

1° PRISMA Day,

Firenze, 16 maggio 2017

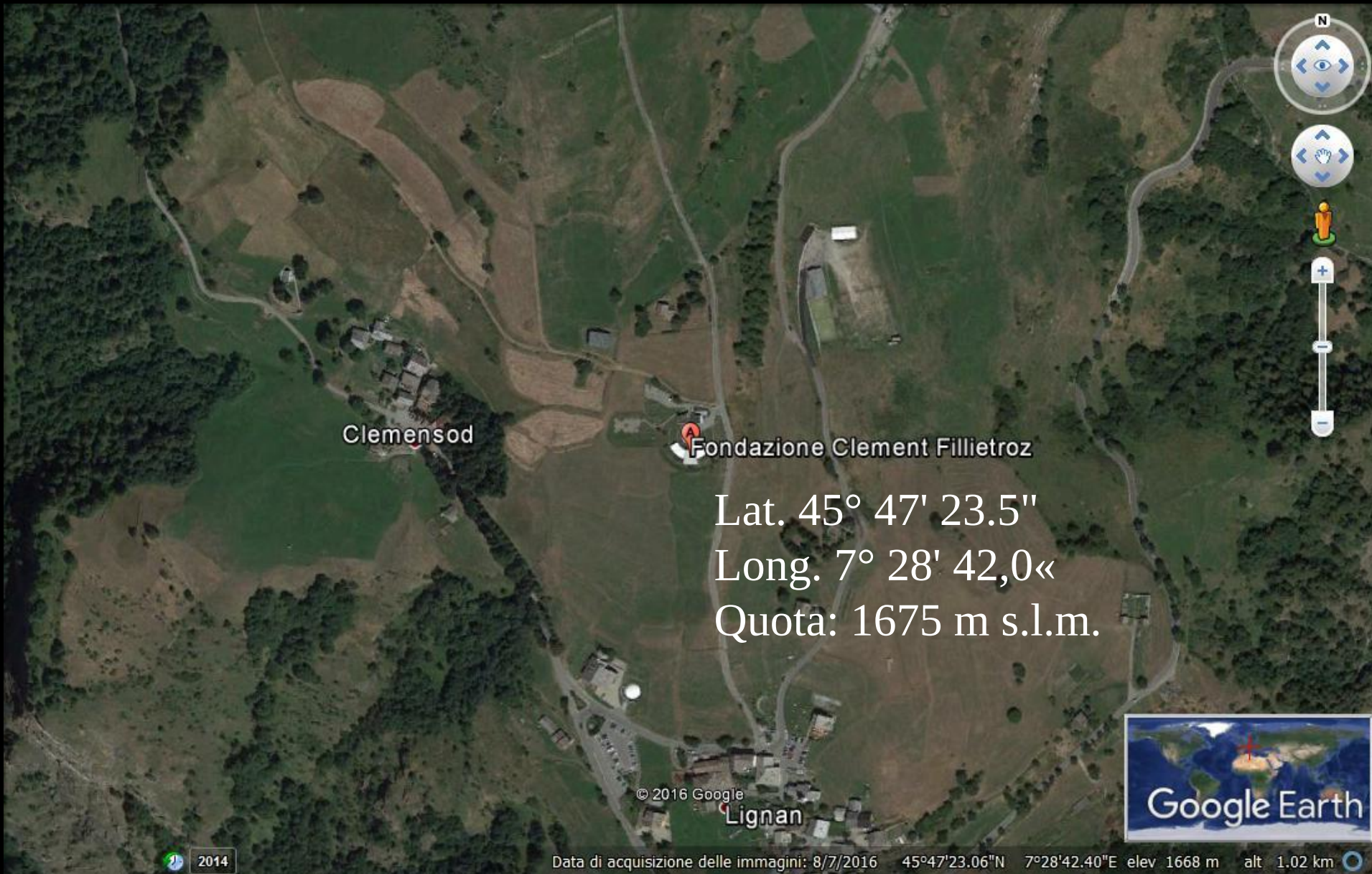
PRISMA in Valle d'Aosta

Albino Carbognani, Ph.D.

Osservatorio Astronomico
della **Regione Autonoma**
Valle d'Aosta
Planetario di Lignan



Observatoire Astronomique
de la **Région Autonome**
Vallée d'Aoste
Planétarium de Lignan



Lat. 45° 47' 23.5"
Long. 7° 28' 42,0«
Quota: 1675 m s.l.m.

Dal 2007 l'OAVdA ha un accordo formale di collaborazione con l'INAF. Le ricerche scientifiche svolte in OAVdA sono focalizzate su asteroidi e pianeti extrasolari (Progetto APACHE).

Posizione camera
all-sky PRISMA

Mini PC e switch

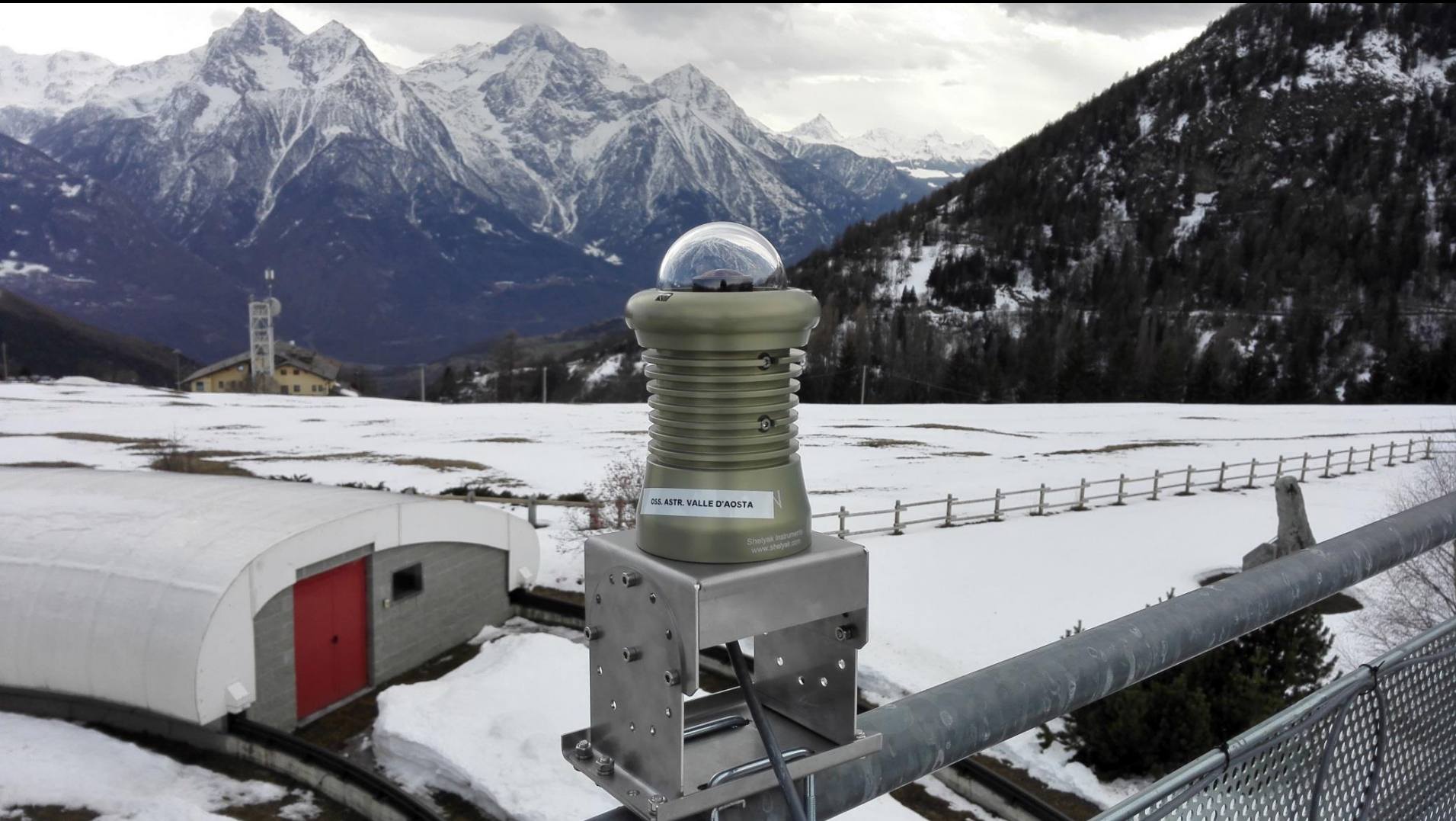
B04



Switch e mini-PC



PRISMA sul tetto dell'OAVdA

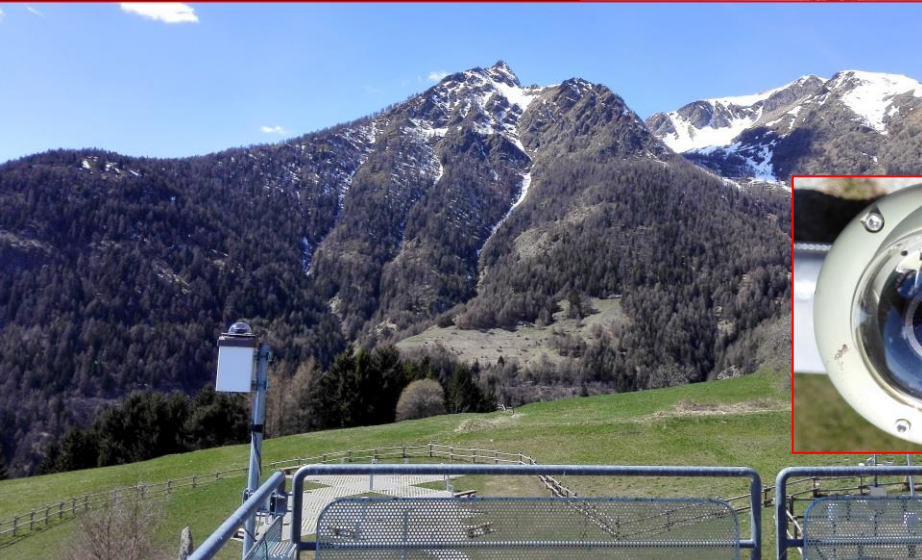


La camera PRISMA dell'OAVdA è entrata ufficialmente in funzione il 16 marzo 2017.

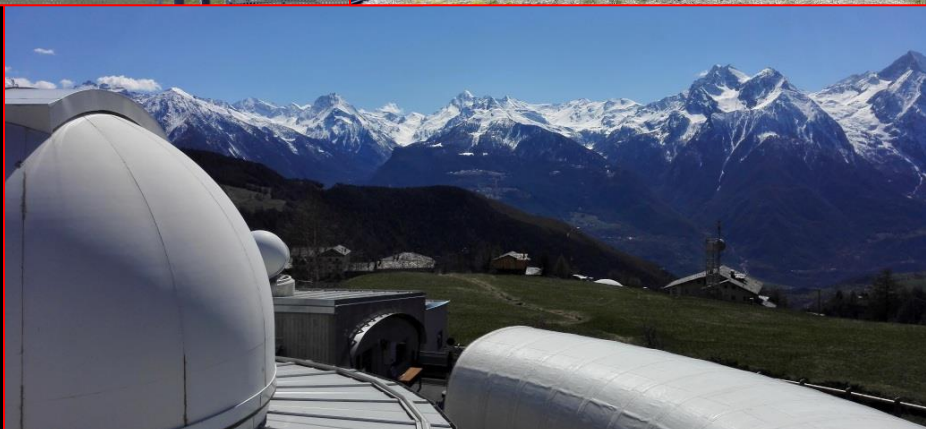
Nord



Est



Ovest



Sud

Sicuro | https://projet.fripon.org/projects/prisma-valle-d-aosta/wiki/Saint_Barthelemy

App Come iniziare Ultime notizie Importati da Firefox Google PhET: Simulazioni gra Albino Carbognani Slooh Astronomy Net Speedtest.net by Ook Robotizzazione_teles

PRISMA » PRISMA regioni » PRISMA Valle d'Aosta

Recherche: » PRISMA Valle d'Aosta

Aperçu Activité Demandes Nouvelle demande Gantt Calendrier Annonces Documents Wiki Fichiers Configuration

Wiki »

Lignan

Codice	ITVA01
Nazione	Italia
Regione	Valle d'Aosta
Tipo	Osservatorio astronomico
Denominazione	Osservatorio Astronomico della Regione Autonoma Valle d'Aosta (OAVdA)
Indirizzo	Località Lignan, 39
Città	Nus (Aosta)
CAP	11020
Pagina Web	http://www.oavda.it



Oggetto: PROBLEM - Lignan (ITVA01) - check_data is UNKNOWN
Mittente: nagios@supervision.fripon.org
Data: 10/04/2017 09:26
A: <albino.carbognani@gmail.com>

***** Icinga *****

Notification Type: PROBLEM

Service: check_data
Host: Lignan (ITVA01)
Address: 10.8.1.178
State: UNKNOWN

Date/Time: 2017-04-10 09:26:10 +0200

**Additional Info: connect to address 10.8.1.178 port 5666: Connection timed out
connect to host 10.8.1.178 port 5666: Connection timed out**

Comment: []



Oggetto: RECOVERY - Lignan (ITVA01) - check_data is OK
Mittente: nagios@supervision.fripon.org
Data: 10/04/2017 10:13
A: <albino.carbognani@gmail.com>

***** Icinga *****

Notification Type: RECOVERY

Service: check_data
Host: Lignan (ITVA01)
Address: 10.8.1.178
State: OK

Date/Time: 2017-04-10 10:13:37 +0200

Additional Info: DISK OK - free space: /data 795817 MB (89% inode=99%);

Comment: []



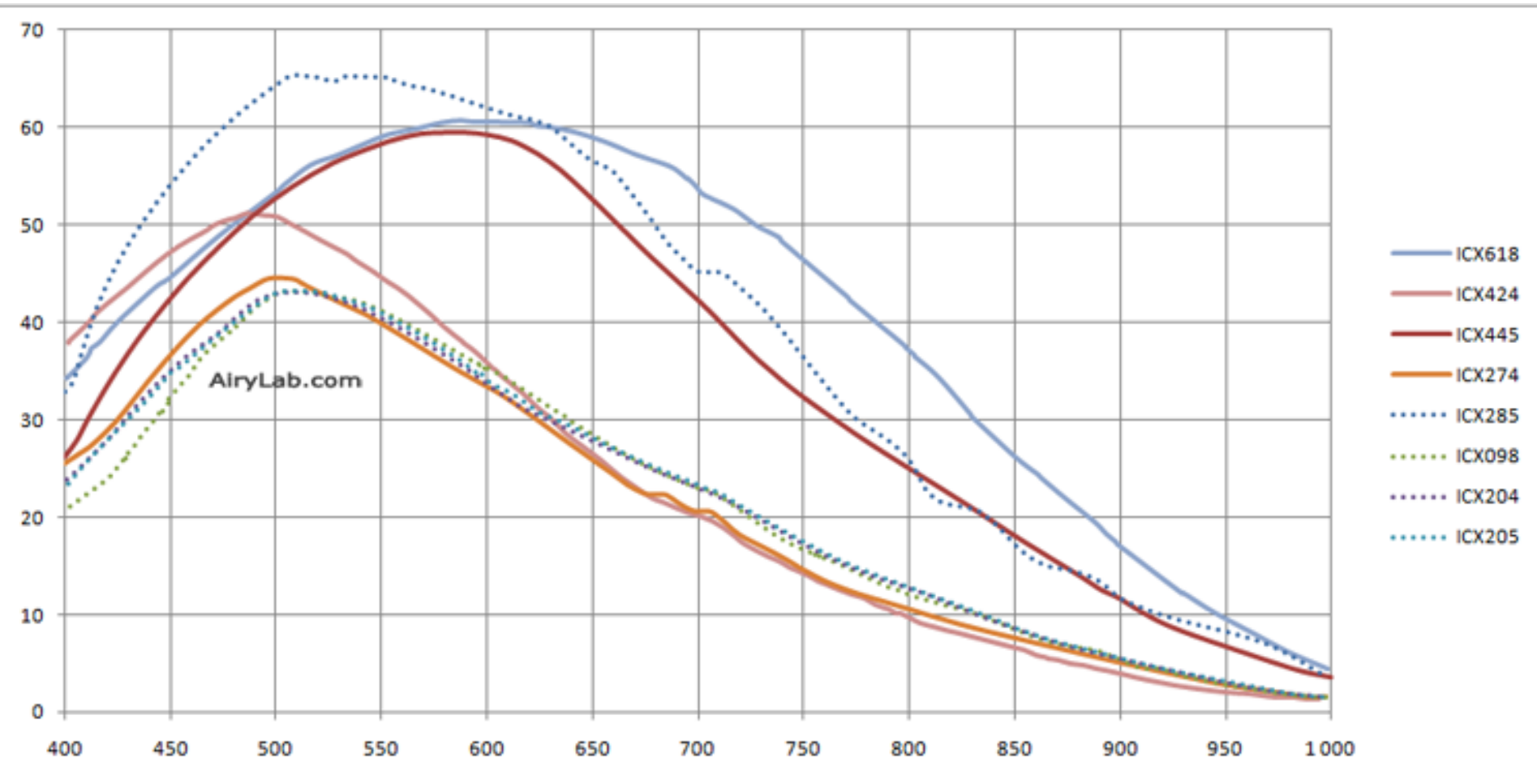
Immagini liberamente accessibili sul Web e aggiornate ogni 20 minuti:
https://www.fripon.org/IMG/jpg/stations/RT_ITVA01.jpg

Caratteristiche tecniche della camera CCD di PRISMA (Basler 1300 gm)

Sensor Vendor: Sony
Sensor: **ICX445**
Shutter: Global Shutter
Image Circle: 1/3"
Sensor Type: CCD
Sensor Size: 4.9 mm x 3.6 mm
Resolution: **1296 x 966 pixel**
Resolution: 1.3 MP
Pixel Size: 3.75 μm x 3.75 μm
Frame Rate: **30 fps**
Mono/Color: Mono
Pixel Bit Depth: **12 bits (4096 gray levels)**
Q.E. (typical): **57.0 %**

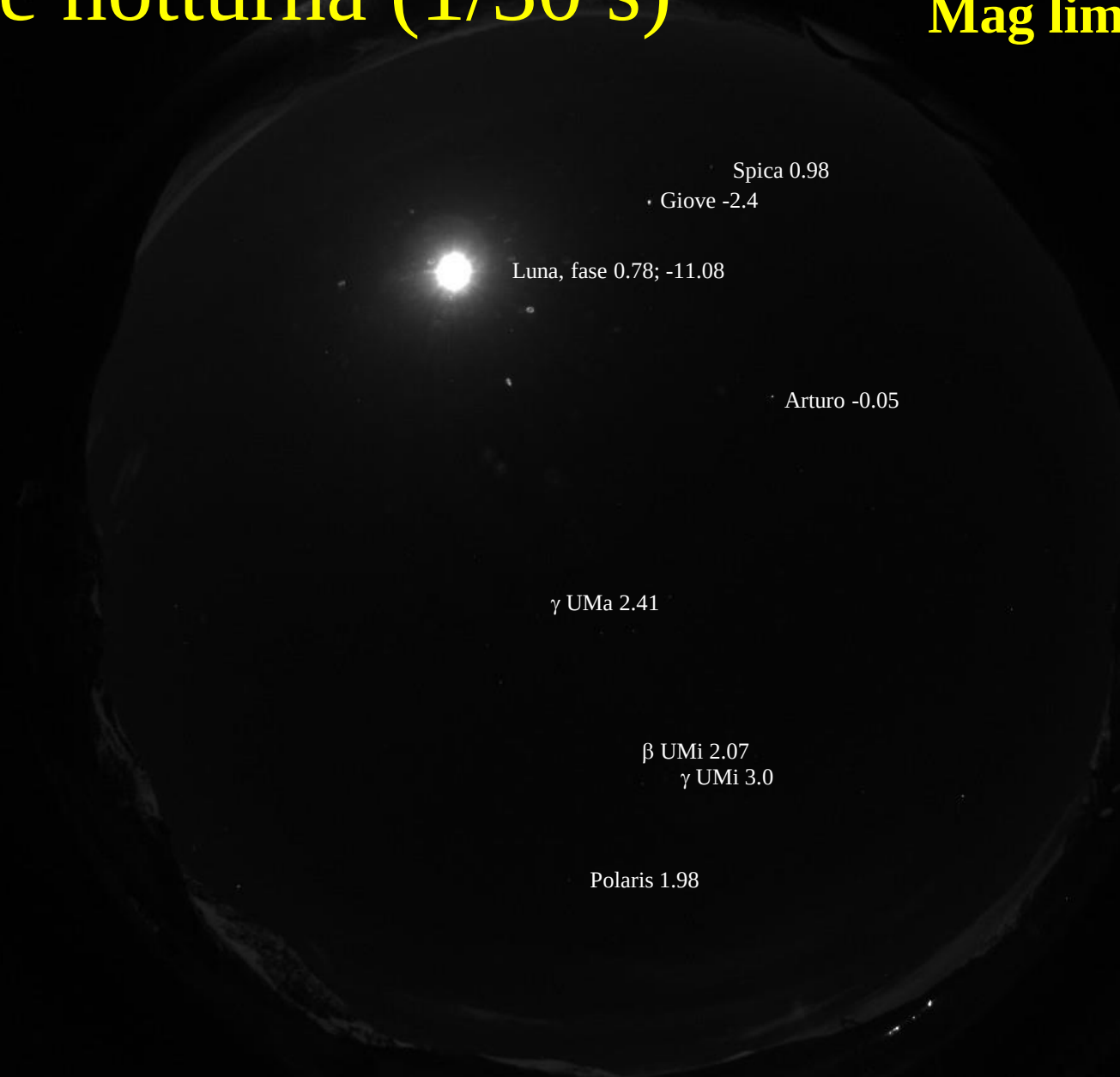
Focal length: **1.25 mm**
Image scale: **10.3 primi/pixel (Luna $\approx$ 3 pixel)**
Field of view: **223° x 166°**

Efficienza quantica del CCD Sony ICX445



Visione notturna (1/30 s)

Mag limite: +3.0





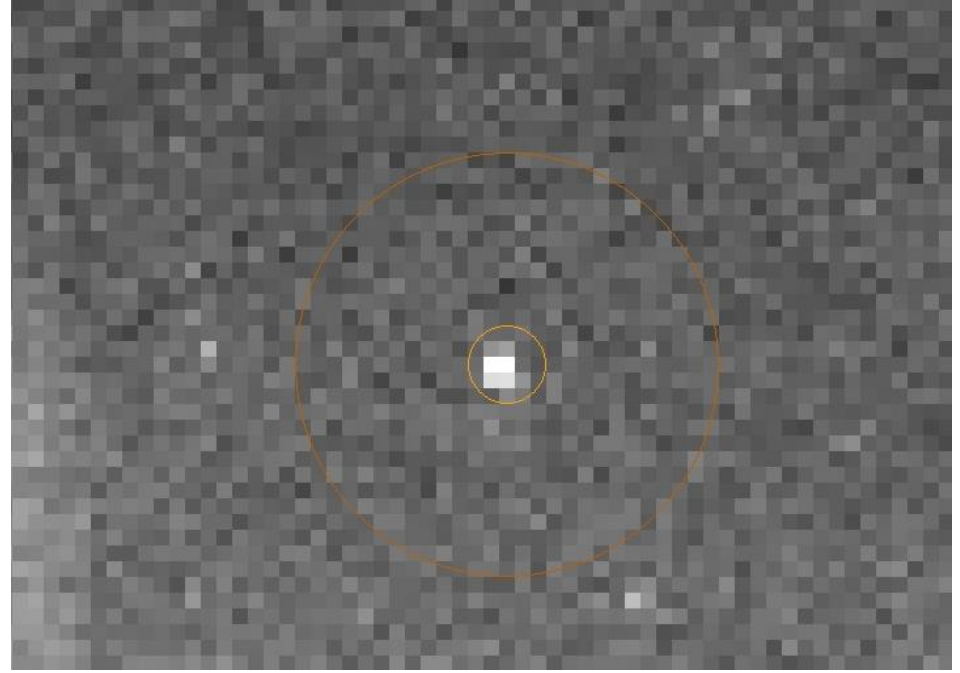
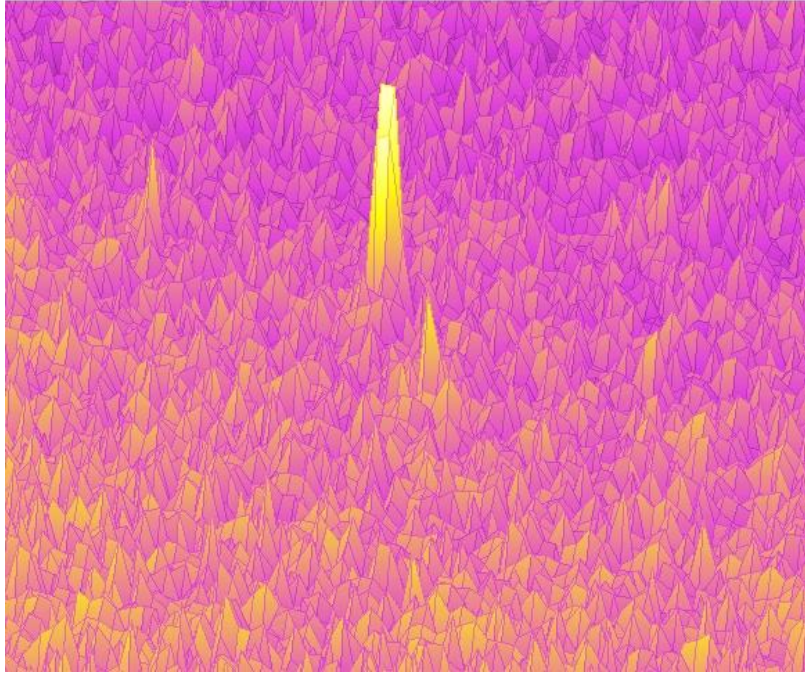
Rotazione della camera rispetto al nord: 6° verso est

Le immagini di calibrazione astrometrica



Ogni 10 minuti la camera riprende una immagine di calibrazione con una posa di 5 s. Qui la magnitudine limite arriva alla +4.5.

La Point Spread Function (PSF) per le immagini di calibrazione



Per stelle basse sull'orizzonte, $\text{FWHM} = 1.7 \pm 0.3$ pixel

Per stelle in prossimità dello zenit, $\text{FWHM} = 1.6 \pm 0.4$ pixel

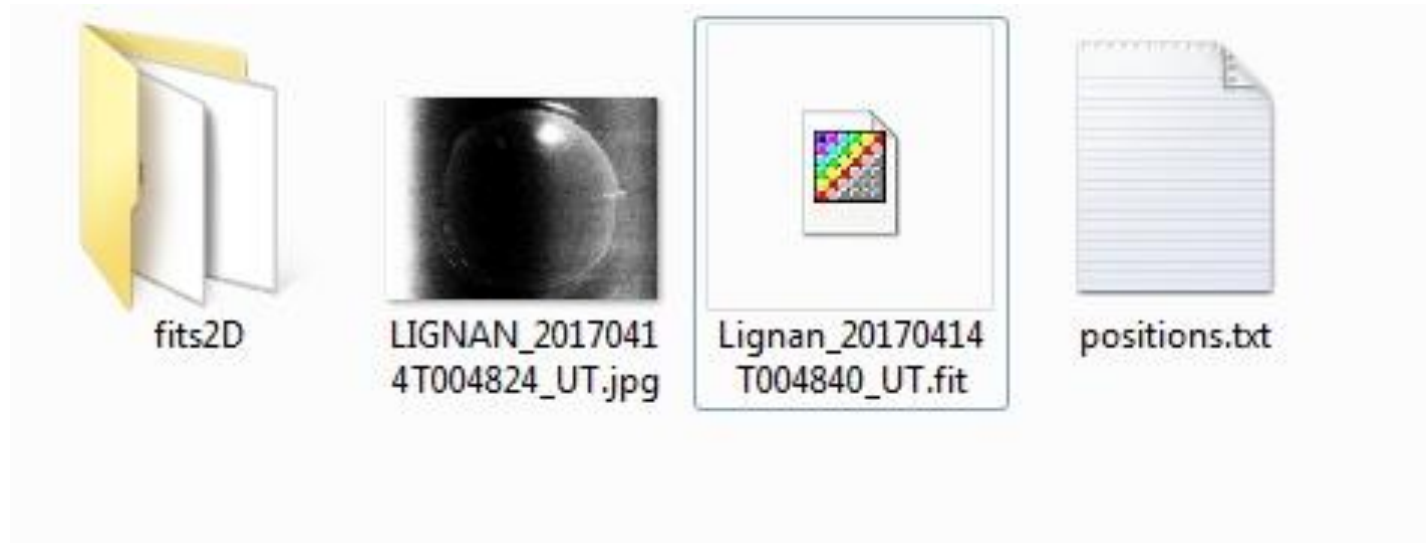
Per stelle prossime a Polaris, $\text{FWHM} = 1.5 \pm 0.3$ pixel

Per stelle sull'equatore celeste, $\text{FWHM} = 1.4 \pm 0.2$ pixel



Il bolide del 14 aprile 2017 alle 00:48:24 UT

Dati salvati sull'HDD e fotometria



Vogliamo utilizzare i dati per fare la fotometria del bolide. Qua ci si scontra con una serie di problemi:

1. La camera non riprende i flat (non possiamo correggere per la vignettatura del campo di vista)
2. La camera non riprende i dark
3. Le immagini sono full-spectrum (evitare stelle di calibrazione molto blu o molto rosse al di sotto dei 30° di altezza)

Assorbimento atmosferico

Altezza sull'orizzonte (°)	Assorbimento (mag)
1	3.0
4	2.0
10	1.0
17	0.6
21	0.4
32	0.2
43	0.1

La magnitudine strumentale (ridotta)

Il CCD è un dispositivo a risposta lineare quindi l'intensità I di una stella (ottenuta sommando l'intensità di tutti i pixel che compongono l'immagine della stella), è direttamente proporzionale al flusso luminoso ricevuto. Al segnale I va ovviamente tolto il valore del fondo cielo + rumore termico, che indichiamo con b :

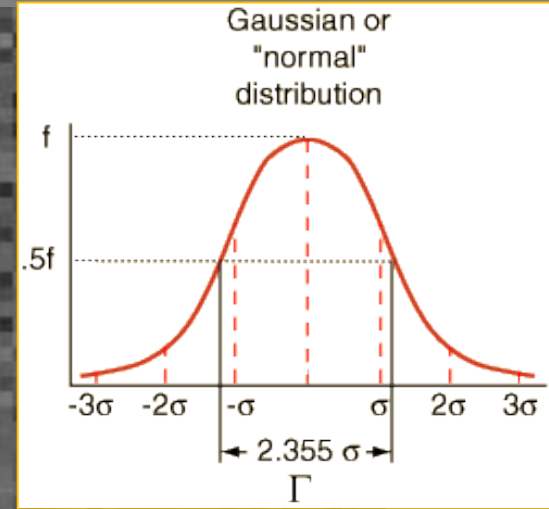
$$S = I - b$$

$$m_{str} = -2,5 \log \left(\frac{S}{\Delta t} \right)$$

Qui Δt è il tempo di posa dell'immagine. In questo modo si possono confrontare magnitudini strumentali riprese con tempi di esposizione diversi.

La fotometria d'apertura

Anello di misura del fondo cielo



Anello di misura del segnale.
Diametro= $3 \cdot \text{FWHM} = 7,1 \cdot \sigma$

Zona morta

Giove (saturato)

Grande Carro

Vega

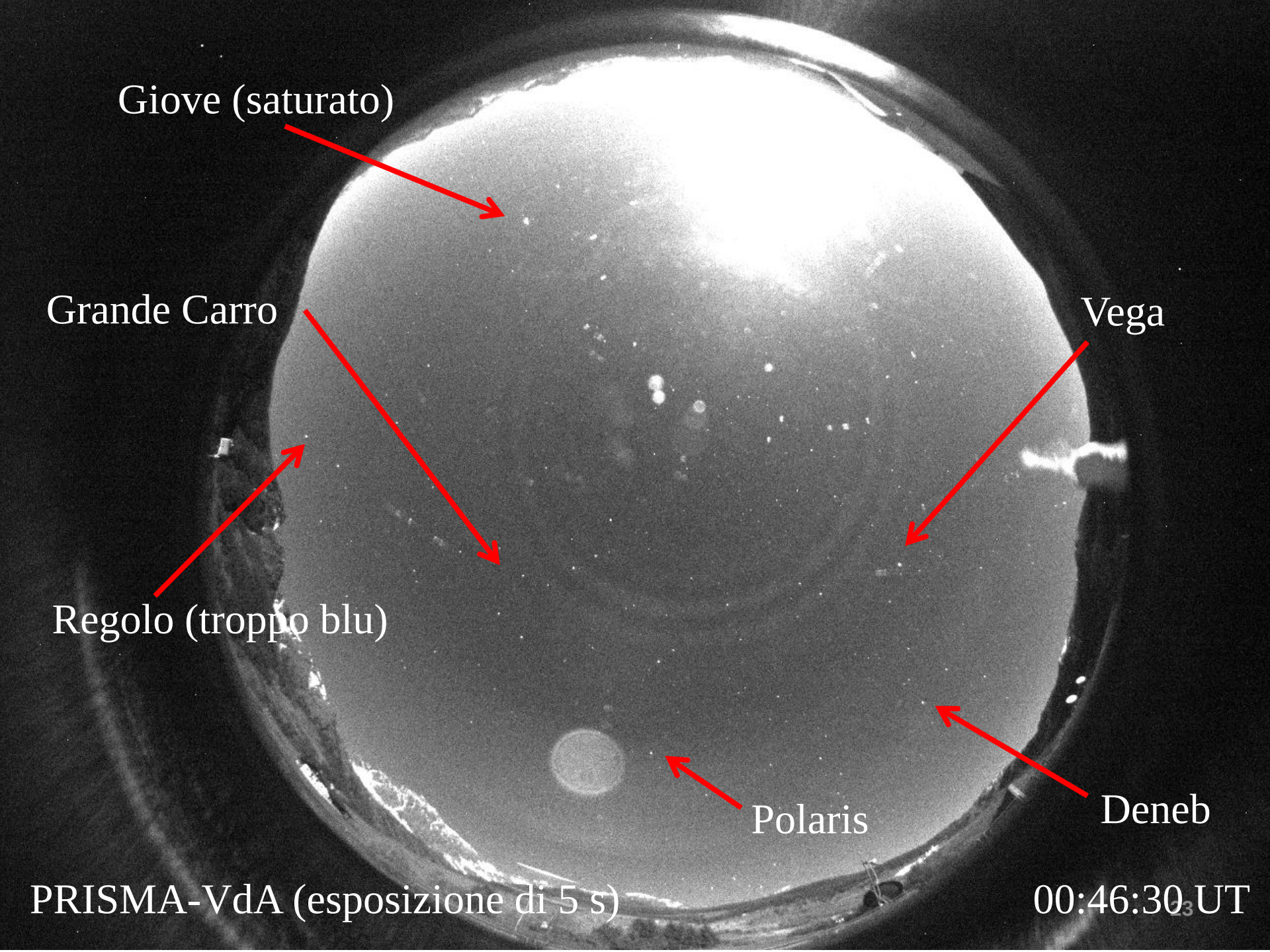
Regolo (troppo blu)

Polaris

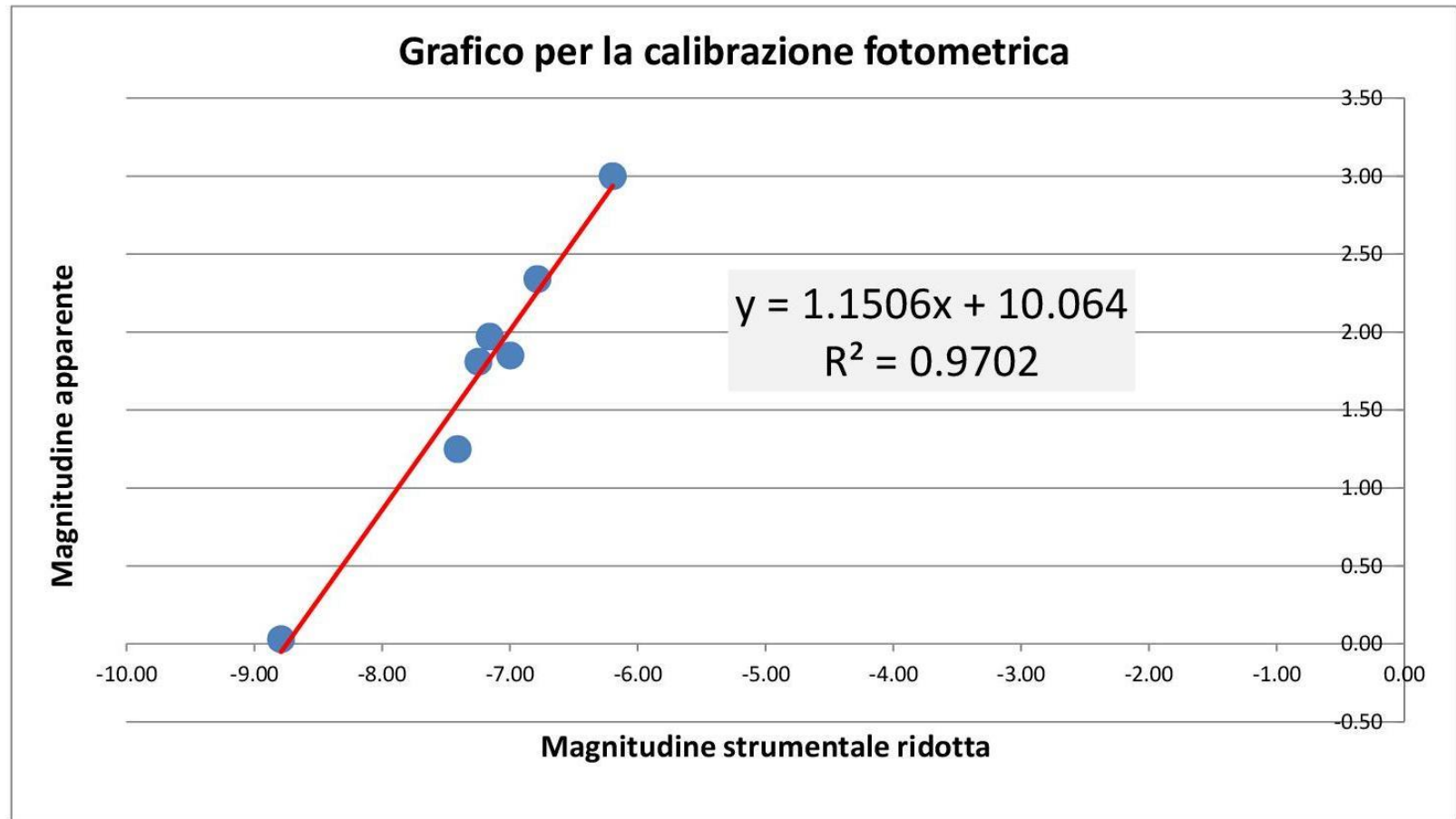
Deneb

PRISMA-VdA (esposizione di 5 s)

00:46:30 UT

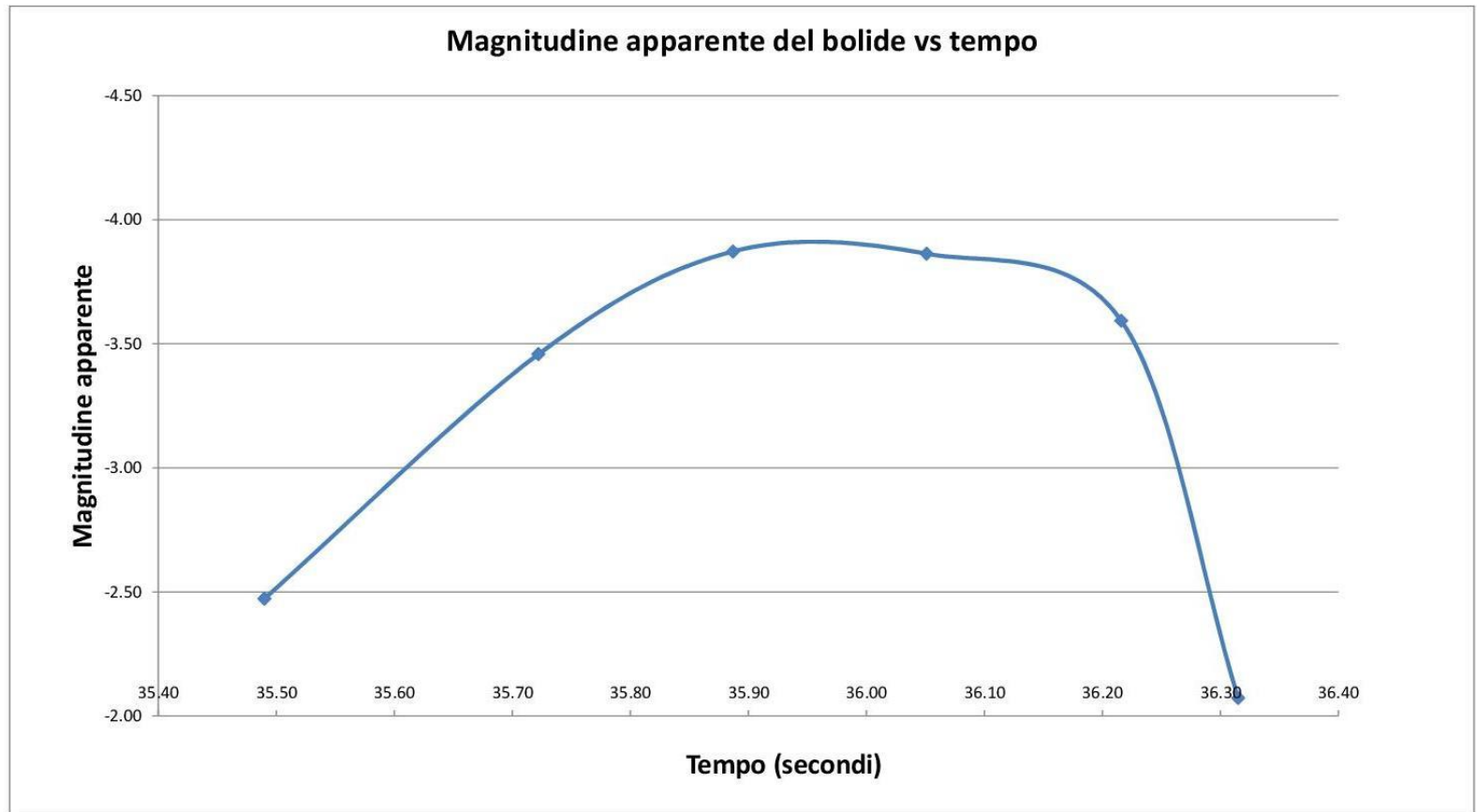


La calibrazione fotometrica



Una volta misurata la **magnitudine strumentale del target**, la **magnitudine apparente** può essere stimata usando come riferimento fotometrico le stelle di magnitudine nota presenti nelle immagini di calibrazione, riprese nelle stesse condizioni con lo stesso strumento. **Vanno scelte stelle non troppo blu o rosse e ad almeno 30° sull'orizzonte. L'incertezza della calibrazione è dell'ordine di 0.1-0.2 mag.**

La curva di luce del bolide



Perché è importante la curva di luce del bolide? Perché permette di stimare le dimensioni del meteoroido.

L'energia totale emessa dal bolide

Prendendo come riferimento la costante solare, per la formula di Pogson il flusso del bolide di magnitudine m sarà dato da (Watt/m²):

$$f = 1367 \cdot 10^{-0.4(26.8+m)}$$

Se si integra il flusso per **tutta la durata osservata dell'evento** si trova l'energia totale emessa per unità di superficie: **$E \approx 5.2 \cdot 10^{-7} \text{ J/m}^2$** . Tenendo conto che il bolide è apparso vicino a Giove (che era ad una altezza di circa 30° sull'orizzonte) e ipotizzando una quota atmosferica del bolide di 100 km, si trova una **distanza dall'osservatore di 200 km**.

La superficie della sfera che ha come centro il bolide e raggio pari alla distanza dell'osservatore vale **$S \approx 5 \cdot 10^{11} \text{ m}^2$** .

L'energia totale emessa dal bolide sarà allora data da:

$$E_T = E \cdot S \approx 2.6 \cdot 10^6 \text{ J} = 6.2 \cdot 10^{-7} \text{ kton}$$

L'efficienza luminosa e la massa del meteoroido

L'efficienza luminosa per un bolide terrestre si può stimare con la formula (Brown et al., 2002):

$$\eta = 0.12E_T^{0.115}$$

Dove E_T è l'energia ottica emessa dal bolide in kiloton. Nel nostro caso si trova $\eta \approx 0.018$. L'energia cinetica del bolide sarà quindi data da:

$$E_0 = \frac{E_T}{\eta} \approx 2.9 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

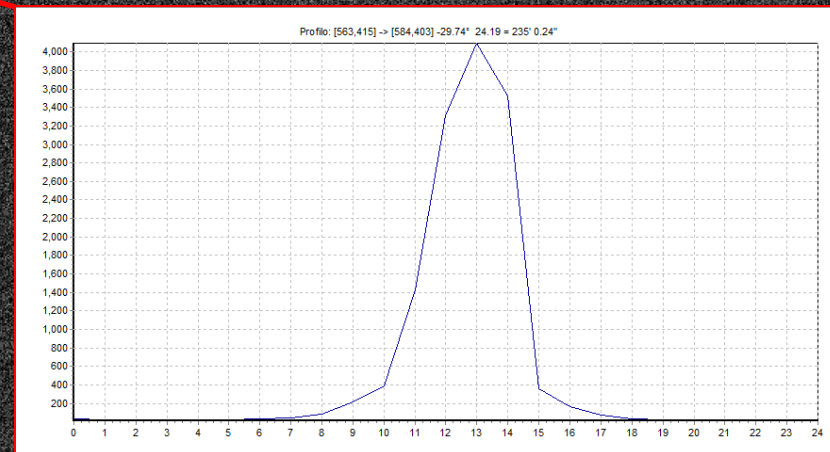
Ipotizzando una **velocità di 15 km/s**, si trova che il meteoroido doveva avere una massa di circa **120 g**. Ipotizzando una densità media di circa 3 g/cm^3 si trova che doveva avere un diametro di circa **4 cm**, le dimensioni di una pallina da golf.

Il bolide del 14 aprile 2017 alle 02:44:56 UT



Luna in fase 0.88
(saturata)

Bolide (saturato)



La saturazione si ha per bolidi più luminosi della magnitudine -8 circa



UNIVERSITÀ
di CAMERINO



Osservatorio Astronomico
della Regione Autonoma
Valle d'Aosta
Planetario di Lignan



Observatoire Astronomique
de la Région Autonome
Vallée d'Aoste
Planétarium de Lignan

Nell'estate **2016** è stata formalizzata una **convenzione** quadro tra **l'Università degli Studi di Camerino** (UNICAM, www.unicam.it) e la Fondazione Clément Fillietroz-ONLUS che gestisce l'Osservatorio Astronomico della Regione Autonoma Valle d'Aosta e il Planetario di Lignan, finalizzata allo svolgimento di attività di «**formazione e di ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione**».

La collaborazione finora ha riguardato **progetti di didattica e divulgazione**, con particolare rilevanza alle tematiche relative ai **corpi minori** del Sistema Solare e gli **esopianeti**: la preparazione della squadra italiana degli studenti per le International **Earth Science Olympiad** (IESO), la **Summer School di didattica delle geoscienze** a Camerino organizzata dal gruppo di lavoro UNICAMearth, la **Scuola Estiva di astronomia a Saint-Barthélemy**.

La prima collaborazione per un progetto di ricerca scientifica riguarda PRISMA. In questo contesto riportiamo che **Gabriele Giuli**, ricercatore della **Scuola di Scienze e Technologie-Sezione di Geologia di UNICAM**, ha recentemente individuato uno sponsor per installare una **stazione PRISMA anche a Camerino**. Tenendo conto dei tecnici, la stazione potrebbe entrare in funzione **entro l'inizio del 2018**.

Gabriele Giuli, ricercatore della Scuola di Scienze e Tecnologie-Sezione di Geologia di UNICAM e membro del gruppo di lavoro UNICAMearth, con la squadra italiana durante la fase di preparazione a Camerino per una passata edizione delle IESO: tra i temi affrontati anche i meteoriti «messaggeri dallo spazio».



A night sky with the Milky Way and a bright meteor streaking across it, above a campsite with RVs and tents.

Grazie per
l'attenzione!