

A.A.R.



ASTROFOTOGRAFIA

FOTOGRAFIA NOTTURNA

Esistono quattro diversi tipi di astrofotografia: la Fotografia Notturna, l'Astrofotografia a largo campo, il Deep Sky e la Planetaria.

Cominciamo dalla più semplice e dalla meno costosa: la **Fotografia Notturna**. Questo tipo di foto solitamente ritrae paesaggi notturni e/o Via Lattea, con lunghezze focali piuttosto basse. Praticamente va bene qualsiasi tipo di macchina fotografica purché abbia la possibilità di scattare in Manuale:

- messa a fuoco manuale (MF) su un oggetto luminoso lontano;
- ISO abbastanza alti;
- diaframma più aperto che l'obiettivo consente;
- tempo di scatto;
- salvataggio in RAW (se possibile in R+L).

Quello che serve quindi è una macchina fotografica, un cavalletto e un intervallometro (telecomando per scatto in remoto).

FOTOGRAFIA NOTTURNA

Non avendo nessun supporto che permette di seguire il moto del cielo, ci si apre la strada a due tipi di foto: quella notturna normale (che può comprendere uno sfondo con il terreno oppure solo cielo) e lo “star trail” (per far vedere la strisciata delle stelle in cielo).

La differenza basilare fra le due è avere le stelle puntiformi e per fare ciò ci viene in aiuto una regola spannometrica per avere un tempo corretto di scatto senza avere le stelle strisciate: LA REGOLA DEL 600

$$MACCHINE FF = \frac{600}{FOCALE\ OBIETTIVO}$$

$$MACCHINE APSC = \frac{600}{FOCALE * 1.5} \quad \text{NIKON}$$

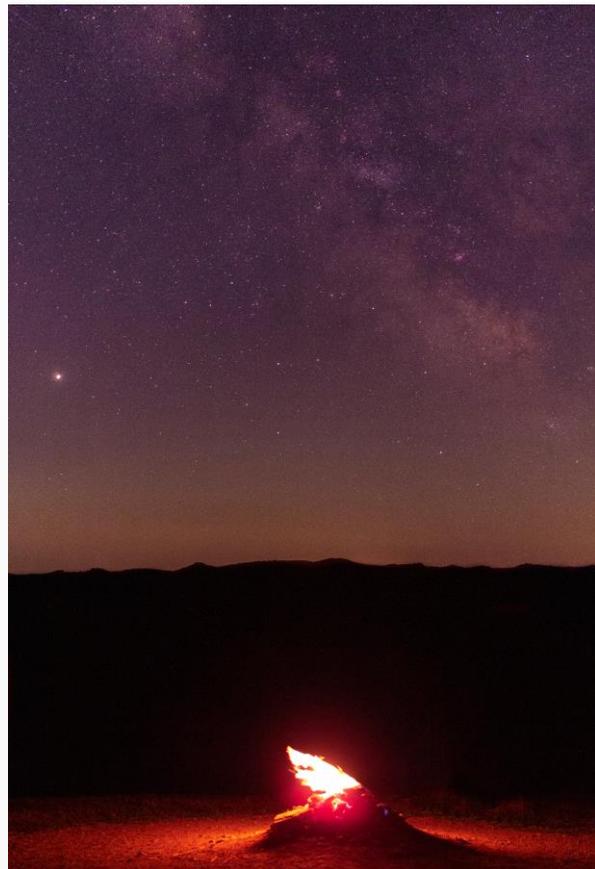
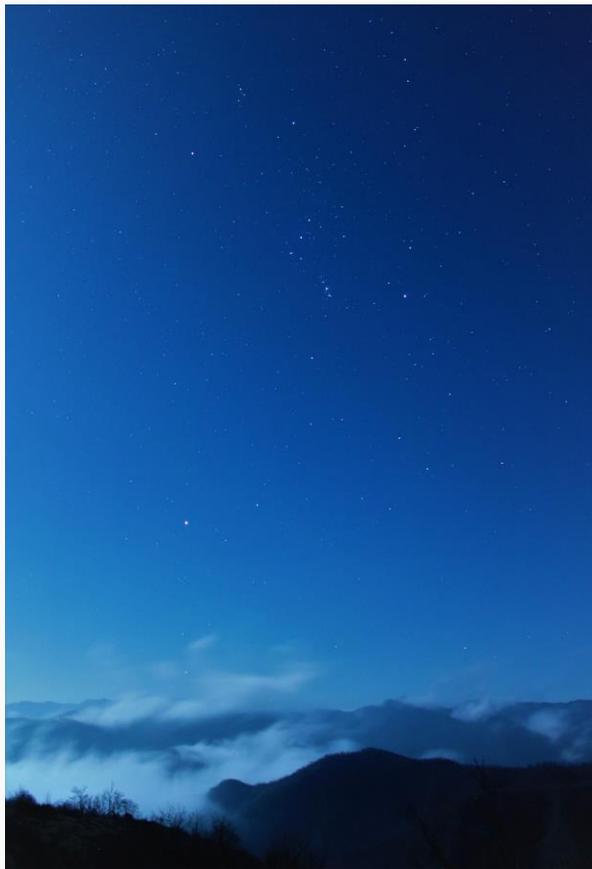
$$= \frac{600}{FOCALE * 1.6} \quad \text{CANON}$$

FOTOGRAFIA NOTTURNA

Lunghezza Focale	Full Frame (sec)	DX Nikon 1:1.5 (sec)	Aps-c Canon 1:1.6 (sec)
8	75.00	50.00	46.88
10	60.00	40.00	37.50
12	50.00	33.33	31.25
14	42.86	28.57	26.79
16	37.50	25.00	23.44
18	33.33	22.22	20.83
20	30.00	20.00	18.75
22	27.27	18.18	17.05
24	25.00	16.67	15.63
35	17.14	11.43	10.71
50	12.00	8.00	7.50
75	8.00	5.33	5.00
100	6.00	4.00	3.75
200	3.00	2.00	1.88
300	2.00	1.33	1.25

FOTOGRAFIA NOTTURNA

Può essere fatto uno scatto singolo oppure una sequenza di scatti (con i tempi giusti per avere le stelle puntiformi) che poi sommeremo tra loro per aumentare il rapporto segnale/rumore. Se nella nostra composizione c'è anche un primo piano, faremo gli scatti per il cielo, uno per il fondo e poi andremo ad unire le due foto.



FOTOGRAFIA NOTTURNA

Quando invece vogliamo far vedere il moto delle stelle e le “tracce” che lasciano in cielo durante la notte, parliamo di *star trail*. Si faranno quindi scatti volontariamente di durata tale da avere le stelle allungate e poi, unendo tutte le foto, si andrà a comporre tutta la scia. Anche in questo caso può dare un tocco in più usare un oggetto di fondo come scena.



ASTROFOTOGRAFIA A LARGO CAMPO

Dal momento che la nostra macchina fotografica viene messa su un supporto che segue il moto della volta celeste, parliamo di astrofotografia vera e propria. Esistono due grandi classi di supporti per compensare la rotazione celeste:

- Astreinseguitore
- Montatura equatoriale



ASTROFOTOGRAFIA A LARGO CAMPO

Entrambi sono strumenti che si muovono di moto contrario alla rotazione della terra così da compensarla e rendendo il cielo fermo per la nostra reflex, potendo fare scatti anche di diversi minuti. Le sostanziali differenze fra i due supporti sono la portata di carico e la trasportabilità.

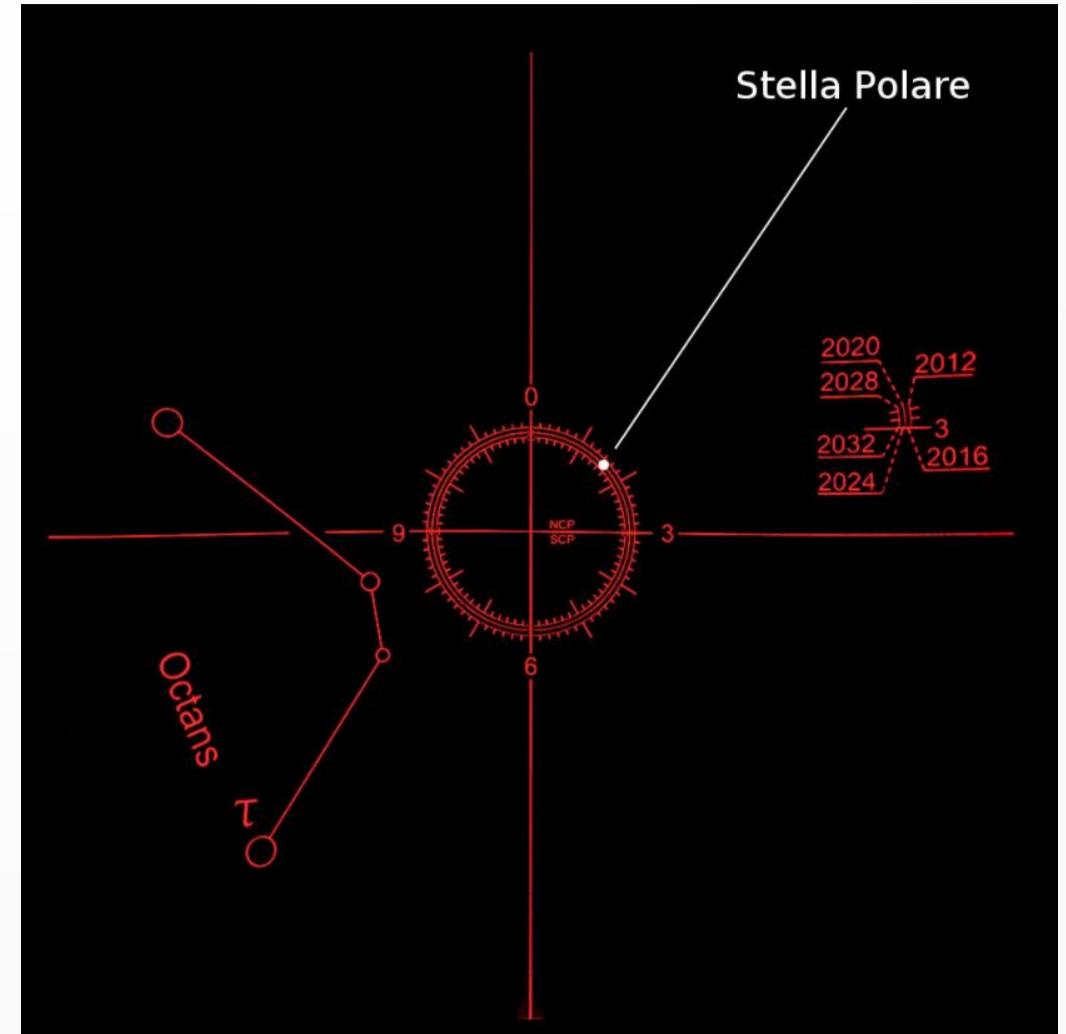
Questi supporti non si muovono come le normali montature alt-azimutali (alto-basso e destra-sinistra), ma secondo due assi chiamati Ascensione Retta (ruotando il corpo della montatura) e DEClinazione (ruotando il telescopio).

In cielo il nord celeste reale non corrisponde esattamente con quello teorico, dal momento che l'asse terrestre è inclinato.

ASTROFOTOGRAFIA A LARGO CAMPO

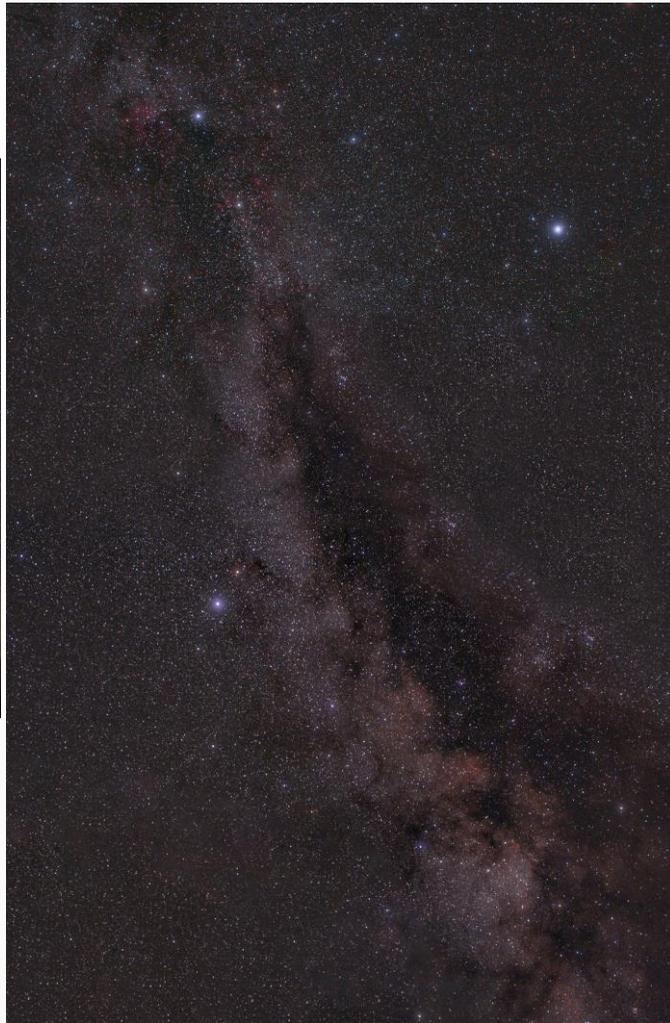
La stella polare descrive un cerchio attorno al nord teorico. Tale cerchio è stato poi suddiviso come se fosse un orologio ed in un preciso momento la stella polare sarà in un determinato “orario” o posizione di tale cerchio, rappresentando così l’orario polare che è il nostro vero polo nord.

Migliore sarà l’allineamento polare e migliore sarà l’inseguimento della nostra montatura della volta celeste.



ASTROFOTOGRAFIA A LARGO CAMPO

Anche in questo caso andremo a fare vari scatti al cielo che poi sommeremo fra loro, ma avendo la possibilità di allungare i tempi di scatto, possiamo ottenere risultati molto migliori.



ASTROFOTOGRAFIA DSO

Siamo arrivati all'**astrofotografia deep sky (DSO)** che necessita di:

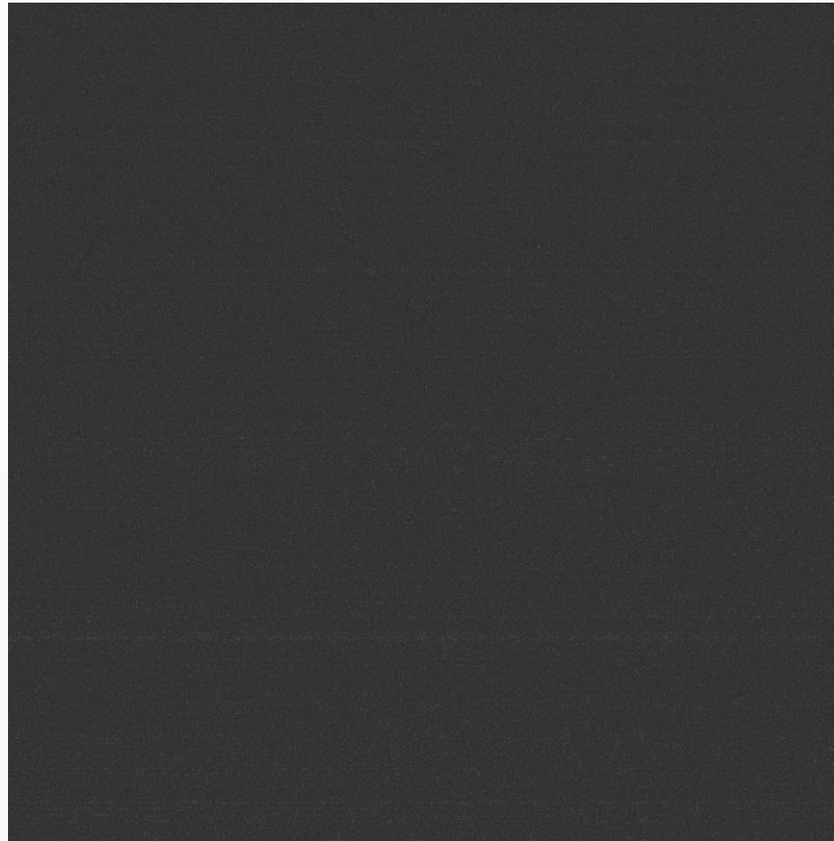
- montatura equatoriale;
- reflex o camera astronomica dedicata;
- telescopio o teleobiettivo;
- kit di guida (piccolo tubo + camera di ripresa che diventerà il vero e proprio occhio della nostra montatura);
- pc e programmi necessari per la gestione del tutto (puntamento preciso, scatti, guida e post produzione).

In queste sessioni si faranno una serie di scatti al soggetto con tempi adeguati (**LIGHT**), per poi sommarli assieme per aumentare il rapporto segnale/rumore. Oltre ai light bisogna fare anche degli scatti correttivi: dark, **bias** e **flat**.



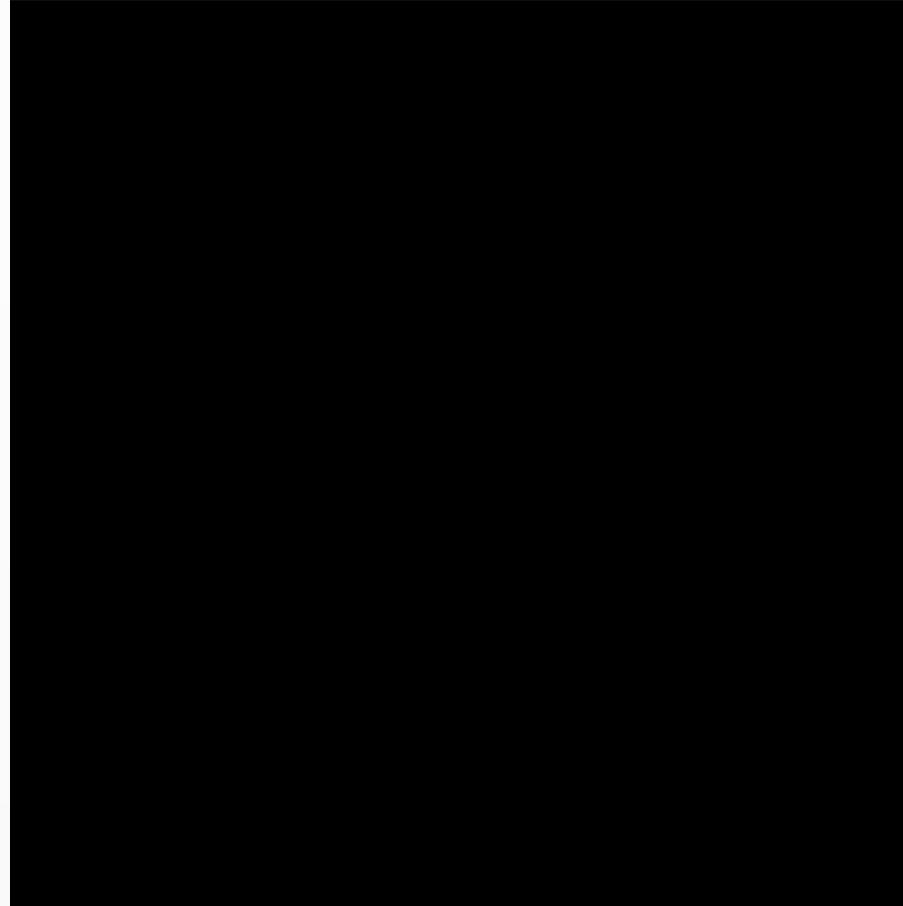
ASTROFOTOGRAFIA DSO

- I **Dark** sono scatti correttivi per eliminare il rumore termico del sensore (dal momento che rimane acceso anche per diversi minuti, si avrà un gran riscaldamento causando dei “pixel caldi” che si vedranno come bruciati nella nostra foto); si faranno con il tappo sulla macchina fotografica o l’ottica ed usando le stesse impostazioni di tempo e ISO dei light.



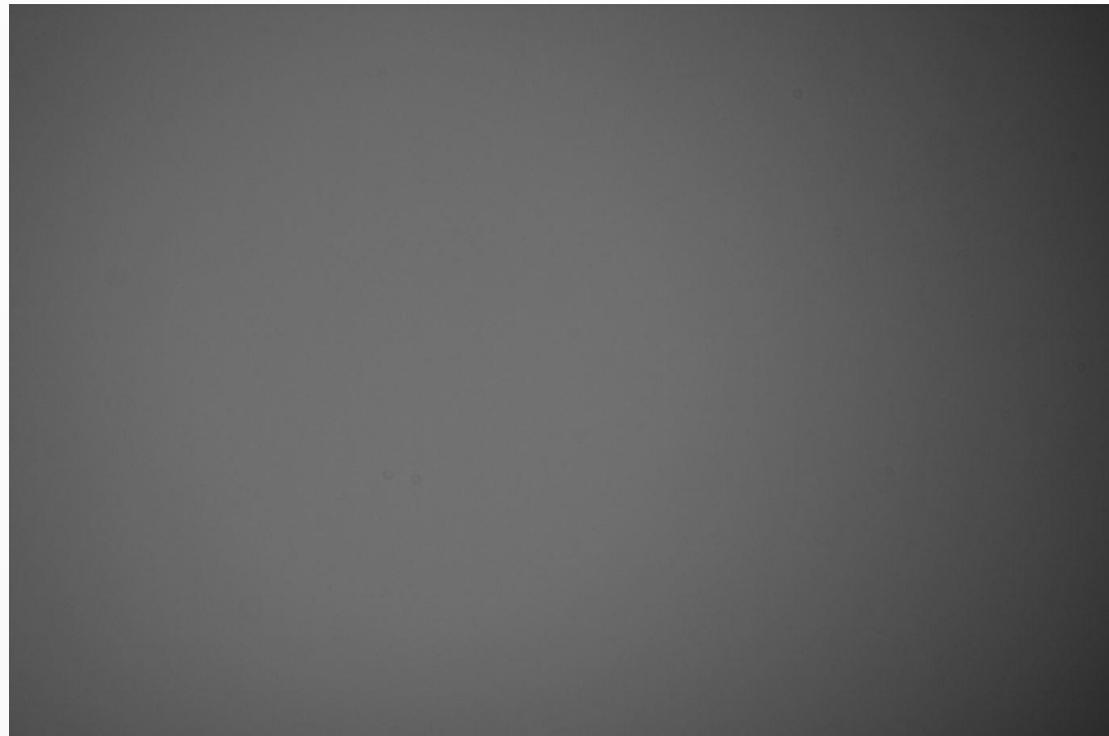
ASTROFOTOGRAFIA DSO

- I **Bias** servono per eliminare il rumore elettrico dovuto al passaggio di corrente sul sensore e si fanno sempre con la macchina o l'ottica tappata, ma usando il tempo di scatto più veloce possibile.



ASTROFOTOGRAFIA DSO

- I **Flat** sono scatti molto particolari che servono per eliminare la vignettatura presente ai bordi della foto e per togliere le tracce di polvere, sporco che potrebbe esserci sul sensore, lenti, specchi, filtri... Per farli bisogna che il nostro telescopio inquadrì una zona uniformemente illuminata (flat box apposta, un foglio bianco illuminato, il cielo al tramonto...) e si faranno degli scatti con il tempo corretto di esposizione.

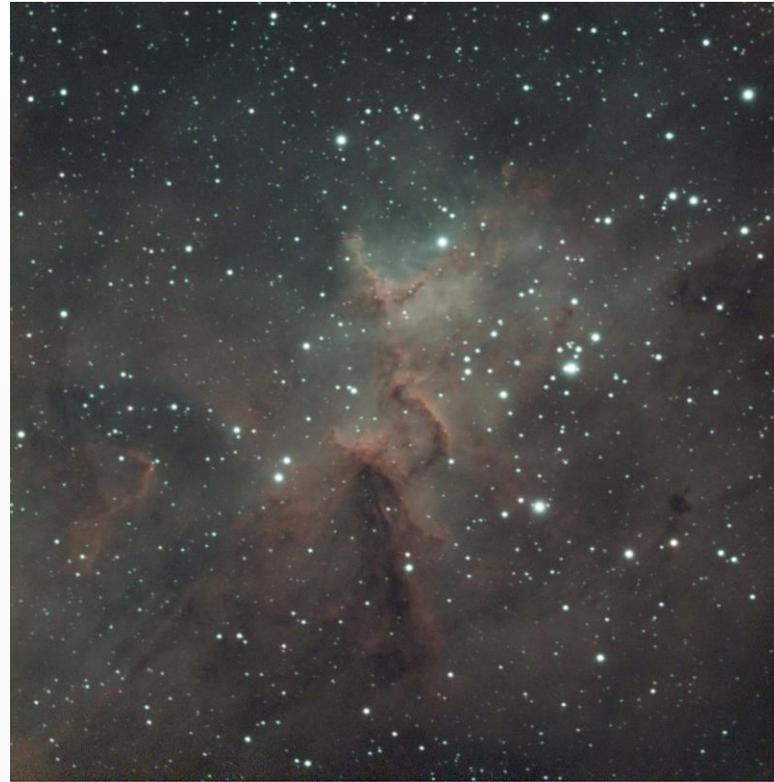


ASTROFOTOGRAFIA DSO

Singolo scatto da 300''



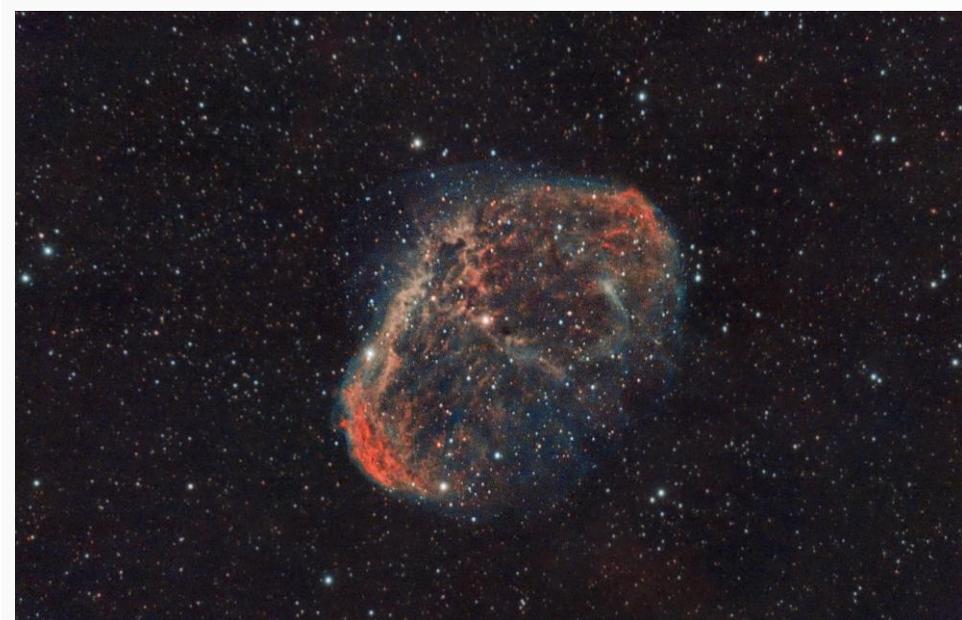
Somma di 101 scatti calibrati



Risultato finale elaborato



ASTROFOTOGRAFIA DSO



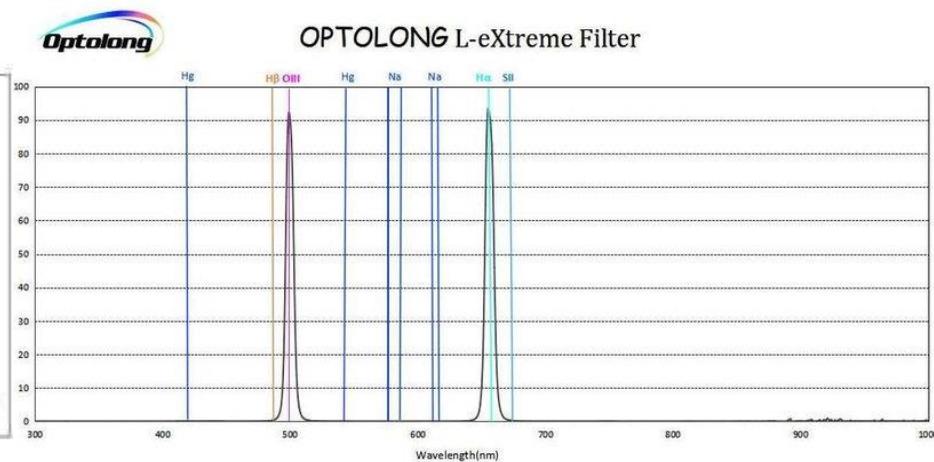
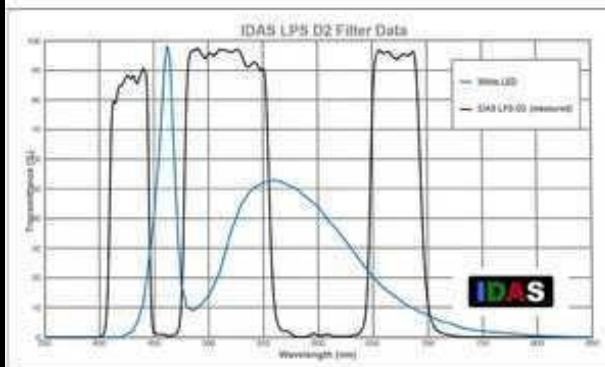
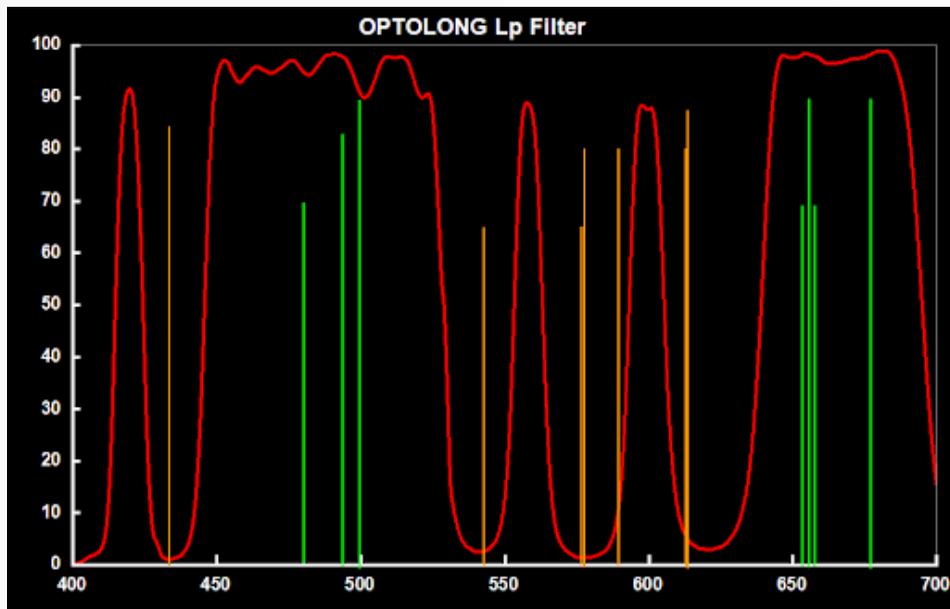
ASTROFOTOGRAFIA DSO

Le reflex nascono con un filtro taglia UV-IR montato davanti al sensore perché per la foto diurna sono radiazioni che non ci interessano. Nell'astrofotografia, invece, sono parti fondamentali in quanto la maggior parte degli oggetti celesti emette $H\alpha$, che il filtro montato di fabbrica taglia. Ci sono due modifiche possibili: la più ampia è la "full spectrum", in cui il filtro viene tolto, lasciando il sensore sensibile a tutto lo spettro luminoso. La seconda è la "super uv-ir cut", o modifica Baader, in cui il filtro viene sostituito con un altro, ma con una maggiore banda passante.

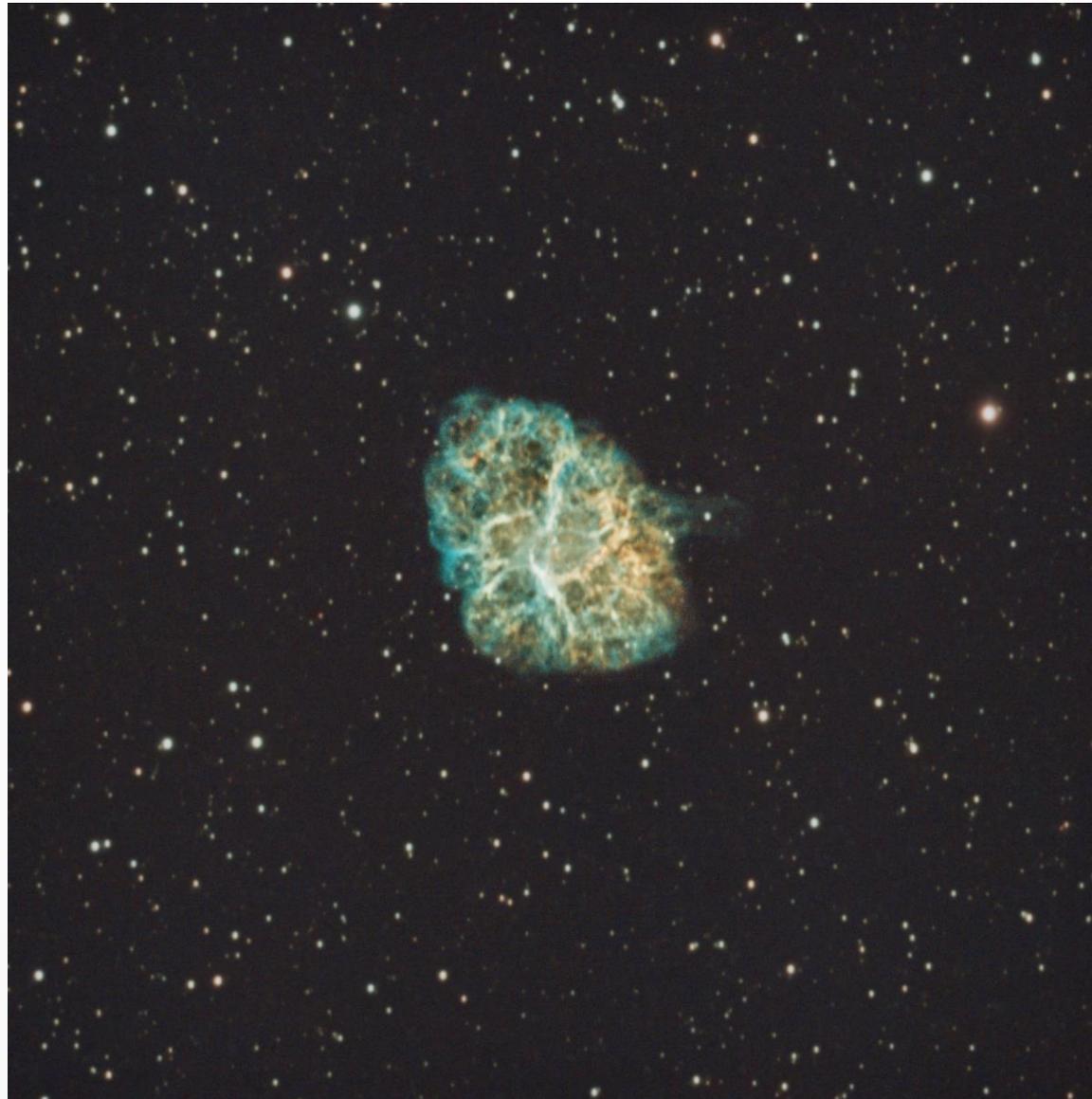


FILTRI

In astrofotografia DSO ci sono diversi tipi di filtri che ci possono aiutare: a **banda larga** e a **banda stretta**. Il funzionamento di base è lo stesso per entrambi: fanno passare una data finestra di radiazione bloccando il resto dello spettro. La differenza risiede nell'ampiezza di questa finestra, più ampia nei filtri a banda larga e molto ridotta in quelli a banda stretta.



ASTROFOTOGRAFIA DSO



H α

OIII

HOO

IMAGING PLANETARIO

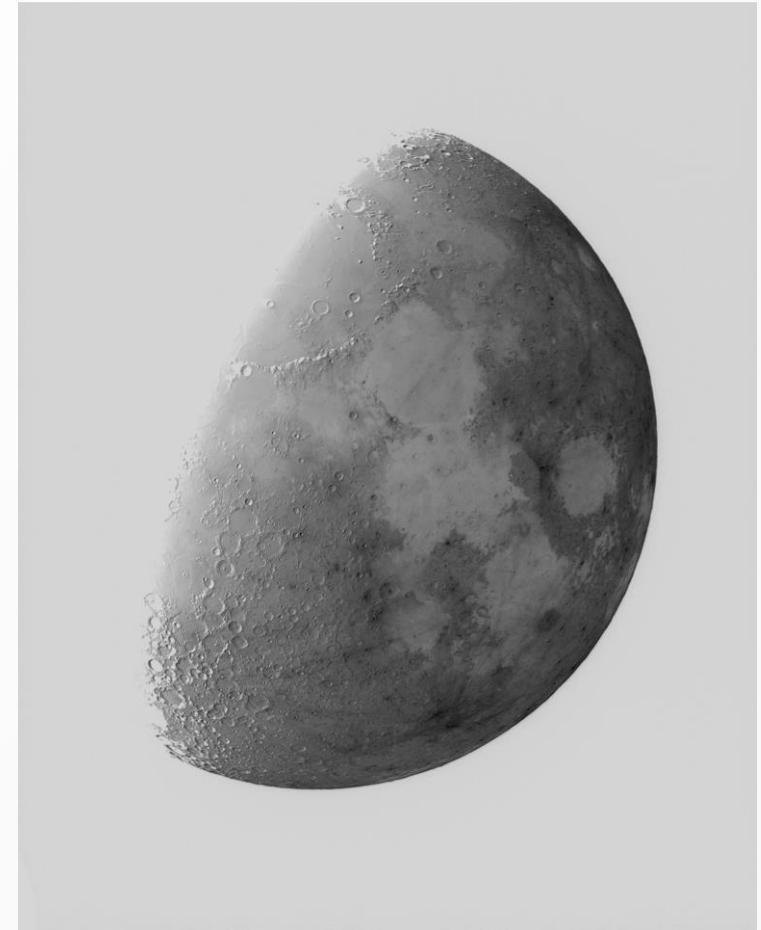
Salendo ulteriormente con la focale del nostro telescopio, potremmo fare foto in alta risoluzione a Luna e pianeti. In questo tipo di astrofotografia si userà il metodo del “lucky imaging”, ovvero dello scatto fortunato: si fa un video ad elevato FPS, si analizzano i singoli frame, si prendono i migliori e si sommano. Questo serve per ridurre drasticamente l'effetto della turbolenza atmosferica (maggiore con l'aumento della focale) cercando di ridurre al minimo il tremolio dovuto alle correnti d'aria. Per questo serve una camera planetaria apposta che possa registrare video ad elevata velocità (le reflex quindi passano in secondo piano se non per delle foto lunari a disco intero).



IMAGING PLANETARIO DISCO INTERO



IMAGING PLANETARIO DISCO INTERO



IMAGING PLANETARIO HI-RES

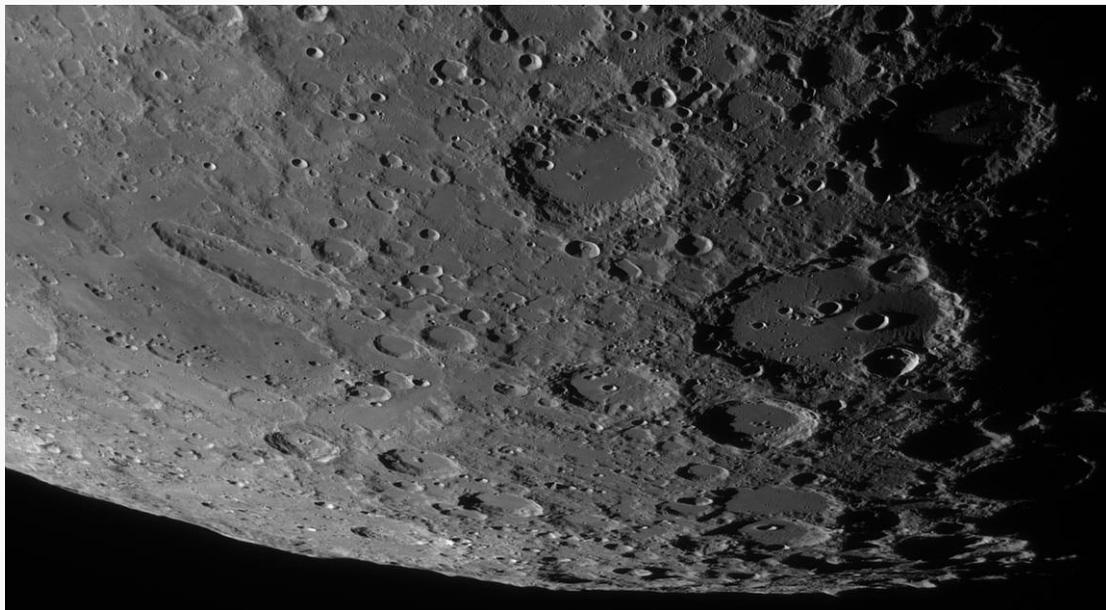
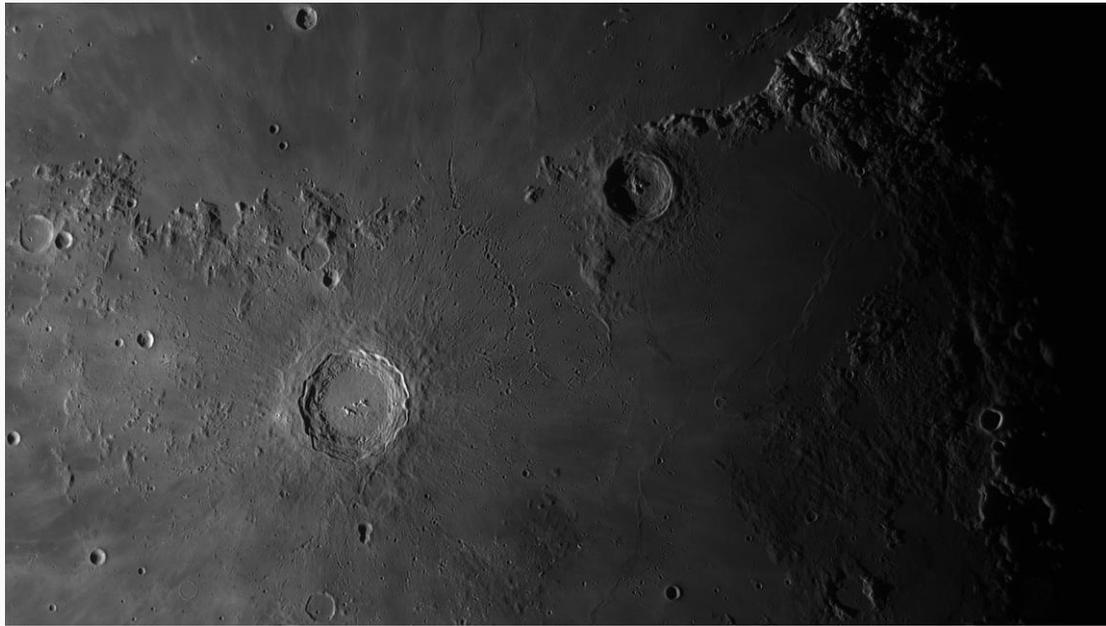
Quando passiamo dalla reflex a camere planetarie apposta, riusciremo a catturare dettagli lunari molto definiti grazie alle proprietà di questi sensori:

- molto più piccoli di quelli delle reflex;
- con pixel piccoli;
- possibilità di registrare video ad elevatissima velocità (anche oltre i 200 fps);
- maggiore sensibilità e possibilità di utilizzare solo una porzione del sensore (ROI) per alleggerire il video.

In questo tipo di astrofoto la focale dello strumento è fondamentale e per vedere il soggetto più grande si usano due metodi per ottenere un rapporto focale più alto: la proiezione oculare o le lenti di Barlow. Il primo consiste nell'inserire un oculare nel telescopio e poi con un raccordo apposta, la luce che ne esce, viene proiettata sul sensore della camera. Il secondo invece usa delle vere e proprie lenti che in base al loro fattore moltiplicativo (x2/x3/x5...) agiscono sul rapporto focale dello strumento.



IMAGING PLANETARIO HI-RES

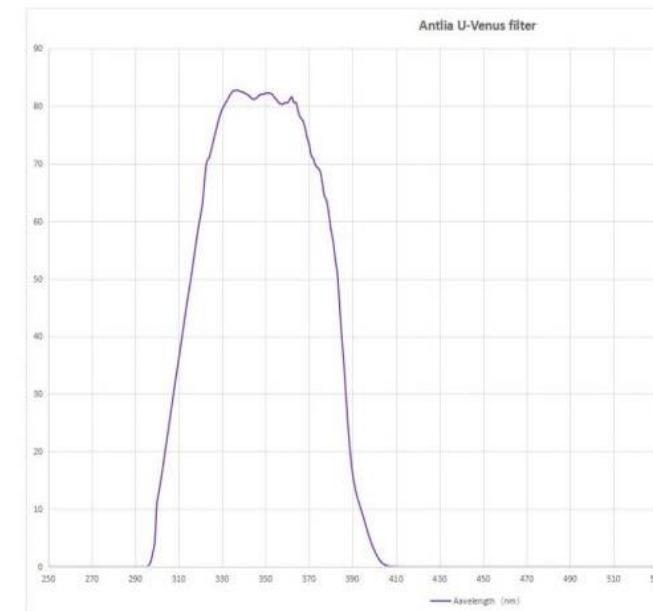
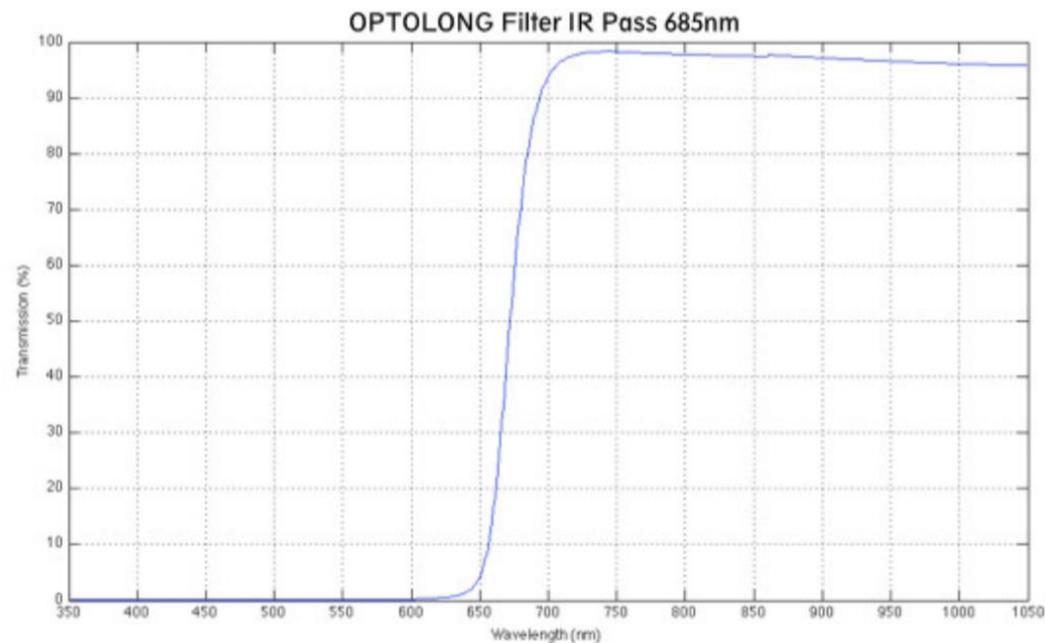
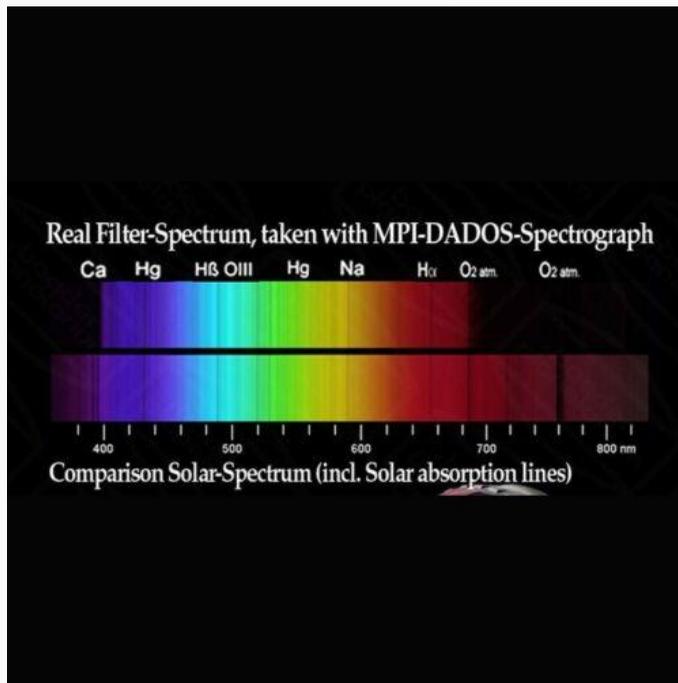


IMAGING PLANETARIO HI-RES



FILTRI

Per l'imaging planetario, i filtri che potrebbero tornare utili sono: **filtro UV-IR cut** e un **filtro IR pass**. Il primo taglia le parti dello spettro in cui il sensore è meno sensibile, facendo in modo che venga registrato il miglior segnale possibile. Il secondo filtro invece lavora nel modo esattamente opposto facendo passare solo la radiazione IR (ottenendo così immagini monocromatiche) che risente meno della turbolenza atmosferica.



TERMINOLOGIA

- LIGHT: scatti al nostro soggetto
- DARK: scatti con le stesse impostazioni dei light, ma con il tappo sull'obiettivo/telescopio/camera
- BIAS: scatti con il tappo, ma alla velocità più alta che la nostra camera consente
- FLAT: scatti correttivi fatti ad una fonte luminosa, uniformemente distribuita
- UV: ultravioletto
- IR: infrarosso
- ISO: parametro del sensore che regola la risposta di quest'ultimo al segnale luminoso
- RAW: formato grezzo generato dalla nostra camera (NON SI LAVORA SUL JPG)
- RAPPORTO FOCALE: definito con "f/" rappresenta il rapporto fra il diametro della lente e la lunghezza focale . Più è basso e maggiore sarà la "luminosità" del nostro obiettivo (in foto si parla di velocità di acquisizione: rapporto focale basso renderà veloce il nostro sistema di ripresa, potendo così raccogliere più luce nello stesso lasso di tempo rispetto ad un rapporto focale maggiore)
- AF/MF: messa a fuoco automatica o manuale
- LUNGHEZZA FOCALE: lunghezza dell'ottica con cui andremo a riprendere. La lunghezza focale reale di ripresa tiene conto del fattore di crop del sensore APSC (x1.5 canon e x1.6 nikon). Se il sensore è Full Frame questo calcolo non è da considerare.
- AUTOGUIDA: piccolo telescopio con una camera che "guida" la nostra montatura
- FPS: velocità di ripresa di un video (Frames Per Second)

LIBRI

