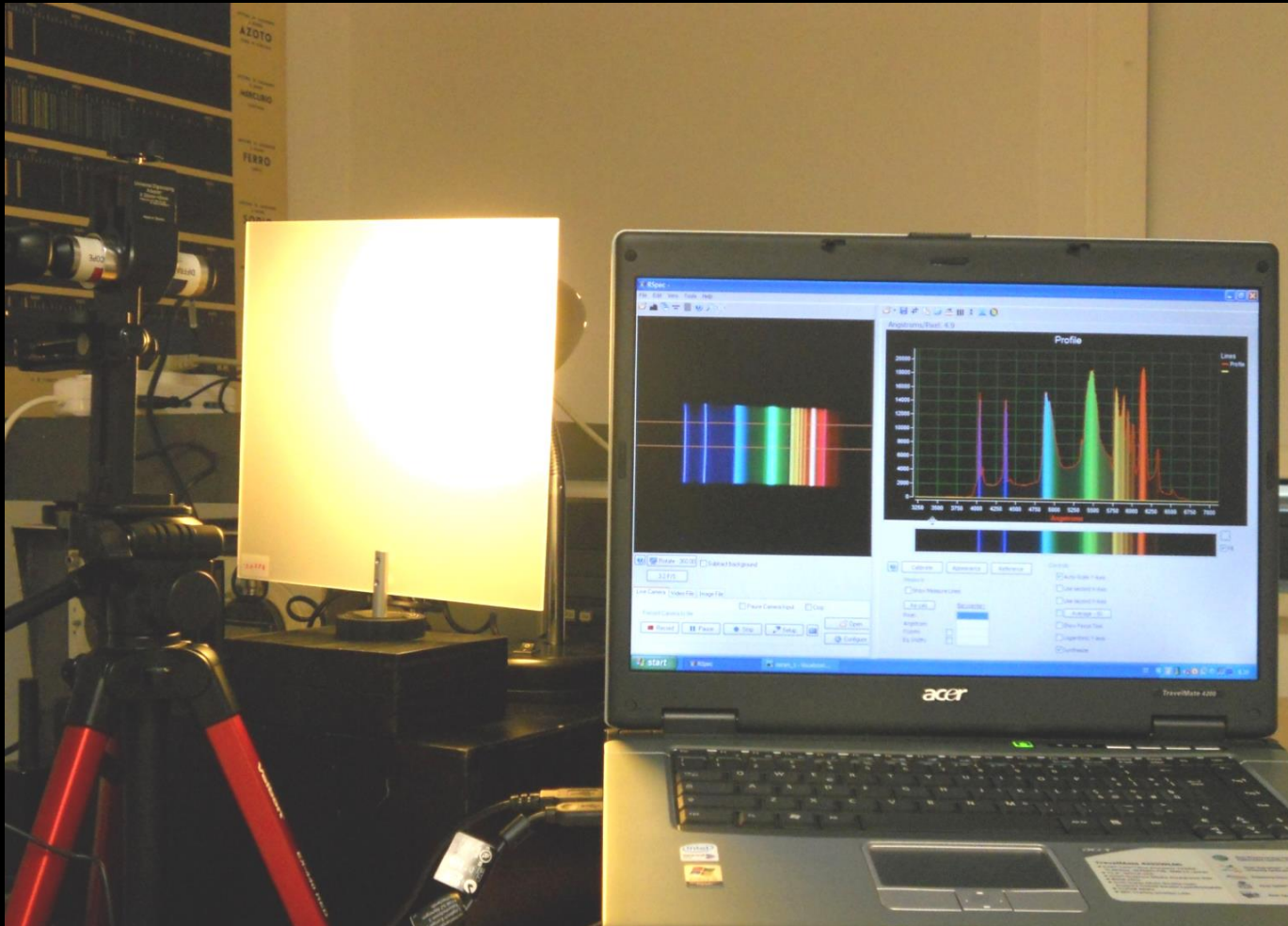
Assemblaggio su banco ottico di uno spettrografo didattico con reticolo di diffrazione e camera ccd. Osservazione di uno spettro continuo



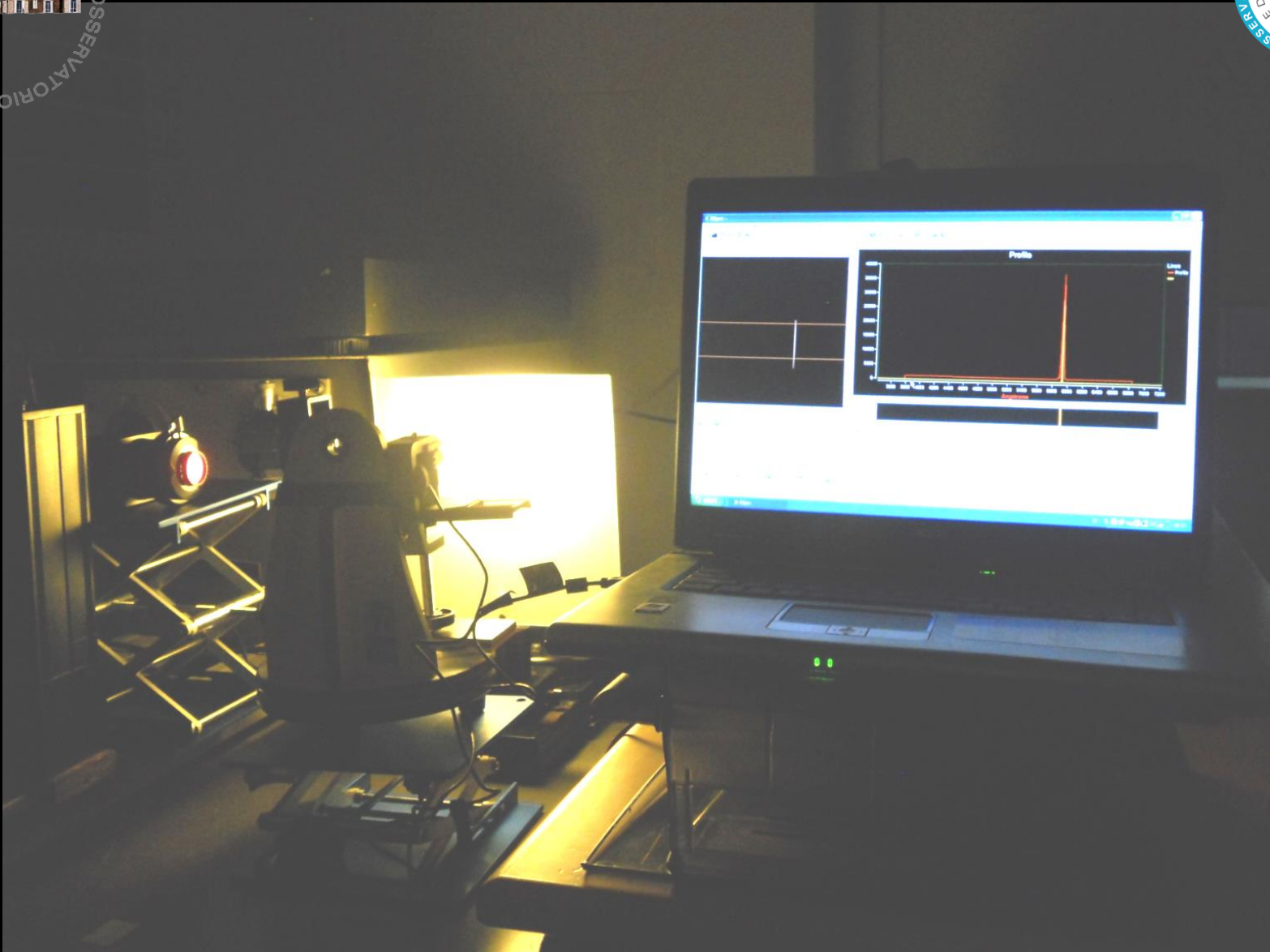
Assemblaggio su banco ottico di uno spettrografo didattico con reticolo di diffrazione e camera ccd. Osservazione di uno spettro di righe in emissione



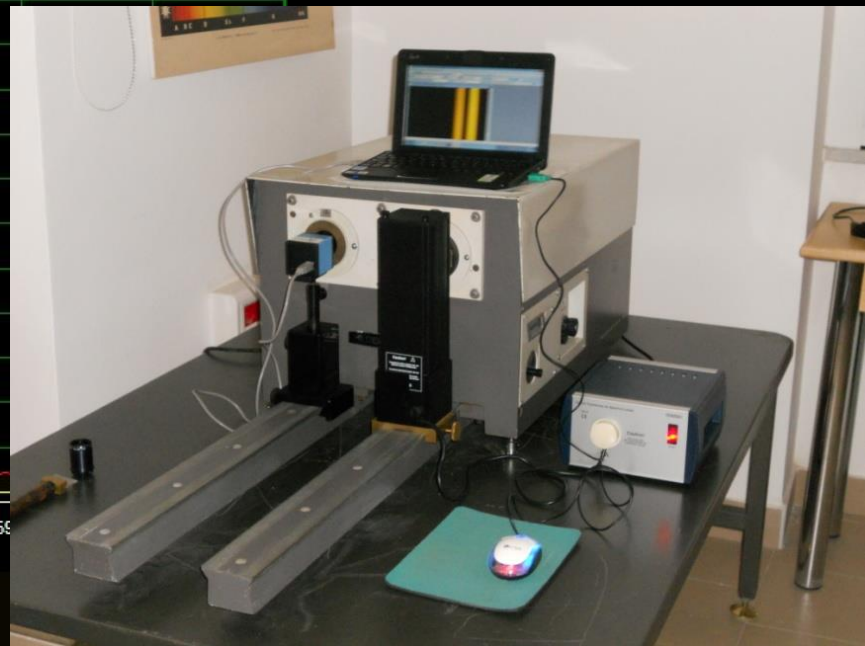
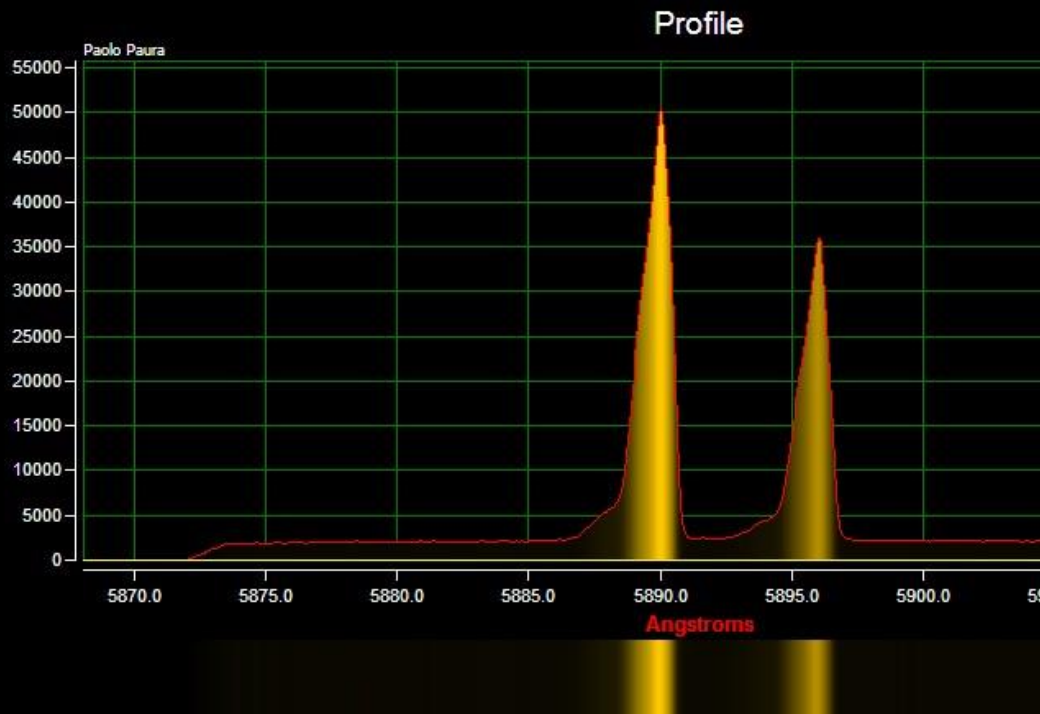
Osservazione di uno spettro in emissione con piccolo spettroscopio con reticolo di diffrazione e webcam



Osservazione con piccolo spettroscopio e webcam del doppietto del sodio in emissione a bassa risoluzione



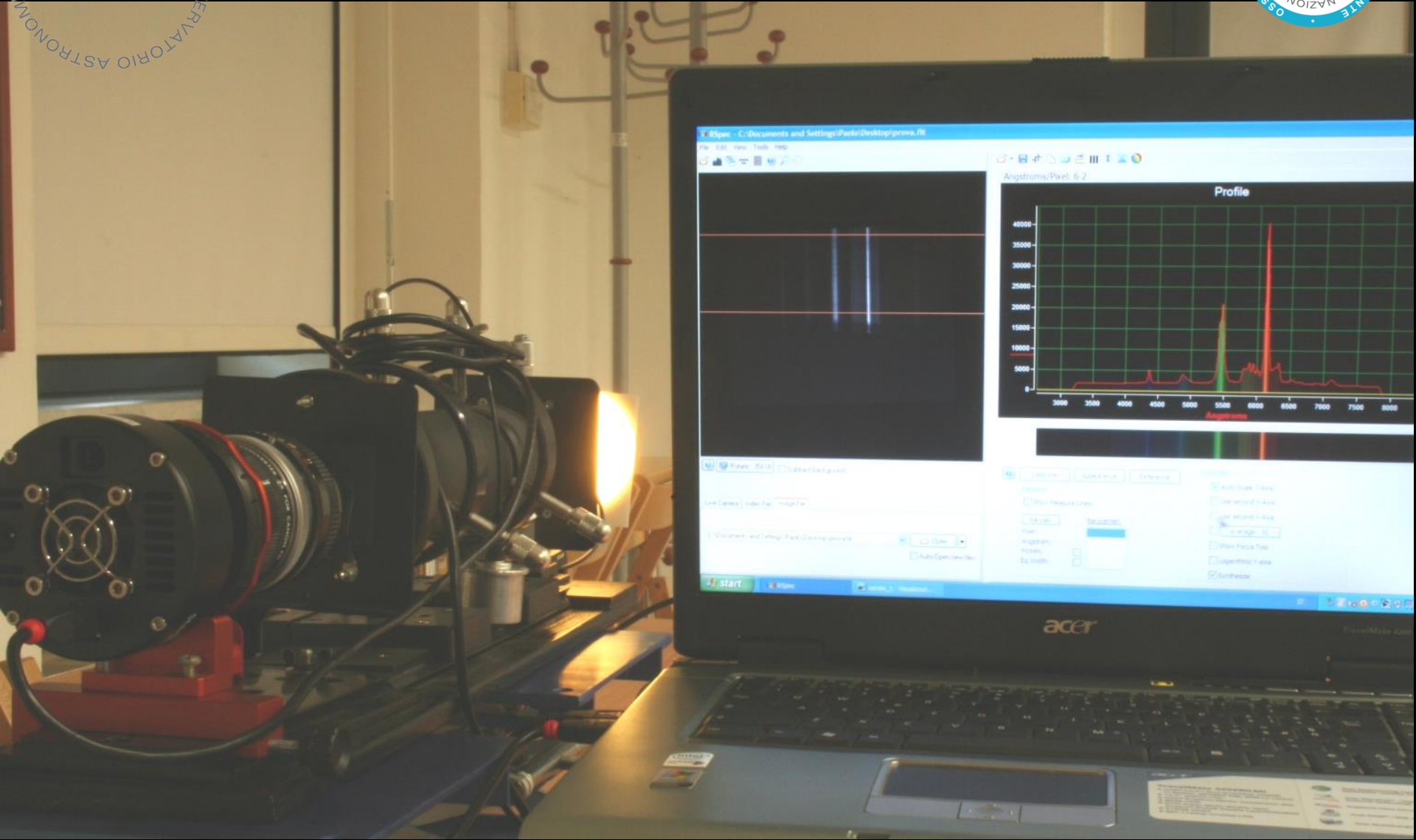
Osservazione con camera ccd del doppietto del sodio in emissione con spettrografo ad alta risoluzione



Spettrografo didattico assemblato nel LOA con reticolo di diffrazione e camera ccd - stesso schema di quello assemblato su banco ottico



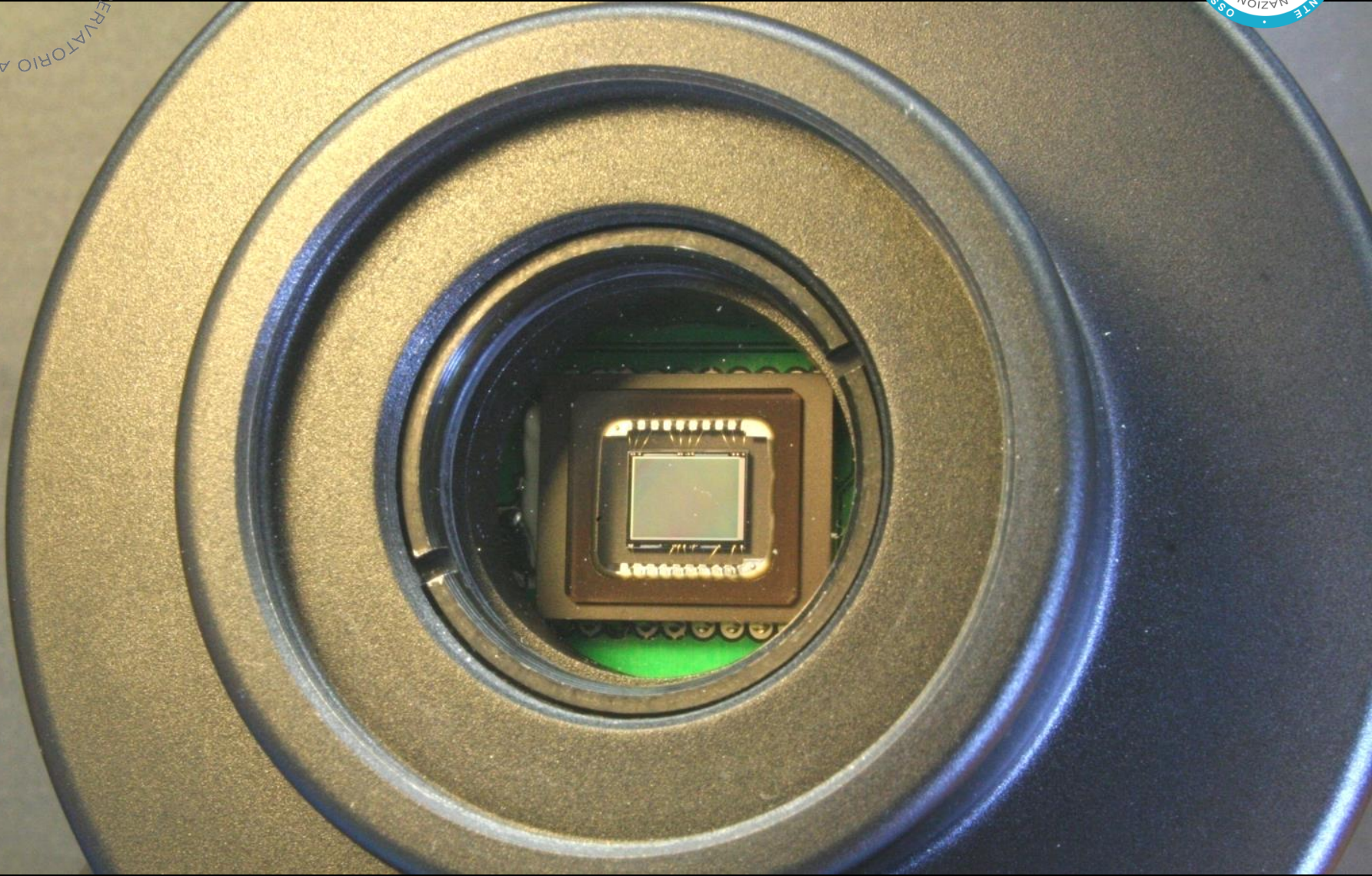
Osservazione di uno spettro di righe d' emissione



I nuovi percorsi didattici

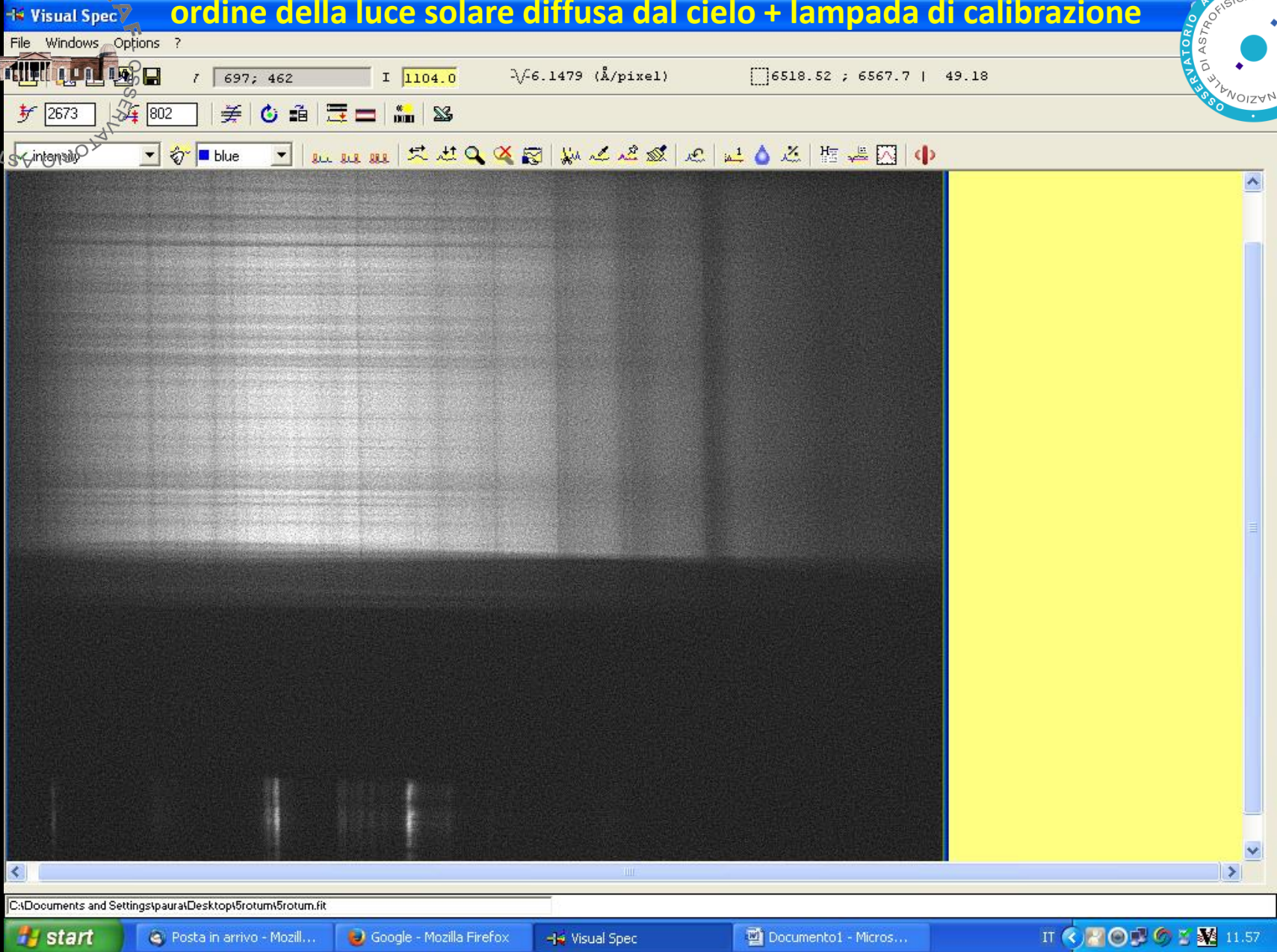
Elementi di spettroscopia astronomica.
Spettro della luce solare diffusa dal cielo

Il CCD e le sue principali caratteristiche. La nozione di fotone

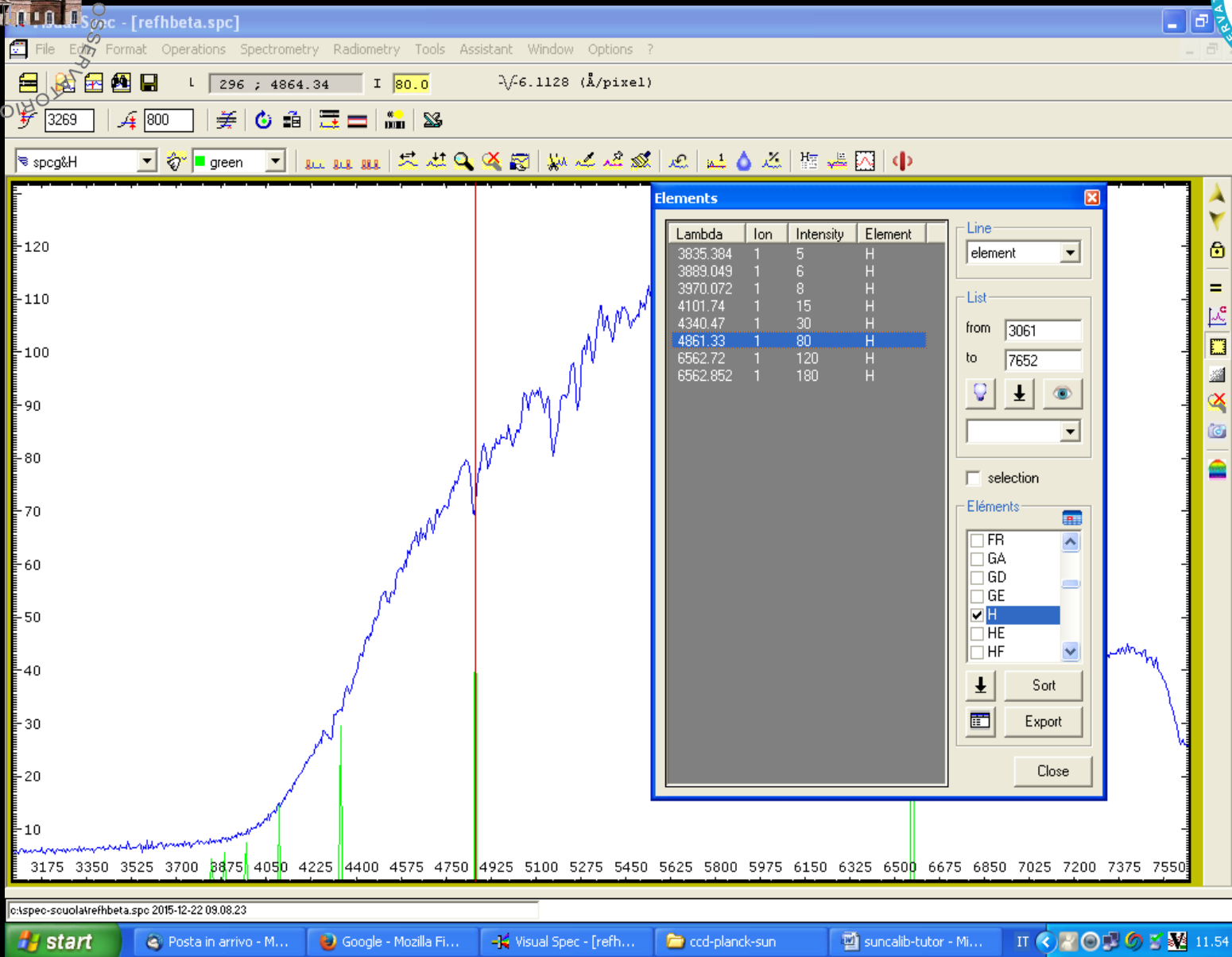


Osservazione con spettrografo (LOA) dello spettro al primo

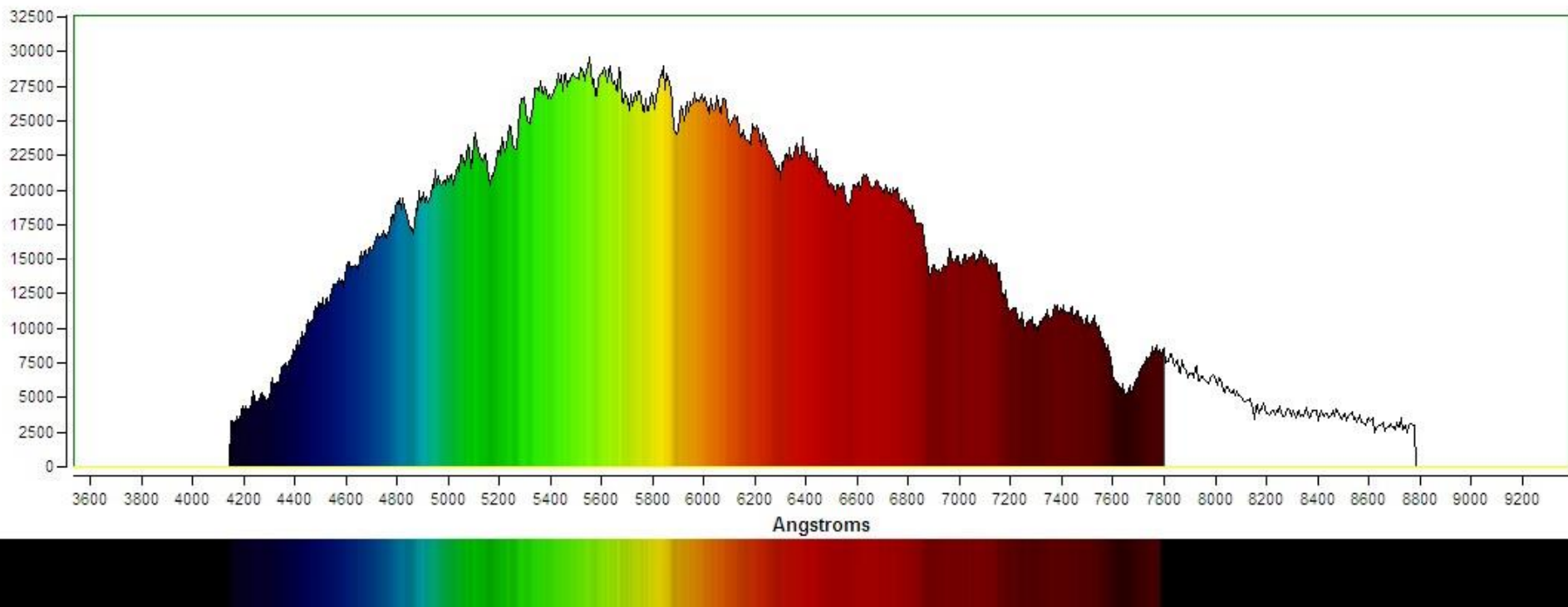
ordine della luce solare diffusa dal cielo + lampada di calibrazione



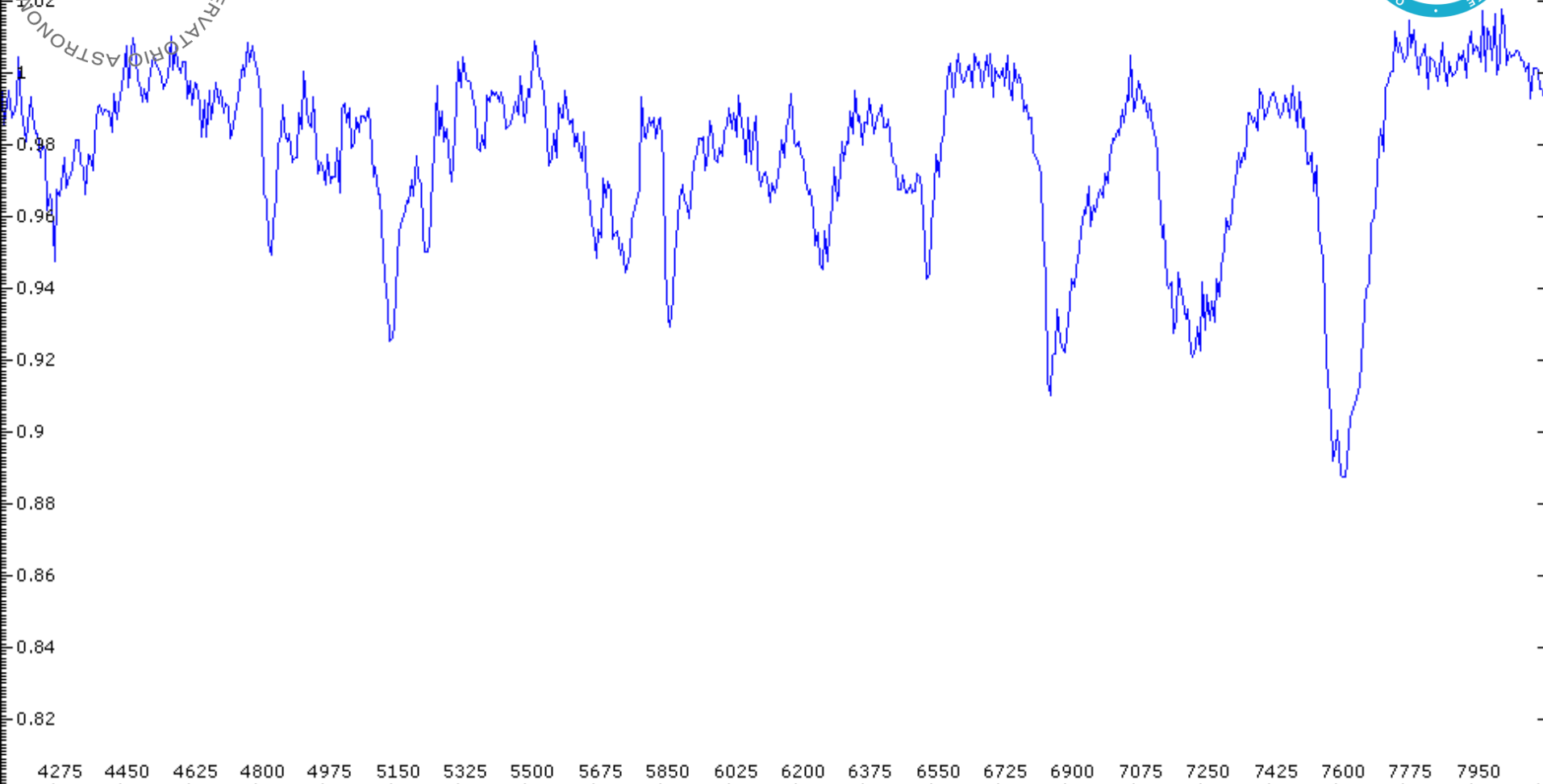
Riduzione dello spettro della luce solare diffusa ed identificazione delle righe fotosferiche di Balmer dell'H in assorbimento



Altra elaborazione software dello spettro della luce solare diffusa dal cielo



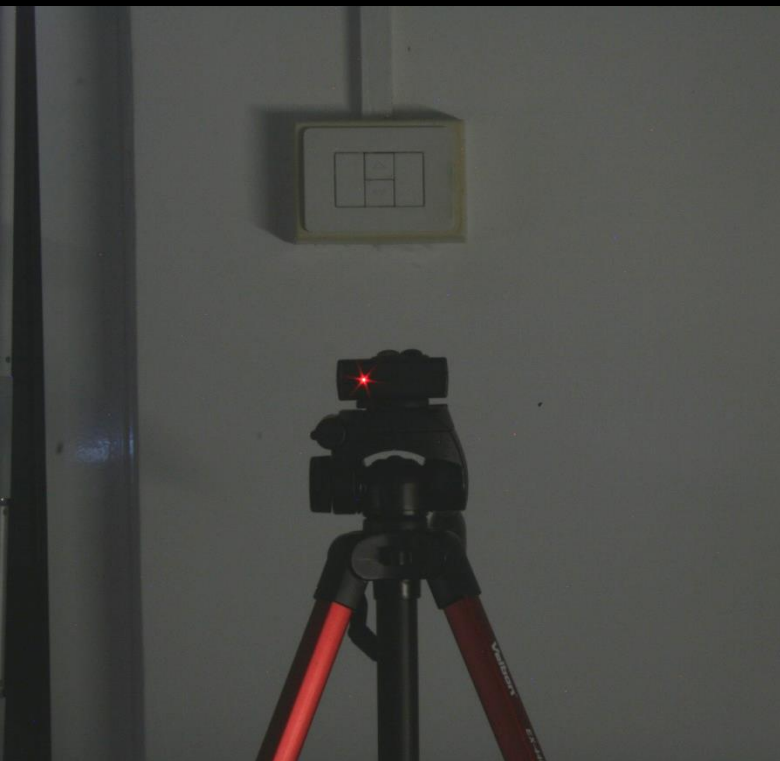
Profilo dello spettro della luce solare diffusa dal cielo normalizzato al continuo



Pagine di laboratorio

L'interferenza e la diffrazione legate allo studio delle superfici ottiche

Star test



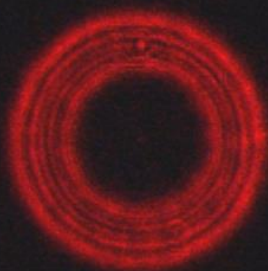
Stella artificiale con fibra ottica $\varnothing = 50 \mu\text{m}$



Star test

L'interferenza e la diffrazione legate allo studio delle superfici ottiche

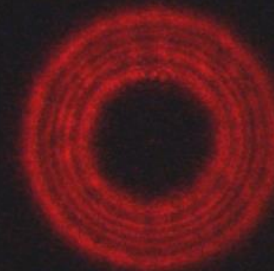
Star test



intra focale

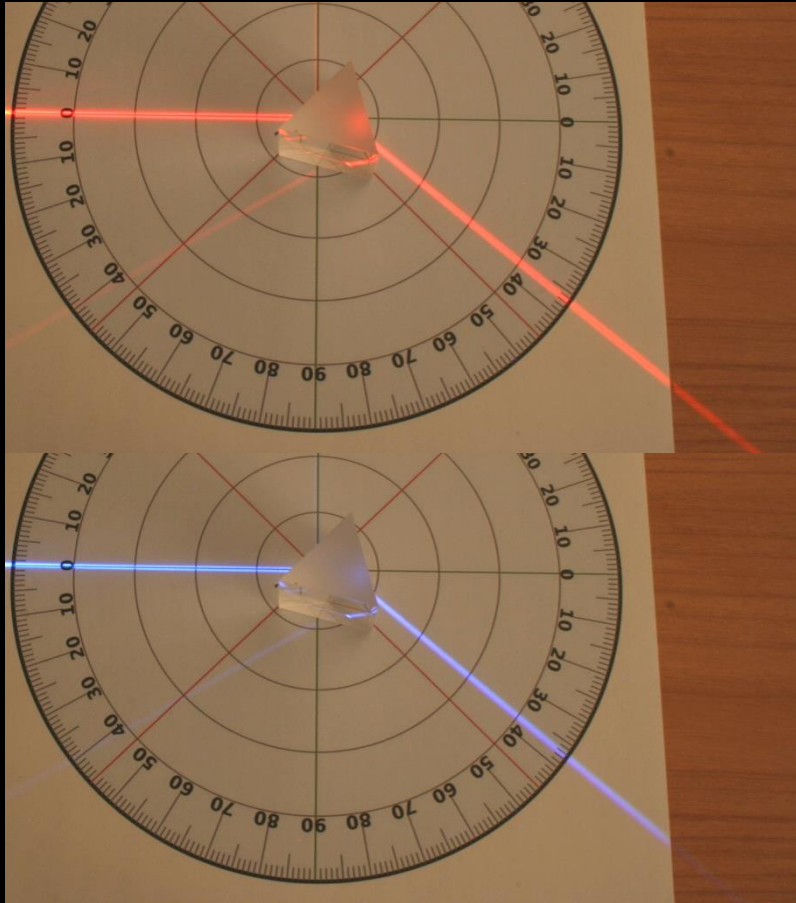


fuoco

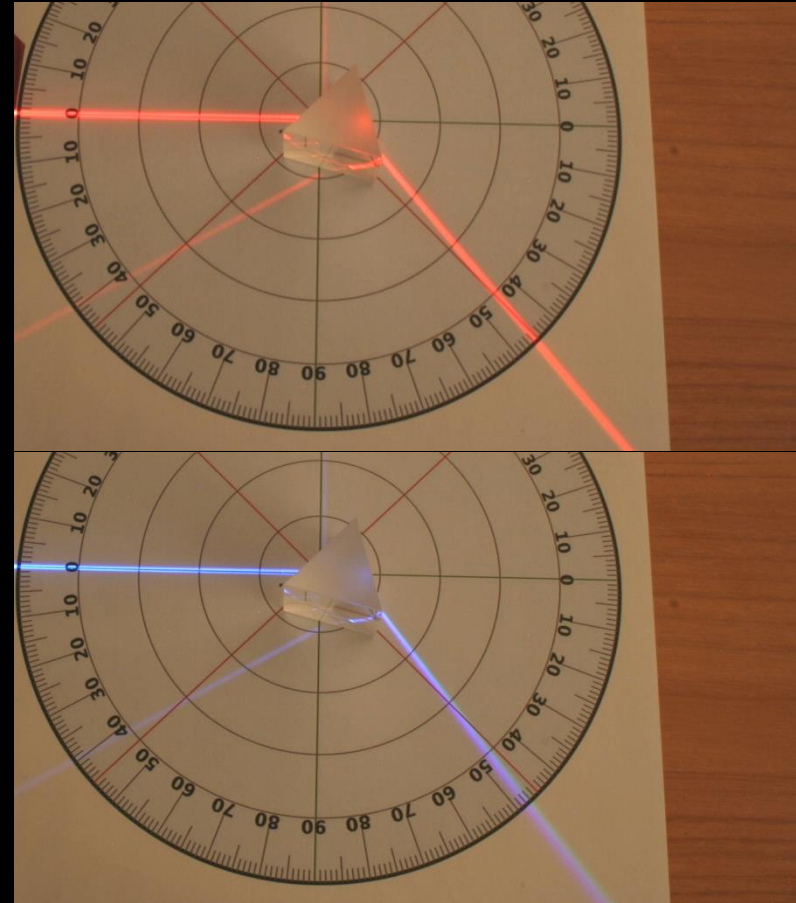


extra focale

La variazione dell'indice di rifrazione n al variare della lunghezza d'onda λ di prismi con diverso potere dispersivo



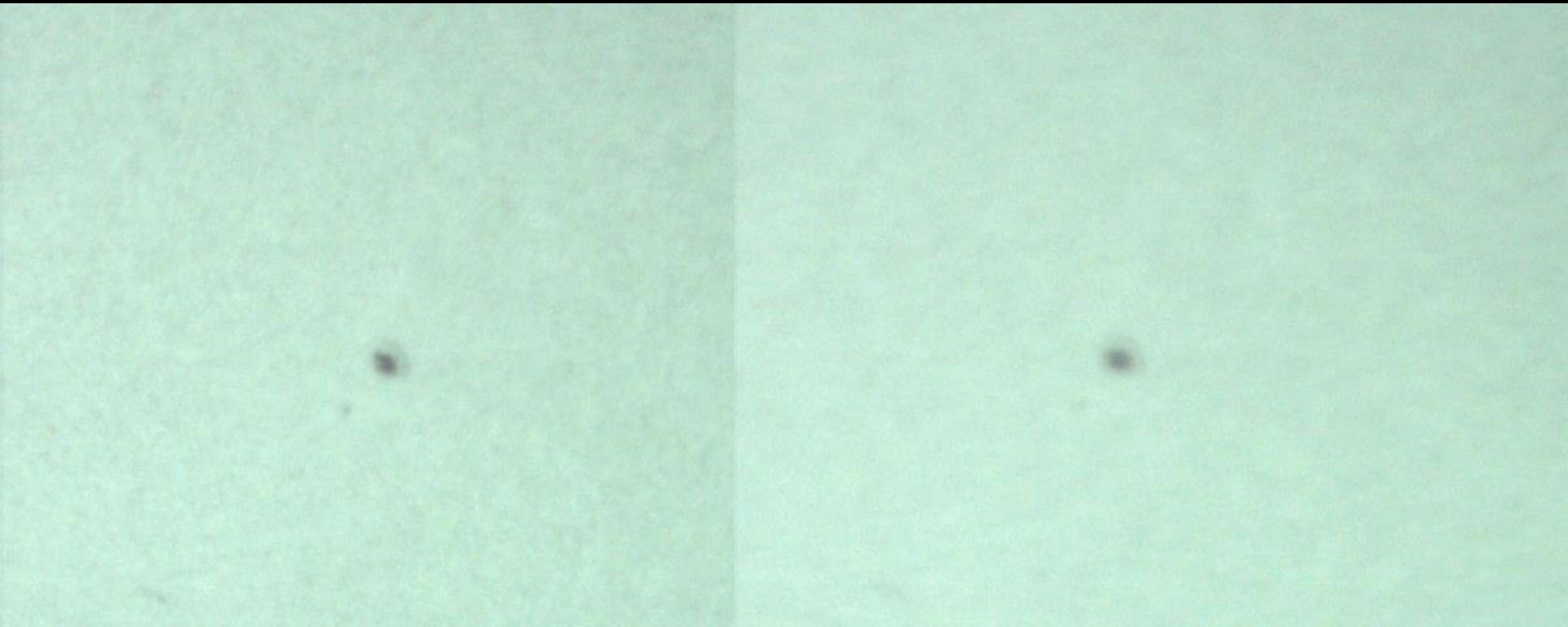
vetro crown: $n=1,515$
($\lambda = 589.3 \text{ nm}$)

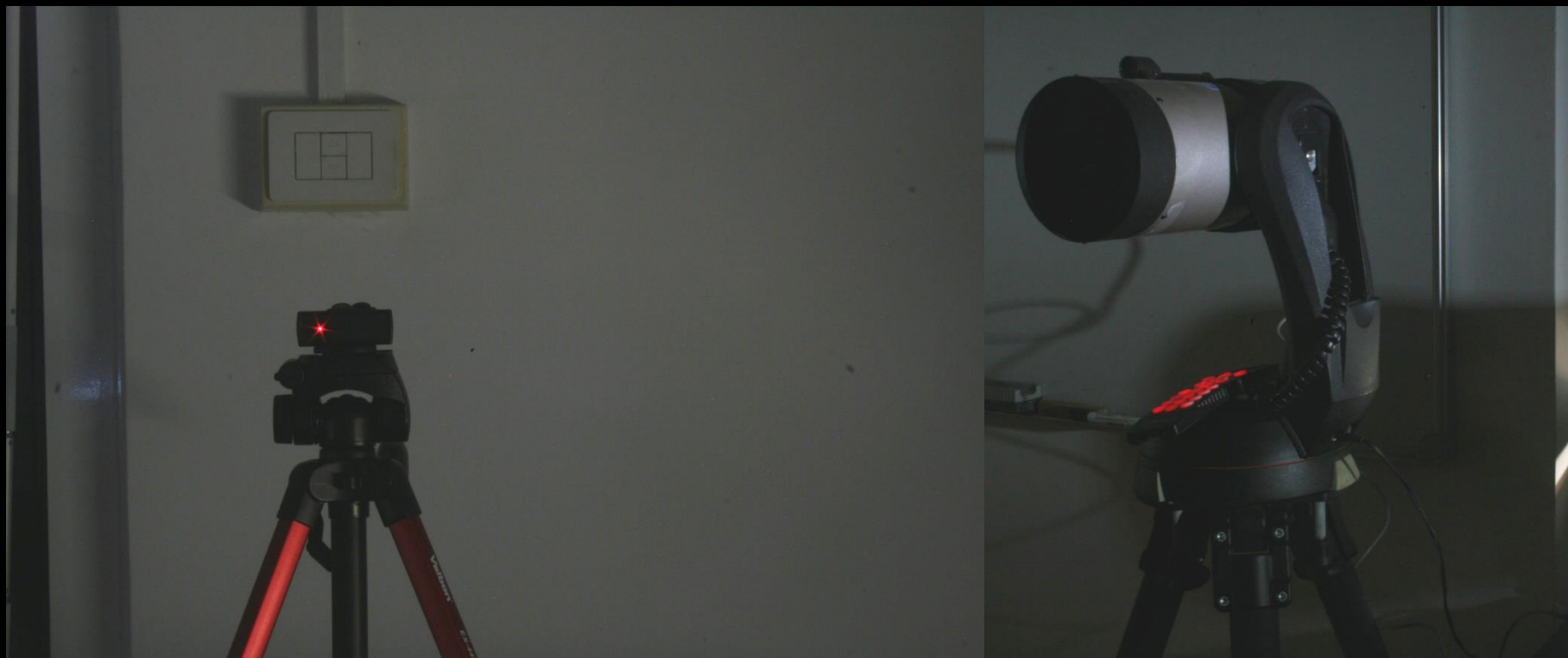


vetro flint: $n=1,608$
($\lambda = 589.3 \text{ nm}$)

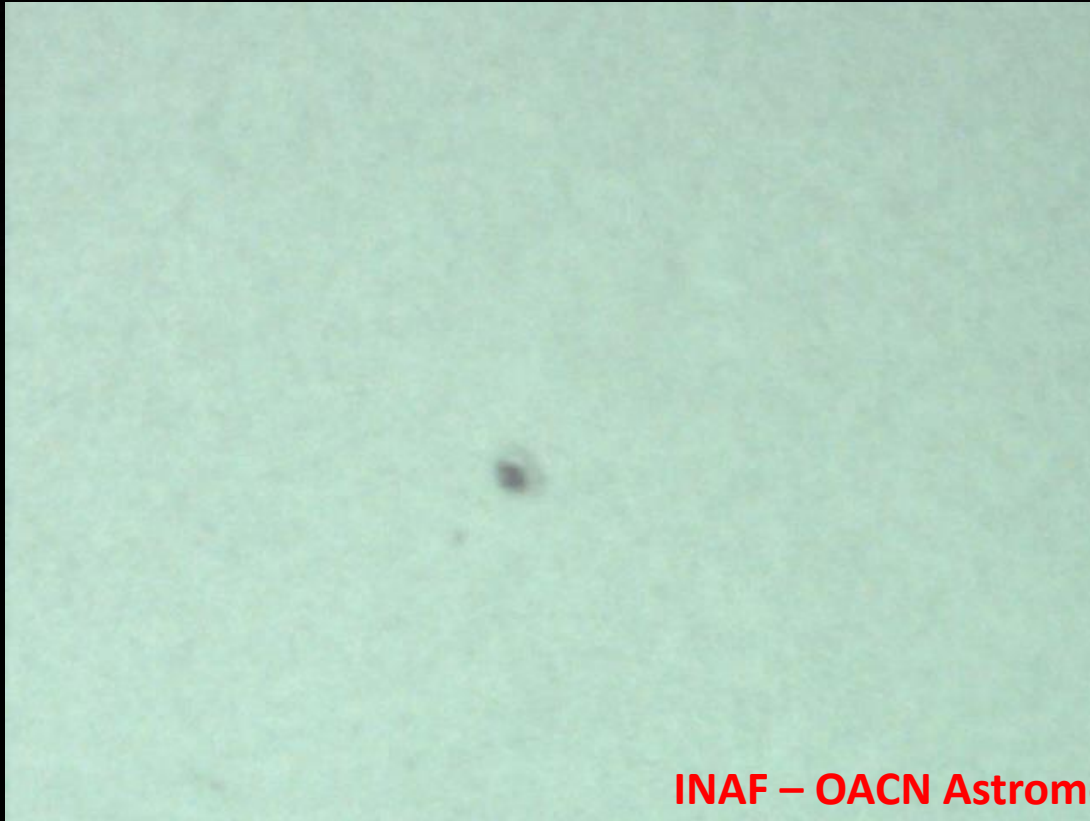
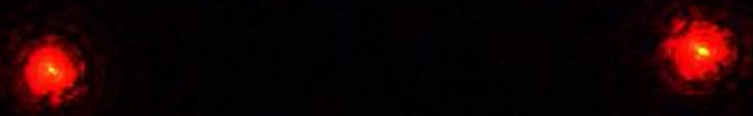
Il seeing atmosferico e la turbolenza locale e strumentale

rifrattore $\varnothing = 120$ mm + filtro astrosolar + filtro interferenziale $\lambda = 540$ nm \pm 5nm + ccd





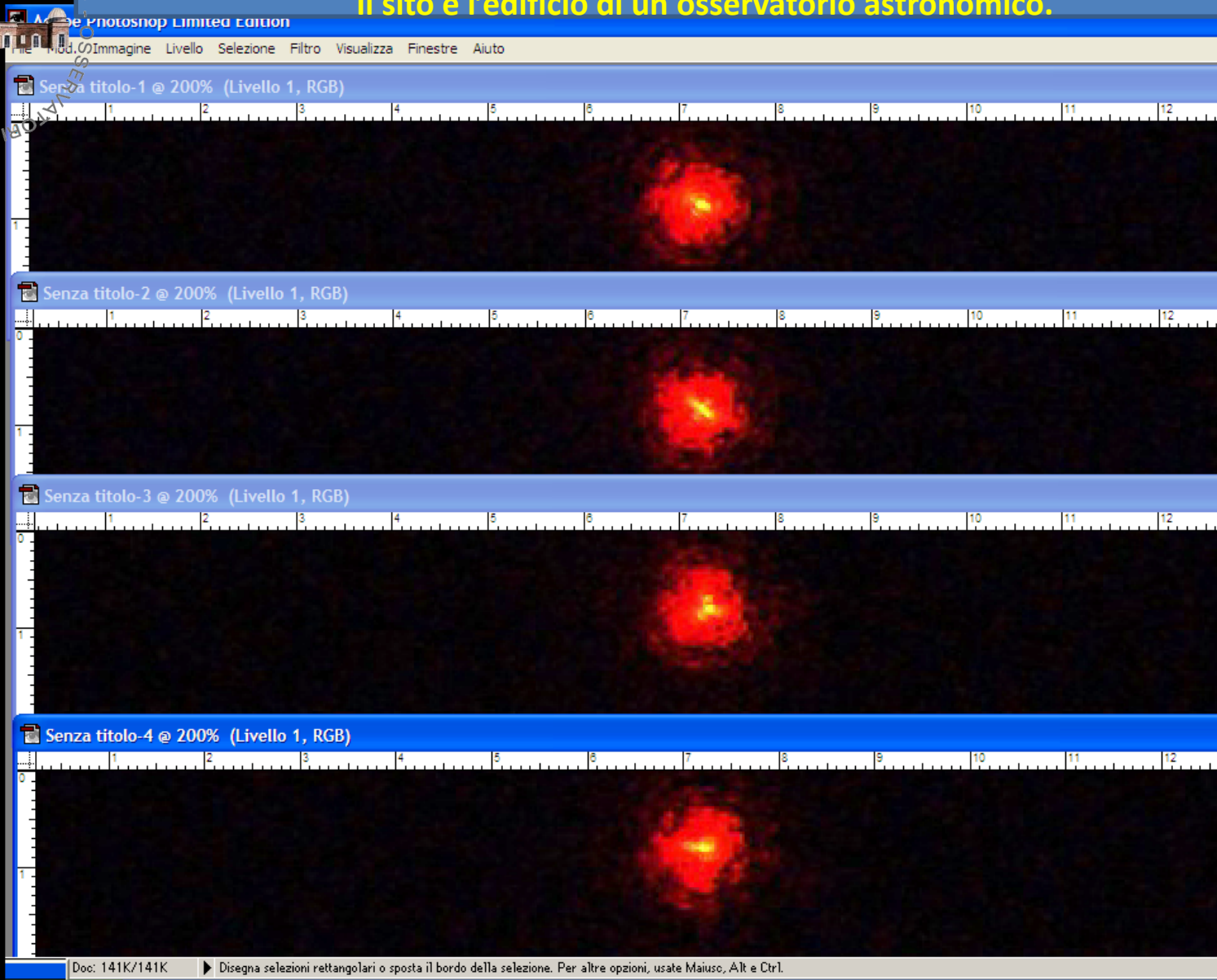
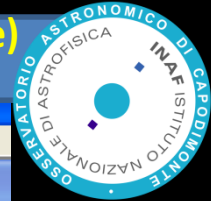
Stella artificiale con fibra ottica $\varnothing = 50 \mu\text{m}$



Distorsione del fronte d'onda

(attraversamento di zone d'aria con diversa temperatura ed indice di rifrazione)

Il sito e l'edificio di un osservatorio astronomico.



Imparando dagli spettri in astrofisica (1)

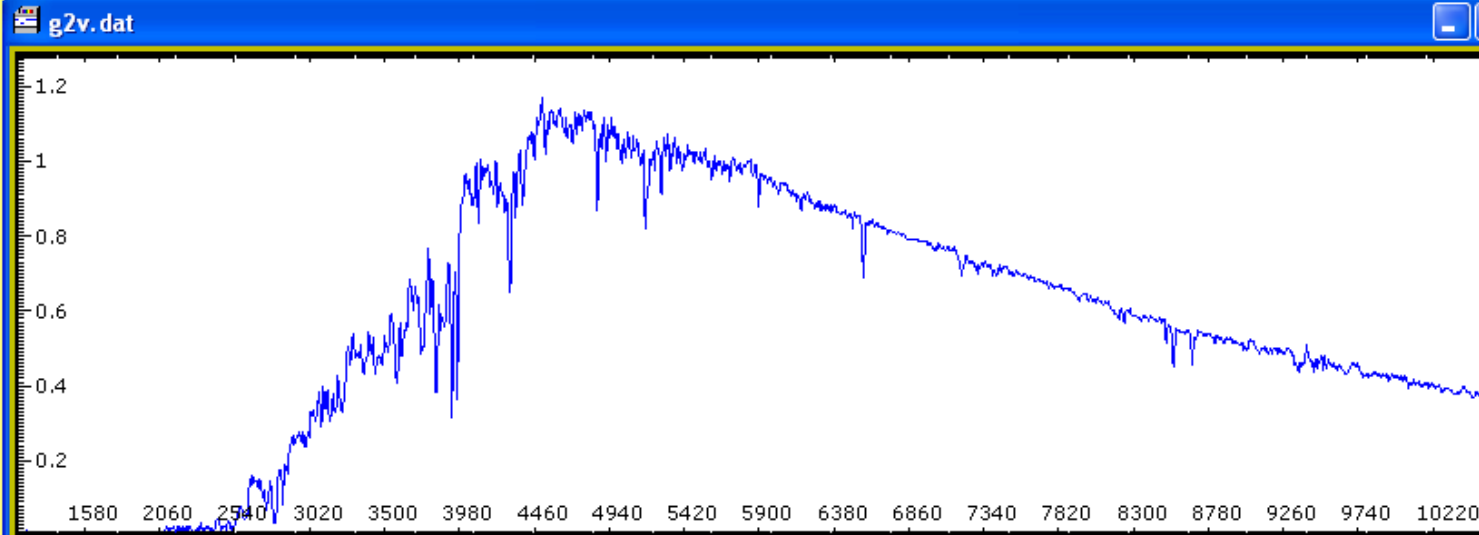


Visual Spec

File Edit Format Operations Spectrometry Radiometry Tools Assistant Window Options ?

1890 ; 10595. I 0.369 λ -5. (Å/pixel)

intensity blue

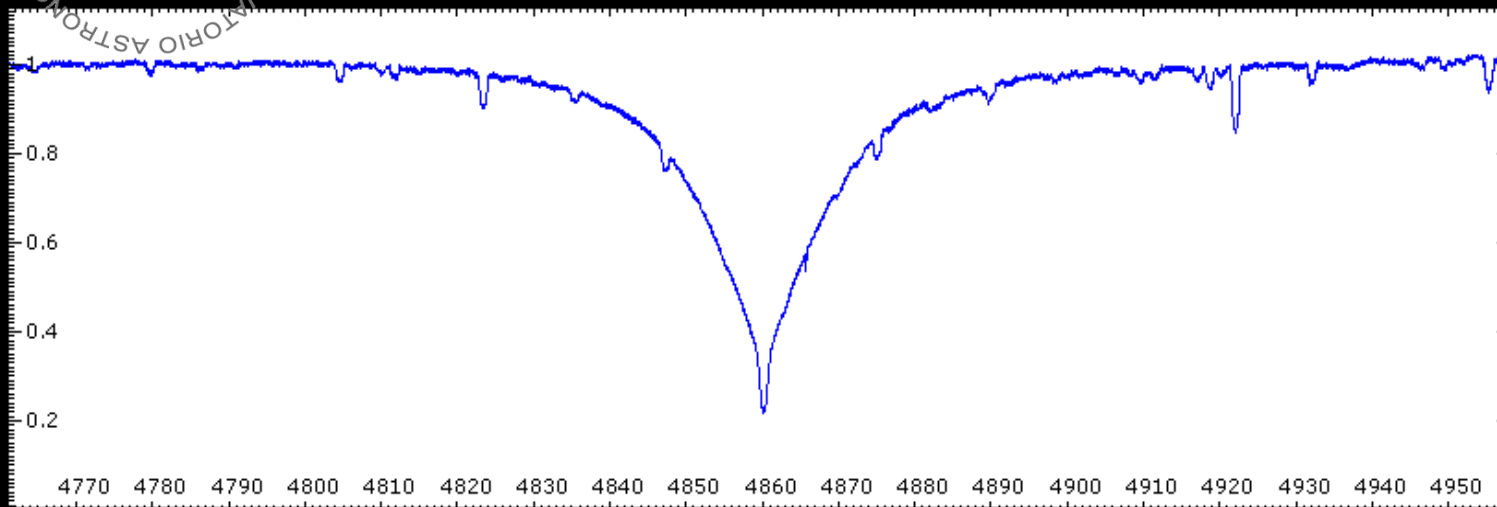


c:\Programmi\Visual Spec\LibSpectg2v.dat

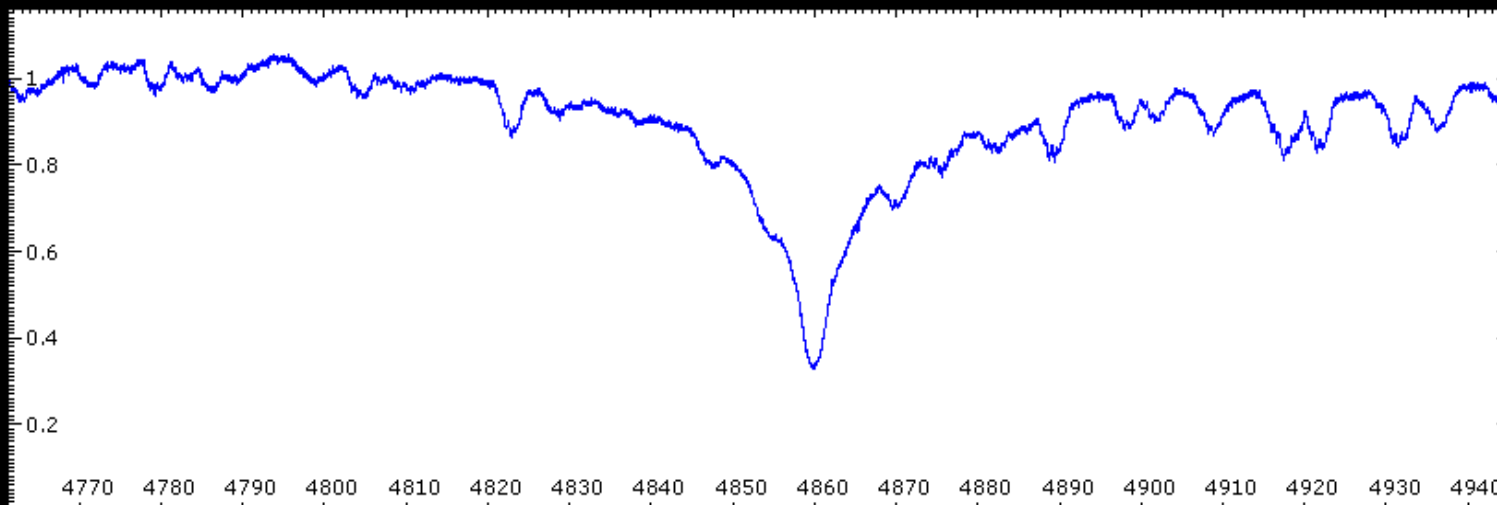
Imparando dagli spettri in astrofisica (2)

Lines Width – Diversi tipi spettrali, stesso sottotipo, stessa classe di luminosità

Profilo importato UVESPOP HD 84461 tipo A0IV, riga H β



Profilo importato UVESPOP HD 145191 tipo F0IV, riga H β



Ottica : alcune pagine di storia della scienza inerenti ai percorsi didattici proposti

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

Physico-mathesis de lvmine, c... x +

Promemoria sulla privacy di Google Leggi ora Leggerò più tardi

Google **Pagine di storia (1)** Accedi

Libri

EBOOK - GRATIS

Trova questo libro in stampata ▼

0 Recensisci

Physico-mathesis de lvmine, et iride, alisque ad...

Cerca in questo libro

Informazioni su questo libro

Biblioteca personale

La mia cronologia

Libri su Google Play

Termini di servizio

OSSEVATORIO ASTRONOMICO DI CAPOTOMONTE
INAF ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA

FRANCISCVS MARIE GRIMALDIBONONIAE SOCIETATIS IESV


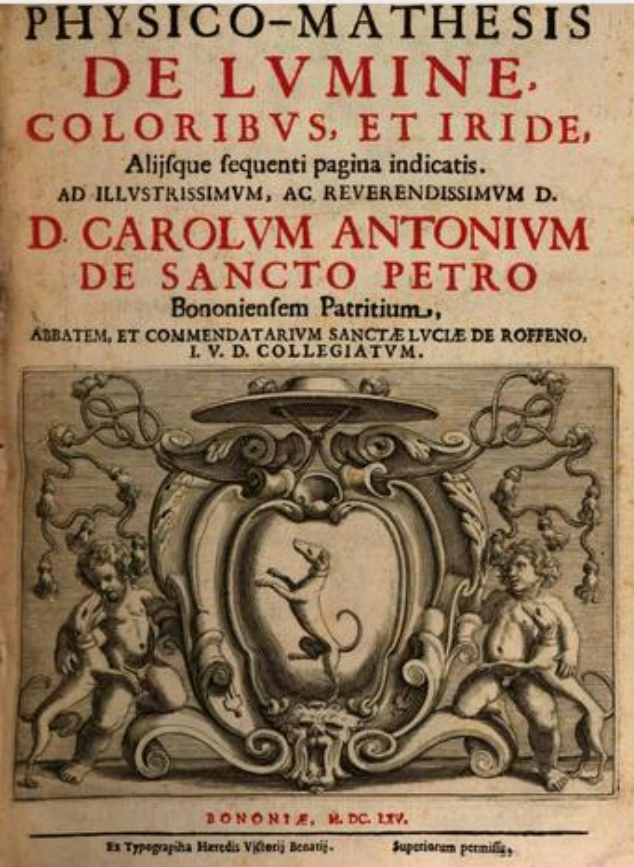
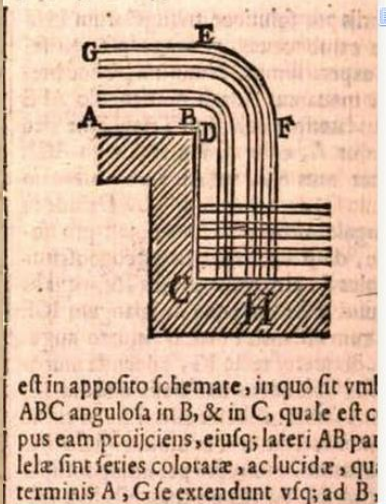
Francesco Maria Grimaldi (1618-1663)

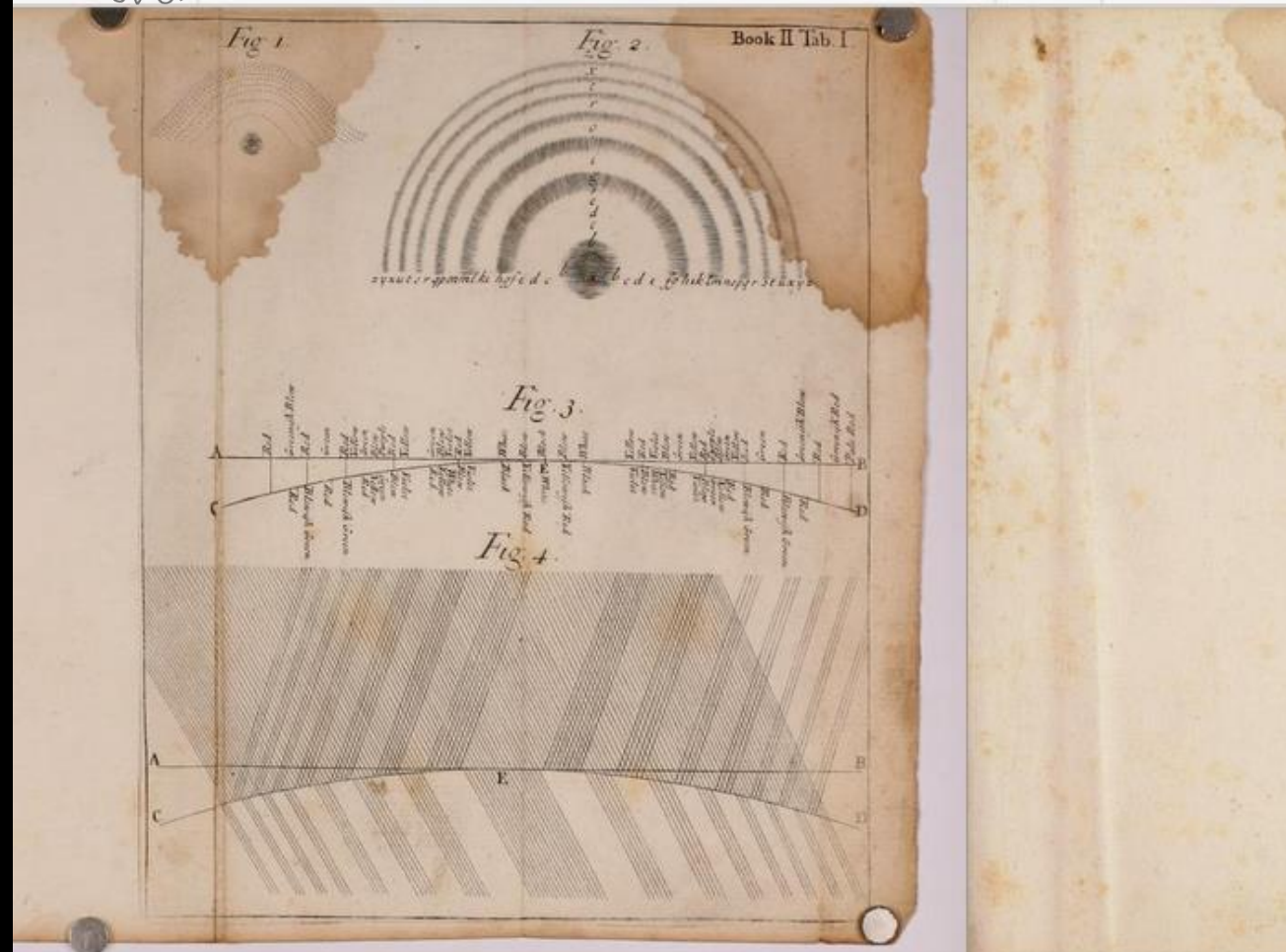
PHYSICO-MATHESIS DE LVMINE, COLORIBVS, ET IRIDE, Alijsq; sequenti pagina indicatis. AD ILLVSTRISSIMVM, AC REVERENDISSIMVM D. D. CAROLVM ANTONIVM DE SANCTO PETRO Bononiensem Patritium., ABBATEM, ET COMMENDATARIVM SANCTE LVCLIE DE ROFFENO, L. V. D. COLLEGIATVM.

BONONIAE, M. DC. LXV.

Ex Typographia Heredis Vigerij Bonatij. Superiorum permiffa,

est in appposito schemate, in quo fit vml ABC angulofa in B, & in C, quale est copus eam proijciens, eiusq; lateri AB parallelæ sint feries coloratæ, ac lucidæ, quæ terminis A, G fe extendunt vsq; ad B,



**Sir Isaac Newton
(1642-1727)**

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

Pagine di storia (4)

An Account of Some Cases of... x +

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS:

Home Issue Archive Purchase Access Go to Philosophical Transactions A Go to Philosophical Transact

Access licensed by INAF-Osservatorio astronomico di Capodimonte

Pagina: 1 di 12 + 140%



**Thomas Young
(1773-1829)**

An Account of Some Cases of the Production of Colours, not Hitherto Described

Thomas Young

Phil. Trans. R. Soc. Lond. 1802 92, 387-397, published 1 January 1802

Full Text (PDF) Free

- Services

- ✚ Email this article to a friend
- ✚ Alert me when this article is cited
- ✚ Alert me if a correction is posted
- ✚ Article Usage Statistics
- ✚ Similar articles in this journal
- ✚ Download to citation manager
- ✚ Permission requests

+ Citing Articles



Pagine di storia (5)

A course of lectures on natural philosophy and the mechanical a...

1

Download Contents

Pages

- Page 785 (Text)
- Page 786 (Text)
- Illustration
- Text
- Text
- Illustration**
- Page 787 (Text)
- Page 788 (Text)
- Illustration
- Text
- Text

Show More

URL for Current Page

<http://biodiversitylibrary.org/page/19087891>

Scientific Names on this Page

Illustration

No Scientific Names found

K [Icons] 50% + < >

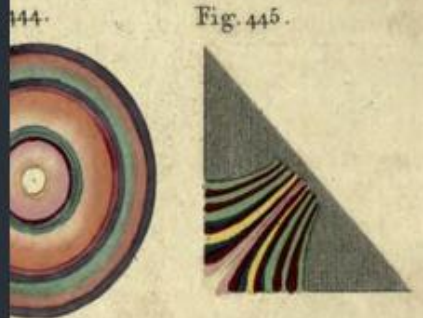
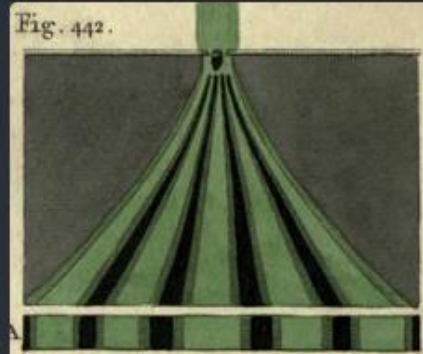


Fig. 437. A picture painted on the retina in an inverted position, seen by dissecting off the sclerotic and choroid behind it. P. 448.

Fig. 438. The apparent figure of the heavens being nearly like the curve ABC, the sun or moon at A or C appears to be much larger than at B. P. 454.

Fig. 439. The red square A, inclosing a green square, produces, if viewed attentively, in a strong light, a spectrum resembling B, which is red within and green without, and which appears when we look soon after on any white object. P. 456.

Fig. 440. The spot, which is tinted with black lines only, appears, upon the yellow ground, of a purple hue. P. 456.

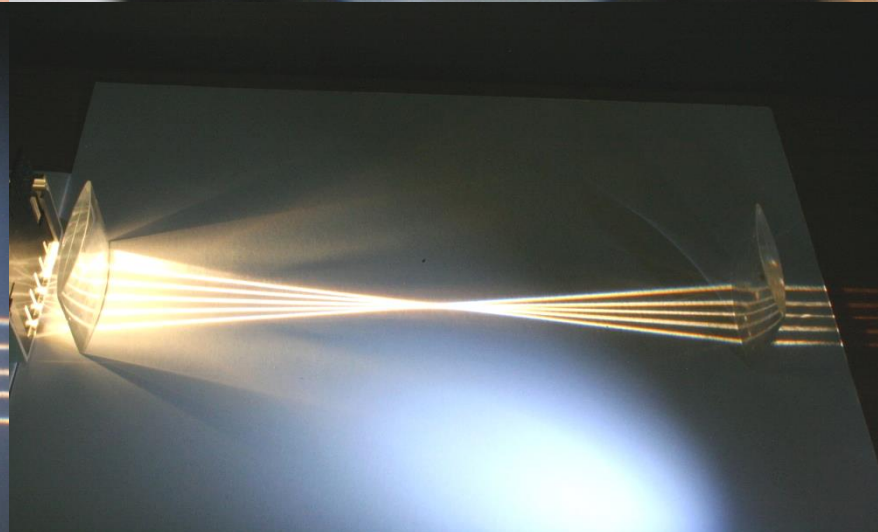
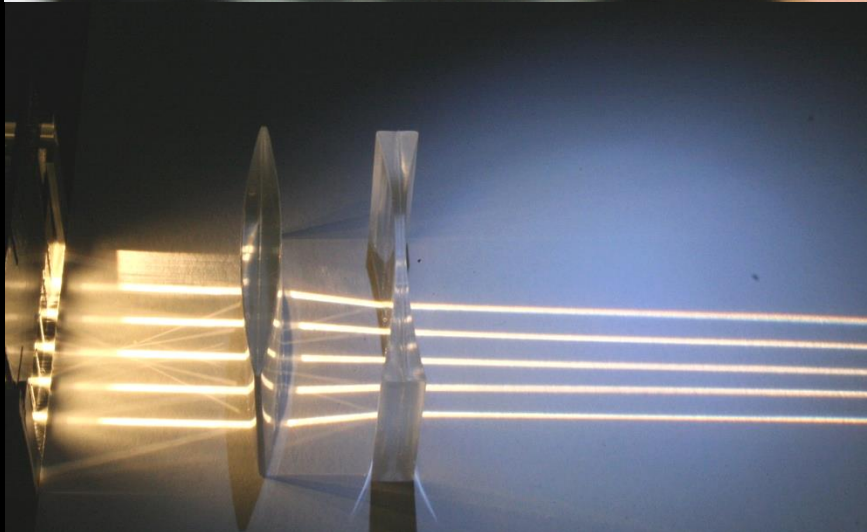
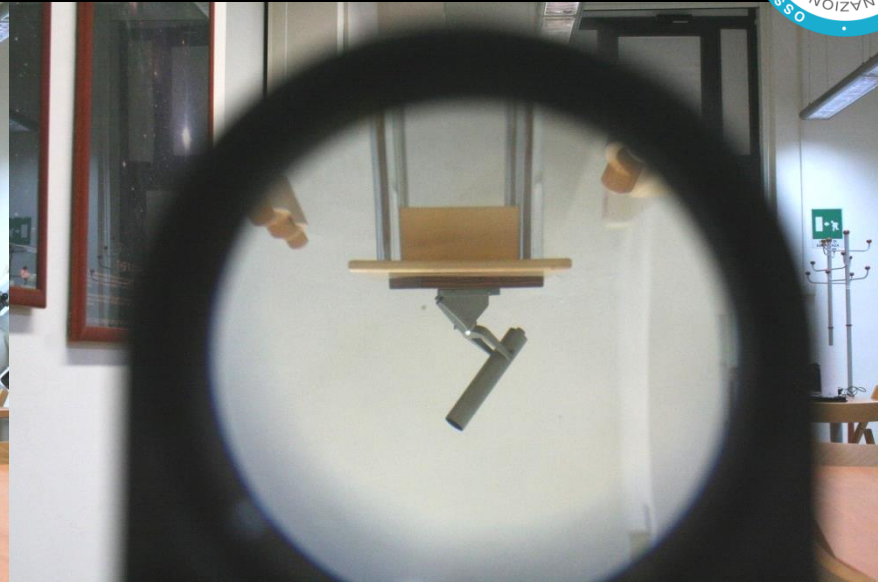
Fig. 441. A grey spot on a purple ground appears of a greenish yellow or olive hue. P. 456.

Fig. 442. The manner in which two portions of coloured light, admitted through two small apertures, produce light and dark stripes or fringes by their interference, proceeding in the form of hyperbolas; the middle ones are however usually a little dilated, as at A. P. 465.

Fig. 443. A series of stripes of all colours, of their appropriate breadths, placed side by side in the man-

Storia dell'astronomia in laboratorio (1)

Cenni illustrativi sul telescopio rifrattore con l'ausilio di lenti su banco ottico e lenti cilindriche su di un piano

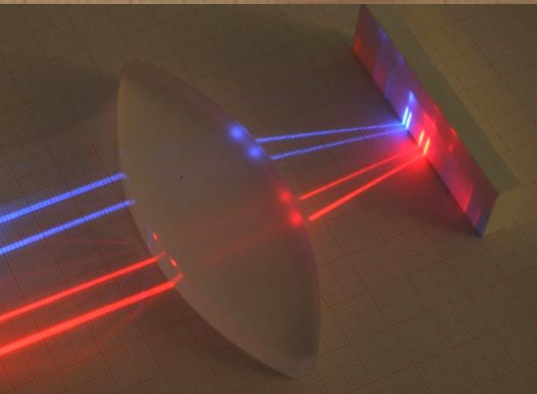
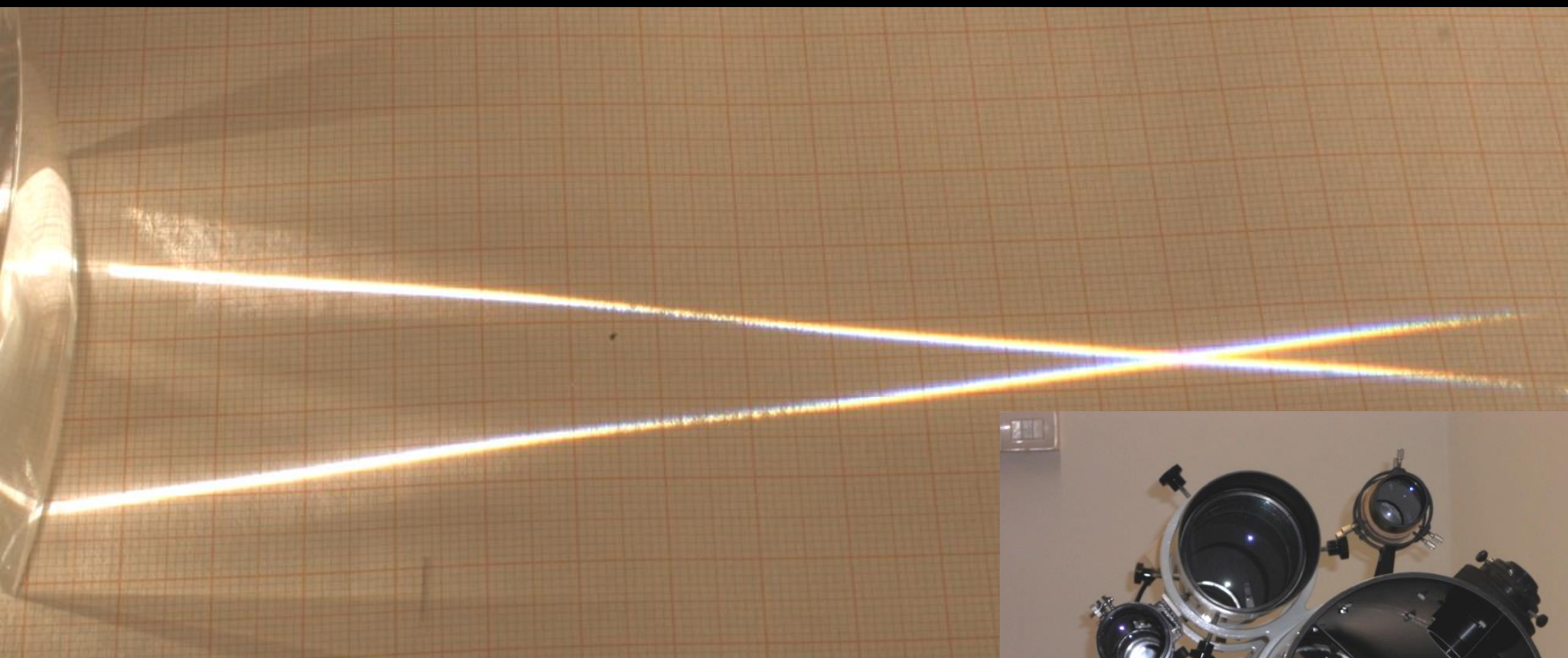


configurazione galileiana

configurazione kepleriana

Storia dell'astronomia in laboratorio (2)

L'aberrazione cromatica delle lenti e la comparsa del telescopio riflettore





Attività future

Nuove pagine web ed implementazione del materiale didattico fotografico e spettroscopico



LABORATORIO DIDATTICO DI OTTICA ASTRONOMICA
INAF OSSERVATORIO ASTRONOMIC DI CAPODIMONTE

ESPERIMENTI DI OTTICA

Questa attività è indirizzata agli ultimi due anni delle scuole secondarie di secondo grado e si svolge di mattina, in un unico incontro e per singola classe, presso il Laboratorio Didattico di Ottica Astronomica dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte. L'attività "ESPERIMENTI DI OTTICA" si propone come un primo approfondimento del sistema di ottiche di un telescopio astronomico ed è divisa in due parti:

- 1) nella prima parte, preparatoria agli esperimenti, il personale del laboratorio tratta, sinteticamente, di lenti e specchi usati nei telescopi astronomici e sulla formazione di immagini sul loro piano focale.
- 2) nella seconda parte gli studenti, guidati dal personale del laboratorio, eseguono, utilizzando un banco ottico, alcuni semplici esperimenti sulla formazione delle immagini sul piano focale di lenti e specchi. Agli studenti vengono successivamente mostrati, come applicazione delle nozioni di ottica appena acquisite, un telescopio rifrattore ed un telescopio riflettore, entrambi situati nel laboratorio. L'incontro si conclude con l'osservazione di uno spettro continuo ed uno di righe tramite l'utilizzo di uno spettroscopio da laboratorio quale esempio di strumento situato nel piano focale di un telescopio.

a cura di [Paolo Paura](#)