

filtri per camere a colori e OWB

I sensori a semiconduttore che costituiscono il cuore delle reflex digitali e dei CCD astronomici sono sensibili non solo alla parte “visibile” dello spettro elettromagnetico ma anche al vicino infrarosso ed ultravioletto (si legga ad esempio l’articolo [“Efficienza Quantica”](#)). Sebbene la radiazione UV venga quasi completamente riflessa (e quindi filtrata) dalle lenti che costituiscono i nostri obiettivi fotografici e telescopi, la radiazione infrarossa attraversa imperturbata il sistema ottico raggiungendo direttamente il sensore. Persino i filtri che costituiscono la matrice di Bayer (RGB) dei più comuni sensori a colore sono piuttosto trasparenti alla radiazione infrarossa.

Ma perché questa radiazione è così dannosa? Il problema è che il piano focale dell’infrarosso è diverso da quello della luce visibile generando così aloni intorno alle nostre immagini. Proprio per ridurre questa “fastidiosa” componente della radiazione nonché altri difetti quali l’effetto Moiré e l’aliasing, gran parte delle aziende produttrici di reflex digitali, tra le quali Canon e Nikon, hanno deciso di montare di fronte al sensore a semiconduttore una serie di filtri IR/UV cut (vedi articolo [“Filtri IR/UV-cut e luminanza”](#)).

In particolare Canon (così come Nikon) monta due filtri IR/UV cut denominati *Low Pass Filter* (LPF). Il filtro LPF#2, noto anche come *hot mirror*, è il primo che la luce incontra ed è quello che taglia gran parte della radiazione infrarossa. Il secondo LPF#1 si trova invece proprio di fronte al sensore e, oltre a filtrare la radiazione UV ed infrarossa rimanente, protegge quest’ultimo dalla polvere. Le curve di trasmissione dei filtri LPF per le fotocamere Canon EOS 40D e Nikon D700 sono mostrate in figura 1. Come si vede la risposta di questi filtri è molto simile per le due case produttrici di reflex

digitali.

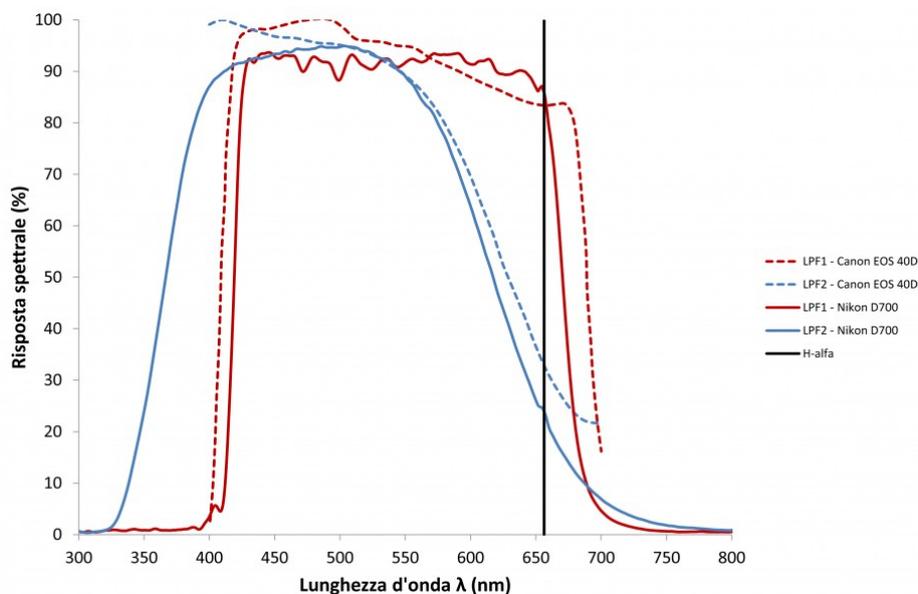


Figura 1: curva di trasmissione per i filtri LPF nel caso delle reflex digitali Canon EOS 40D e Nikon D700

Si può osservare da figura 1 come questi filtri, ed in particolare LPF#2 tagli in maniera sostanziale la radiazione a 656.3 nm (linea H α), di fondamentale importanza in astrofotografia dato che proprio in quella lunghezza d'onda emettono gran parte delle nebulose.

Proprio per questo motivo, gran parte degli astrofotografi modificano la propria fotocamera digitale rimuovendo o sostituendo il filtro LPF#2 con uno in grado di far passare le lunghezze d'onda intorno ai 656.3 nm e allo stesso tempo bloccare la radiazione infrarossa. Nel primo caso si parla di **rimozione del filtro** mentre nel secondo caso **modifica Baader** dal nome di una delle maggiori aziende produttrici di filtri per l'astronomia.

In ogni caso la rimozione completa del filtro LPF#2 non porta ad un forte degradamento dell'immagine dato che il filtro LPF#1 taglia comunque gran parte della radiazione infrarossa.

Se si vuole invece avere il sensore "nudo" ridonandogli la

capacità di vedere sia nel vicino UV che infrarosso, allora è necessario rimuovere anche il filtro LPF#1. Questo tipo di modifica si chiama **modifica Full Spectrum**. Anche in questo caso il filtro LPF#1 può essere rimosso o sostituito con un filtro trasparente al fine di proteggere il sensore dalla polvere.

Figura 2 mostra come la rimozione del filtro LPF#2 o la sostituzione con un filtro Baader siano praticamente equivalenti se il filtro LPF#1 viene mantenuto in sede. La soluzione ideale in termini astrofotografici si ottiene rimuovendo il filtro LPF#1 e sostituendo il LPF#2 con un filtro Baader o alternativamente uno di luminanza (vedi articolo "[Filtri IR/UV-cut e luminanza](#)"). Ovviamente in questo caso perderemmo completamente la funzione di auto-focus e pulizia del sensore.

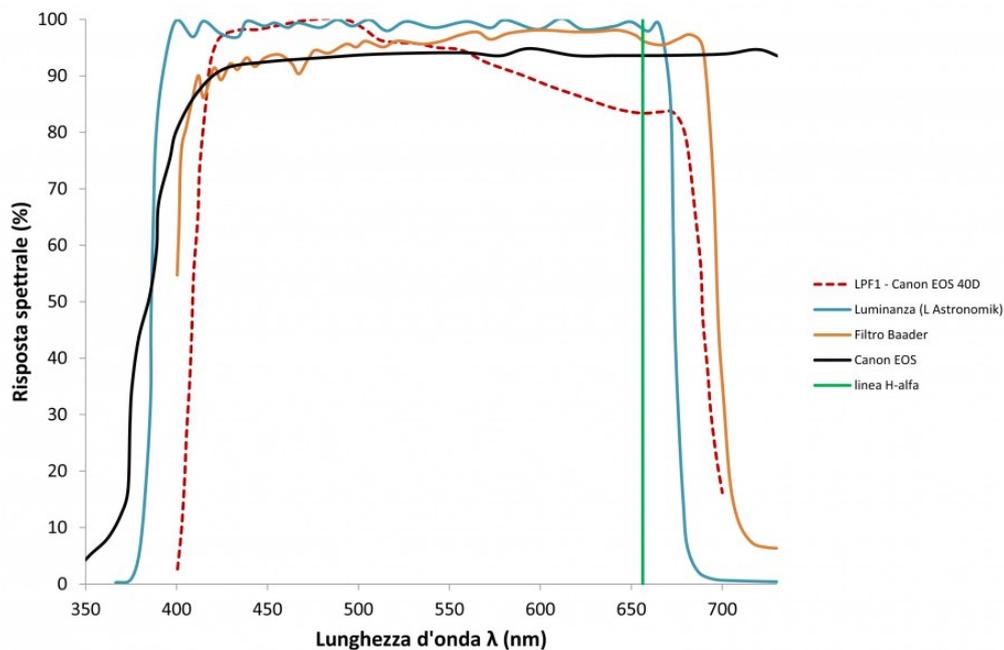


Figura 2: risposta spettrale per vari filtri. In particolare LPF1 corrisponde alla rimozione completa del filtro LPF#2. Si riportano come esempio i filtri IR/UV cut quali il filtro Baader e la luminanza L prodotta dalla ditta Astronomik. In nero è indicato anche la risposta spettrale (indicativa) di un sensore Canon

generico privato dei filtri LPF#1 e LPF#2. In verde infine è indicata la linea $H\alpha$.

Modificando la risposta spettrale di una reflex digitale, si va ovviamente anche a modificare il bilanciamento del bianco. Nel caso in cui la vostra fotocamera sia stata modificata Baader o avete rimosso il filtro LPF#2, esiste la possibilità di montare il filtro OWB (**original white balance**) in grado di rigenerare la risposta spettrale originale con annesso bilanciamento del bianco.

Purtroppo in molti casi la modifica delle reflex digitali comporta la perdita dell'auto-focus. Informatevi bene quindi prima di modificare la vostra fotocamera.

Prima di concludere vogliamo far notare come una reflex modificata Baader o con rimozione del filtro (LPF#2) non richiede l'utilizzo di filtri IR/UV cut o luminanza aggiuntivi. Nel primo caso addirittura tali filtri porterebbero ad una riduzione della capacità della fotocamera di raccogliere la luce nel rosso / vicino infrarosso. L'utilizzo di filtri IR/UV cut è invece fondamentale quando si utilizzano webcam astronomiche per riprese planetarie (controllate che non siano già montati dalla ditta madre). Riportiamo a titolo d'esempio la risposta spettrale della camera a colori Imaging Source DBK 21AU618.AS (figura 3). Come si vede i filtri RGB che vanno a costituire la matrice di Bayer del sensore lasciano passare parte della radiazione infrarossa. Questa, come detto in precedenza, va ad inficiare la qualità ottica delle nostre immagini.

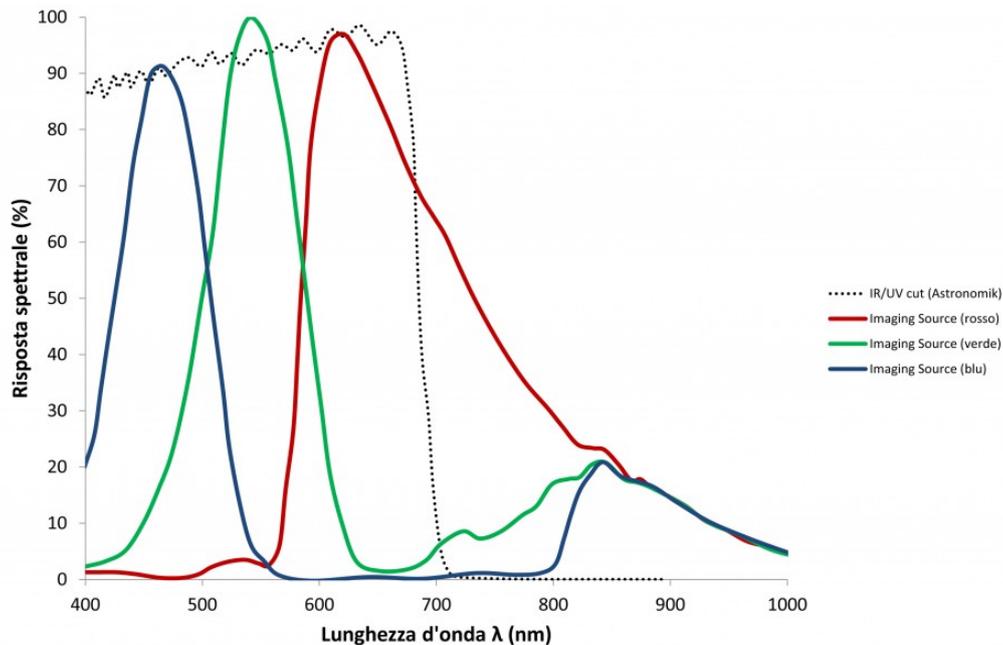


Figura 3: risposta spettrale dei vari elementi fotosensibili (RGB) per la camera Imaging Source DBK 21AU618.AS

Misure spettroscopiche relative a reflex Canon EOS originali, modificate Baader, rimozione filtro LPF#2 e Full Spectrum saranno realizzate prossimamente da ASTROtrezzi con reticolo di diffrazione. Chi fosse interessato a partecipare alla campagna di misura/analisi può scrivere a ricerca@astrotrezzi.it. Si ringrazia **Marco Gargano** per il supporto tecnico (Figura 1 – curve relative alla fotocamera digitale Nikon D700; tutti i diritti sono riservati – vietata la pubblicazione/distribuzione).

Filtri IR/UV cut e Luminanza

Alla parola “filtro”, spesso si associa un colore. Questo perché la maggior parte dei filtri seleziona solo determinate lunghezze d'onda riflettendo le altre che quindi andranno ad assegnare uno specifico colore a ciascun filtro. Eppure

esistono filtri trasparenti ovvero in grado di far passare tutta la radiazione visibile. Se a passare è però *tutta* la radiazione visibile, quale utilità hanno allora questi filtri?

Per comprenderlo dobbiamo ricordare che la **luce visibile** è solo una piccola parte di quella che prende il nome di **radiazione elettromagnetica**. In particolare un sensore a semiconduttore, come CCD e CMOS sono sensibili a radiazioni di lunghezza d'onda compresa tra circa 350 e 1100 nm. Ricordando che la luce visibile ai nostri occhi ha lunghezza d'onda compresa tra circa 390 e 700 nm, vuol dire che i sensori a semiconduttori osservano ben "oltre il visibile" ed in particolare nelle frequenze del vicino ultravioletto (UV, tra 350 e 390 nm) e del vicino infrarosso (IR, tra 700 e 1100 nm).

Se quindi ora vogliamo che un sensore a semiconduttore "veda" solo la radiazione visibile allora è necessario applicare a questo un filtro in grado di bloccare la radiazione UV e IR. Questo filtro è noto con il nome di **luminanza (L)**, la cui curva di trasmissione la versione prodotta dalla ditta Astronomik è riportata in figura 1. Il filtro di luminanza può essere utilizzato o per aumentare la qualità ottica dell'immagine (nei rifrattori la radiazione IR e UV non viene focalizzata correttamente andando quindi ad inficiare la qualità ottica dello strumento) oppure nella composizione LRGB (per maggiori informazioni si legga l'articolo "[La tecnica LRGB](#)").

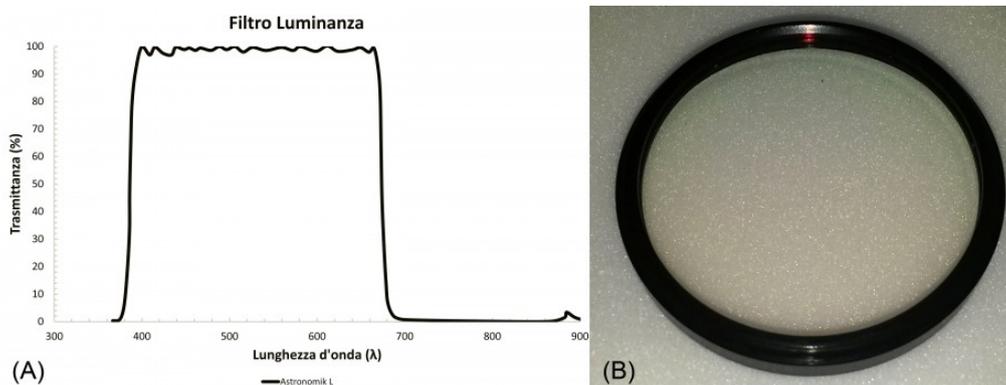


Figura 1: (A) curva di trasmissione le filtro L

Astronomik. Si può osservare come questo filtro copra tutto il range spaziato dai filtri RG e B della medesima marca (vedi articolo "Filtri colorati ed RGB"). (B) come appare il filtro L Astronomik da due pollici per telescopi astronomici.

Sul mercato esistono inoltre una notevole varietà di filtri del tutto simili a quelli di luminanza che prendono il nome di filtri IR-cut ovvero taglia infrarosso. In realtà, come per il filtro L, quasi gli **IR-cut** tagliano in realtà anche la componente ultravioletta della luce rilevabile da un sensore a semi-conduttore (talvolta infatti vengono riportati come filtri *IR/UV cut*). Esempi di curve di trasmissione per filtri IR-UV cut sono riportati in figura 2.

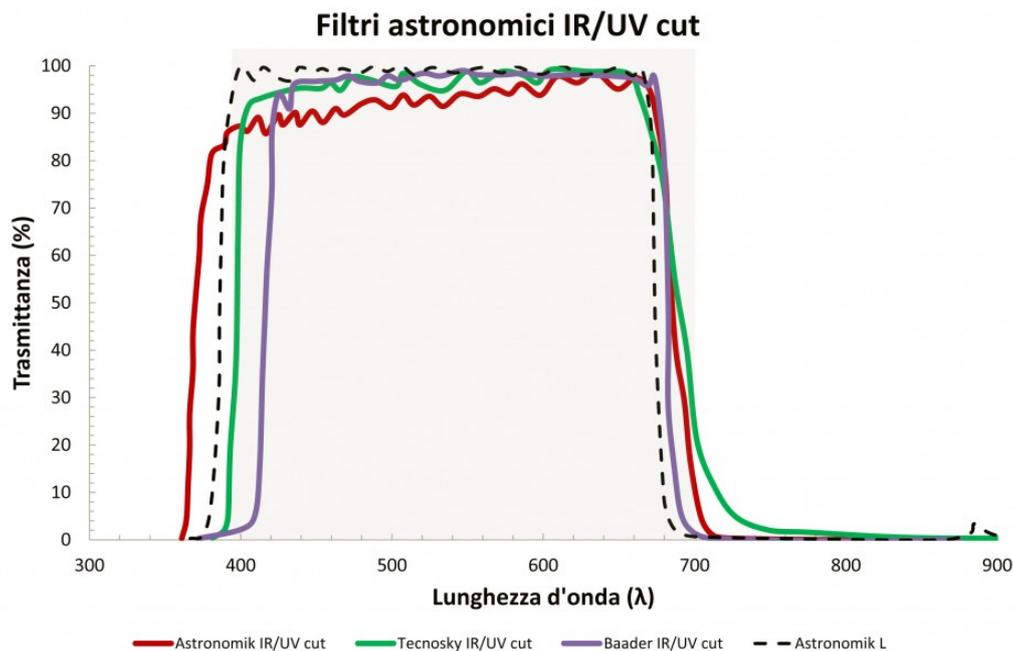


Figura 2: Curva di trasmissione per filtri IR/UV cut prodotti o venduti dalle aziende Astronomik, Baader Planetarium e Tecnosky. La regione dello spettro colorata in grigio rappresenta la regione del visibile. In nero tratteggiato è riportata la curva di trasmissione per il filtro L Astronomik. Si può osservare come tutti questi filtri coprano completamente lo spettro del

visibile con code residue, più o meno lunghe, nel vicinissimo infrarosso e ultravioletto.

Quanto detto in questo articolo vale unicamente per camere CCD astronomiche *monocromatiche*. Reflex digitali e camere CCD a colori sono provviste ovviamente di un set di microfiltri RGB (matrice di Bayer) oltre che, talvolta, di uno o più filtri UV/IR cut montati di fronte al sensore. In questi casi l'utilizzo del filtro IR-cut o di Luminanza può risultare superfluo se non addirittura controproducente. Per maggiori dettagli si legga l'articolo "*Filtri per camere a colori e OWB*".

Filtri colorati ed RGB

I filtri colorati sono utilizzati in astrofotografia sia per evidenziare zone specifiche dell'atmosfera o della superficie dei pianeti sia per ricostruire immagini a colori con camere monocromatiche attraverso la tecnica di **composizione RGB** (vedi post "[Costruire un'immagine a colori](#)"). In particolare, nel secondo caso, sono stati sviluppati filtri specifici a banda passante, centrati rispettivamente nelle lunghezze d'onda del **rosso** (R), **verde** (G) e **blu** (B). Tali filtri possono essere montati di fronte ai sensori monocromatici delle camere CCD astronomiche oppure andare a formare, a gruppi di quattro, l'elemento fondamentale della matrice di Bayer di camere CCD a colori o reflex digitali. Esempio di curve di trasmissione per filtri R,G e B prodotti della ditta Astronomik sono riportati in figura 1.

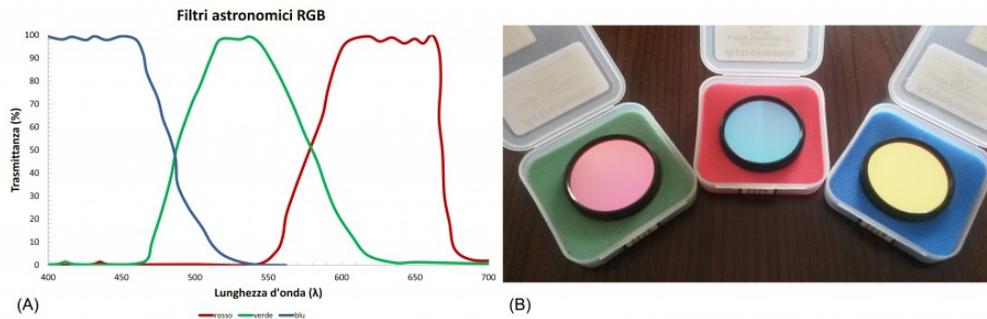


Figura 1: (A) curva di trasmissione dei filtri RGB Astronomik. Si può osservare come l'unione dei tre filtri copra completamente lo spettro della luce visibile. (B) come appaiono i filtri RGB Astronomik da due pollici per telescopi astronomici.

Esistono poi numerosi filtri colorati per le osservazioni planetarie, generalmente identificati dal **numero di Wratten** (W). Quest'ultimo, derivando dalla fotografia tradizionale, non ha un riscontro scientifico vero e proprio assumendo per lo più un significato puramente estetico (colori caldi, colori freddi,...). Tra i principali filtri colorati utilizzati in astronomia ricordiamo: i filtri di colore *rosso* (W23A-W25) utili per l'osservazione diurna di Mercurio e Venere oltre ad enfatizzare dettagli superficiali di Marte o le bande di Giove.

Per la superficie di Saturno, nonché per ridurre il seeing nelle osservazioni lunari, consigliamo invece l'utilizzo del filtro *arancio* (W21) o dei filtri di colore *giallo* (W8-W12). Questi ultimi possono anche essere utilizzati per evidenziare i particolari delle atmosfere di Giove, Urano e Nettuno oltre alle tempeste su Marte. Sempre grazie a questi filtri è possibile migliorare l'osservazione della granulosità solare (in questo caso è necessario utilizzare contemporaneamente un **filtro solare** dedicato). Per la grande macchia rossa, i poli marziani e le nubi di Venere si consiglia invece un filtro *verde* (W56-W58). Particolari della superficie di Mercurio oltre a dettagli atmosferici di Venere, Marte, Giove e Saturno possono essere osservati invece grazie all'ausilio di filtri

blu (W38A-W80A). Analoghi a questi sono i filtri *viola* (in particolare il W47) che però permettono anche un aumento della qualità dell'osservazione degli anelli di Saturno.

Tutti i filtri colorati qui descritti possono essere utilizzati sia per l'osservazione visuale che per l'astrofotografia. Nel secondo caso, se ne consiglia l'utilizzo per riprese in bianco e nero dato che quelle a colori presenterebbero una forte dominante data dal filtro. A titolo d'esempio riportiamo in figura 2 le curve di trasmissione dei filtri colorati W15 (giallo), W25 (rosso), W58 (verde) e W80A (blu) venduti ad esempio in kit dalla ditta Orion.

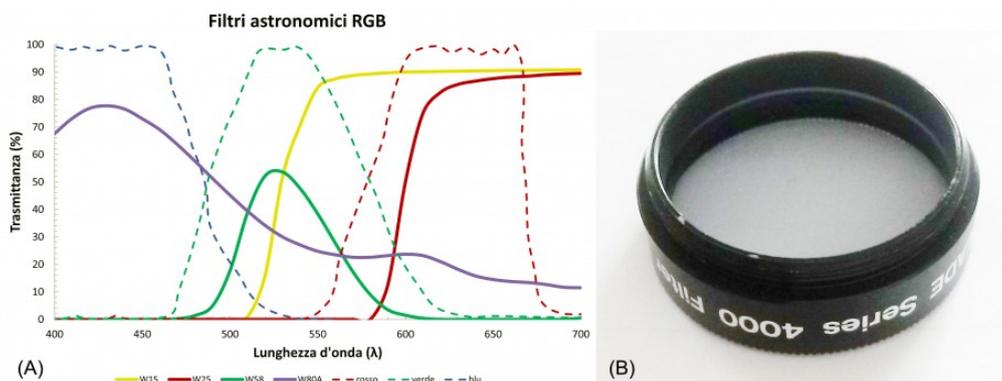


Figura 2: (A) curva di trasmissione dei filtri colorati W15,W25,W58 e W80A. Per confronto, in tratteggiato, riportiamo la curva di trasmissione per i filtri RGB Astronomik. (B) come appare un filtro colorato W80A Meade da 1.25 pollici per telescopi astronomici.

I filtri colorati possono essere utilizzati anche per effettuare composizioni RGB anche se si consiglia vivamente l'utilizzo di filtri dedicati. Le curve di trasmissione di tutti i filtri colorati che obbediscono allo standard Wratten sono riportati nel documento "*Transmission of Wratten filters*" redatto da Allie C. Peed Jr. della Eastman Kodak Company. Alcune ditte come la Baader produce filtri colorati con standard differenti. In tal caso si rimanda al sito del

produttore.

I filtri astronomici

L'utilizzo dei filtri in astrofotografia è fondamentale, specialmente se si utilizzano CCD astronomiche e/o si riprende da zone soggette ad elevato inquinamento luminoso. Lo scopo dei filtri ottici è quello di *selezionare* regioni più o meno ristrette dello spettro elettromagnetico di un determinato tipo di *polarizzazione* oppure semplicemente *diminuire* l'intensità della sorgente luminosa. Nel primo caso si possono utilizzare materiali in grado di assorbire (**filtri ad assorbimento**) o riflettere (**filtri a riflessione** tra cui i **filtri interferenziali o dicroici**) determinate lunghezze d'onda. Nel secondo caso invece vengono sfruttate le proprietà di determinati materiali in grado di selezionare una determinata polarizzazione della luce (**polarizzatori**) ed infine nel terzo caso si utilizzano materiali in grado di riflettere parzialmente tutte le lunghezze d'onda del visibile (**filtri neutri**). I filtri ad assorbimento e riflessione sono caratterizzati da una quantità detta *curva di trasmissione* che rappresenta la capacità del filtro di far passare una determinata lunghezza d'onda della radiazione luminosa. Queste curve possono o non possono essere normalizzate ad uno (o 100%). I filtri neutri invece sono identificati dalla capacità o meno del filtro di far passare la luce visibile noto come *coefficiente di trasmissione*. Coefficiente di trasmissione e curva di trasmissione sono concetti differenti anche se ovviamente legati tra loro. Il primo dice quanta luce passa dal filtro, la seconda invece indica quale è la probabilità per tale luce di possedere una determinata lunghezza d'onda

una volta passata attraverso filtro. Il valore assoluto del logaritmo in base dieci del coefficiente di trasmissione è detta *densità ottica*, grandezza fondamentale per la scelta dei filtri neutri. I polarizzatori invece hanno densità ottica variabile a seconda dell'angolo tra la polarizzazione della luce incidente e quella del polarizzatore, detta legge di Malus.

In questo post e nei seguenti analizzeremo in dettaglio quasi tutti i filtri utilizzati in astrofotografia, ed in particolare:

- [filtri colorati ed RGB](#)
- [filtri IR/UV cut, luminanza](#)
- filtri IR e UV
- filtri di contrasto, semi-apo, fringe killer, skylight e clear
- filtri neutral density
- filtri anti-inquinamento luminoso (CLS, UHC-S, UHC-E, UHC, IDAS LPS)
- filtri a banda stretta ($H\alpha$, SII, OIII, $H\beta$)
- filtri lunare, solare, planetario e skyglow
- [filtri per camere a colori e 0WB](#)
- filtri fotometrici
- polarizzatori

Purtroppo non verranno presi in esame i filtri $H\alpha$ per osservazioni solari a cui sarà dedicata una sezione apposita.

M101 (NGC 5457) – 28/03/2014

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Rifrattore (refractor) Meade LXD 75 EMC 150 mm f/8

Camera di acquisizione (Imaging camera): CCD Atik 383L+ B/W
[5.4 μm] @ -12.0°C

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens):
Rifrattore acromatico SkyWatcher 70mm f/7.1

Camera di guida (Guiding camera): Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm]

Riduttore di focale (Focal reducer): non presenti (not present)

Software (Software): PixInsight 1.8 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): non presente (not present)

Filtri (Filter): 2" Astronomik CCD R, G, B

Risoluzione (Resolution): 3362 x 2504 (originale/original),
1485 x 1098 (finale/final)

Data (Date): 28/03/2014

Luogo (Location): Sormano – CO, Italia (Italy)

Pose (Frames): 5 x 780 sec bin 2x2 R, 6 x 780 sec bin 2x2 G, 6
x 780 sec bin 2x2 B

Calibrazione (Calibration): 6 x 780 sec bin 2x2 dark, 56 bias,
50 flat for each channel / RGB

Fase lunare media (Average Moon phase): 4.9%

Campionamento (Pixel scale): 1.8627 arcsec/pixel

Focale equivalente (Equivalent focal length): 1219 mm

Note (note): Composizione RGB



M101 (NGC 5457) - 28/03/2014

M109 (NGC 3992) – 24/03/2014

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Newton SkyWatcher BlackDiamond 200 mm f/4

Camera di acquisizione (Imaging camera): CCD Atik 383L+ B/W
[5.4 μm] @ -12.0°C

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens):
Rifrattore acromatico SkyWatcher 102mm f/5

Camera di guida (Guiding camera): Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm]

Riduttore di focale (Focal reducer): non presenti (not present)

Software (Software): PixInsight 1.8 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): non presente (not present)

Filtri (Filter): 2" Astronomik CCD R, G, B

Risoluzione (Resolution): 3362 x 2504 (originale/original),
3228 x 2370 (finale/final)

Data (Date): 24/03/2014

Luogo (Location): Briosco – MB, Italia (Italy)

Pose (Frames): 4 x 720 sec bin 1x1 R (24/03/2014), 3 x 720
sec bin 1x1 G (24/03/2014), 4 x 720 sec bin 1x1 B
(24/03/2014)

Calibrazione (Calibration): 10 x 900 sec bin 2x2 dark
(25/03/2014), 39 bias (24/03/2014), 15 flat (24/03/2014) RGB

Fase lunare media (Average Moon phase): 40.1% (24/03/2014)

Campionamento (Pixel scale): 1.38568 arcsec/pixel

Focale equivalente (Equivalent focal length): 800 mm

Note (note): Composizione RGB / RGB composition.



M109 (NGC 3992) - 24/03/2014

M109 (NGC 3992) – 06/03/2014

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Ritchey-Chrétien GSO 203 mm f/8

Camera di acquisizione (Imaging camera): CCD Atik 383L+ B/W [5.4 μm] @ -12.0°C

Montatura (Mount): SkyWatcher AZ-EQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens): Rifrattore acromatico SkyWatcher 102mm f/5

Camera di guida (Guiding camera): Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm]

Riduttore di focale (Focal reducer): non presenti (not present)

Software (Software): PixInsight 1.8 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): non presente (not present)

Filtri (Filter): 2" Astronomik CCD L, R, G, B

Risoluzione (Resolution): 3362 x 2504 (originale/original),
3261 x 2500 (finale/final)

Data (Date): 06/03/2014

Luogo (Location): Briosco – MB, Italia (Italy)

Pose (Frames): 7 x 900 sec bin 1x1 L (06/03/2014), 4 x 900 sec
bin 2x2 R (06/03/2014), 3 x 900 sec bin 2x2 G (06/03/2014), 4
x 900 sec bin 2x2 B (06/03/2014)

Calibrazione (Calibration): 10 x 900 sec bin 1x1 dark
(08/03/2014), 59 bias (06/03/2014), 26 flat (06/03/2014) L, 10
x 900 sec bin 2x2 dark (08/03/2014), 73 bias (06/03/2014), 31
flat (06/03/2014) R, 10 x 900 sec bin 2x2 dark (08/03/2014),
73 bias (06/03/2014), 31 flat (06/03/2014) G, 10 x 900 sec bin
2x2 dark (08/03/2014), 73 bias (06/03/2014), 31
flat (06/03/2014) B

Fase lunare media (Average Moon phase): 33.4% (06/03/2014)

Campionamento (Pixel scale): 0.693058 arcsec/pixel

Focale equivalente (Equivalent focal length): 1624 mm

Note (note): Composizione LRGB, l'immagine RGB è costruito
sommando l'immagine del [24/03/2014](#) – LRGB
composition, [24/03/2014](#) picture has been added to RGB image.



M109 (NGC 3992) - 06/03/2014

NGC 2246 – 19/03/2014

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Canon EF 100-400mm f/5.6 L IS USM a/at 300 mm

Camera di acquisizione (Imaging camera): CCD Atik 383L+ B/W [5.4 μm]

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens):
Rifrattore (refractor) SkyWatcher 70mm f/7

Camera di guida (Guiding camera): Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm]

Riduttore di focale (Focal reducer): non presente (not present)

Software (Software): PixInsight + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): non presenti (not present)

Filtri (Filter): Astronomik CCD H α 13nm, Astronomik CCD SII 13nm, Astronomik CCD OIII 12nm

Risoluzione (Resolution): 1681 x 1268 (originale/original), 1681 x 1193 (finale/final)

Data (Date): 19/03/2014

Luogo (Location): Sormano – CO, Italia (Italy)

Pose (Frames): 3 x 900 sec bin 2x2 H α , 4 x 1020 sec bin 2x2 SII, 3 x 1020 sec bin 2x2 OIII,

Calibrazione (Calibration): 5 x 900 sec bin 2x2 dark H α , 5 x 1020 sec bin 2x2 dark SII, 5 x 1020 sec bin 2x2 dark OIII, 50 bias, no flat.

Fase lunare media (Average Moon phase): 89.0%

Note (note): RGB (SIIH α OIII)



NGC2246 - 19/03/2014

Luna – 13/03/2014

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Rifrattore (refractor) Meade LXD 75 EMC 150 mm f/8

Camera di acquisizione (Imaging camera): CCD Atik 314L+ B/W
[6.45 μm]

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens):
non presente (not present)

Camera di guida (Guiding camera): non presente (not present)

Riduttore di focale (Focal reducer): non presente (not present)

Software (Software): PixInsight 1.8 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): Lente di Barlow TS AP0 2.5x (TS 2.5x AP0 Barlow lens)

Filtri (Filter): IR-cut

Risoluzione (Resolution): 1392 x 1040 [Atik 314L+]

Data (Date): 13/03/2014

Luogo (Location): Briosco – MB, Italia (Italy)

Pose (Frames): mosaico di 7 fotogrammi ciascuno somma di 50 frames da 0.001 s a -6°C (7 frame mosaic each one composition of 50 frames taken at -6 °C, exposure time 0.001 s)

Calibrazione (Calibration): non presente (not present)

Fase lunare media (Average Moon phase): 92.6%

Focale equivalente (Equivalent focal length): 3060 mm



Luna - 13/03/2014

Marte – 13/03/2014

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Rifrattore (refractor) Meade LXD 75 EMC 150 mm f/8

Camera di acquisizione (Imaging camera): Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm]

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens):
non presente (not present)

Camera di guida (Guiding camera): non presente (not present)

Riduttore di focale (Focal reducer): non presente (not present)

Software (Software): Registax5.1 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): Lente di Barlow TeleVue Powermate 5x
(TeleVue Powermate 5x Barlow lens)

Filtri (Filter): rosso (red)

Risoluzione (Resolution): 1280 x 1024 [Magzero MZ-5m]

Data (Date): 13/03/2014

Luogo (Location): Briosco – MB, Italia (Italy)

Pose (Frames): somma di circa 500 frames

Calibrazione (Calibration): non presente (not present)

Fase lunare media (Average Moon phase): 92.6%

Focale equivalente (Equivalent focal length): 6096 mm



Marte - 13/03/2014

Giove – 13/03/2014

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Rifrattore (refractor) Meade LXD 75 EMC 150 mm f/8

Camera di acquisizione (Imaging camera): Celestron Neximage [5.6 μm], Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm], CCD Atik 314L+ B/W [6.45 μm]

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens): non presente (not present)

Camera di guida (Guiding camera): non presente (not present)

Riduttore di focale (Focal reducer): non presente (not present)

Software (Software): Registax5.1 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): Lente di Barlow TeleVue Powermate 5x (TeleVue Powermate 5x Barlow lens)

Filtri (Filter): giallo (yellow), rosso (red), IR-cut

Risoluzione (Resolution): 640 x 480 [Celestron Neximage], 1280 x 1024 [Magzero MZ-5m], 1392 x 1040 [Atik 314L+]

Data (Date): 13/03/2014

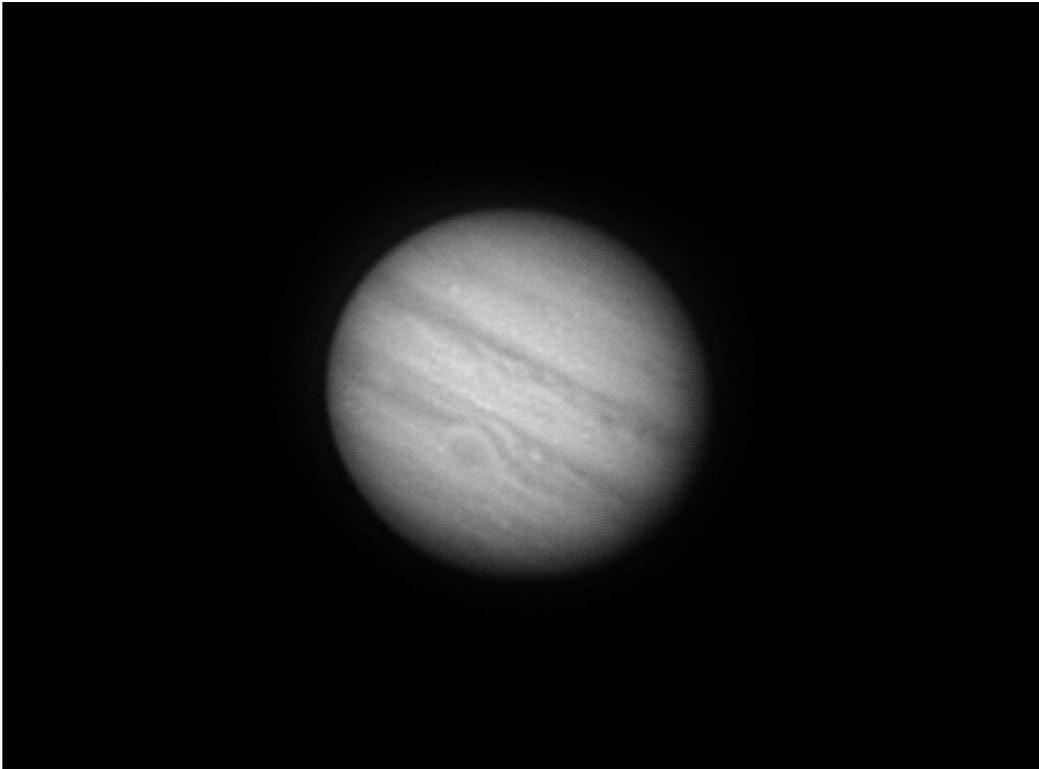
Luogo (Location): Briosco – MB, Italia (Italy)

Pose (Frames): somma di circa 300 frames [Celestron Neximage, Magzero MZ-5m], 105 frame [Atik 314L+]

Calibrazione (Calibration): non presente (not present)

Fase lunare media (Average Moon phase): 92.6%

Focale equivalente (Equivalent focal length): 6096 mm



Giove - 13/03/2014 (Magzero MZ-5m)



Giove - 13/03/2014 (Magzero MZ-5m)



Giove - 13/03/2014 (Celestron Neximage)



Giove e Ganimede - 13/03/2014 (Atik 314L+)

Introduzione

all'ASTROfotografia

Open Source

Siamo tutti a conoscenza dei famosi Photoshop CS e Camera RAW per modificare ed elaborare il risultato degli scatti che abbiamo effettuato; ma questi programmi sono installabili ed utilizzabili su sistemi Windows o OSX.

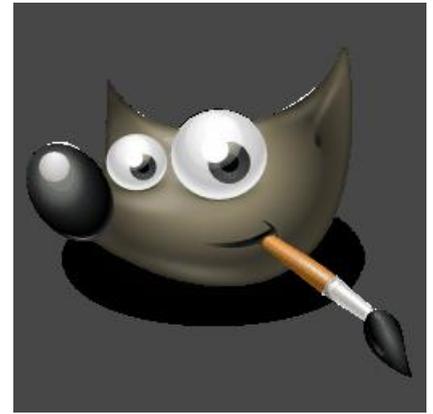
Per tutti coloro che possiedono come sistema operativo del proprio pc LINUX, sono disponibili altri software che permettono l'elaborazione dei nostri scatti, fra tutti possiamo citare "The Gimp" per l'elaborazione vera e propria delle immagini, e "Raw Therapee" per la gestione ed elaborazione dei file RAW.

Questi software hanno pressoché le stesse funzionalità dei programmi poco prima citati per Windows o OSX, ma a differenza di questi ultimi si tratta di programmi Open-Source o con licenza di software libero che prevede le seguenti 4 caratteristiche:

1. Libertà di eseguire il programma per qualsiasi scopo.
2. Libertà di studiare il programma e modificarlo.
3. Libertà di ridistribuire copie del programma in modo da aiutare il prossimo.
4. Libertà di migliorare il programma e di distribuirne pubblicamente i miglioramenti, in modo tale che tutta la comunità ne tragga beneficio

THE GIMP

Viene considerato da molti come la valida alternativa "open" a Photoshop CS anche se vi sono alcune differenze fra i due programmi che analizzeremo meglio in seguito.



The Gimp è un software che permette l'elaborazione delle immagini in diversi formati, sia proprietari che non. Grazie ad una moltitudine di plugin ed effetti aggiuntivi permette una vasta copertura di funzionalità, necessarie per le varie elaborazioni che si intende effettuare sulle immagini.

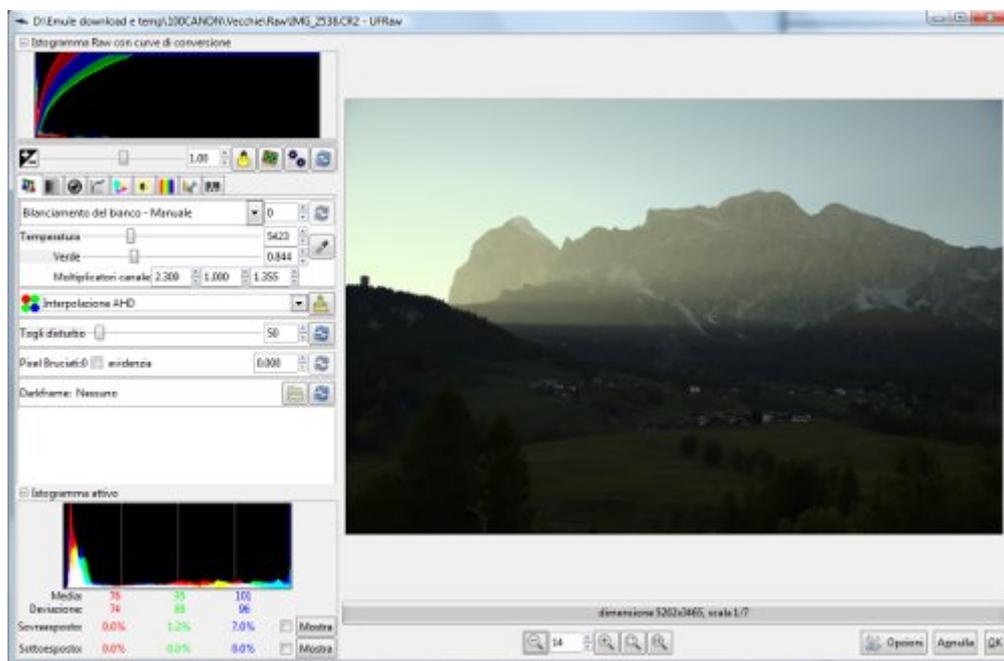
Le principali differenze fra The Gimp e Photoshop CS sono di seguito riportate:

- Photoshop non è compatibile con i plugin e script per GIMP, mentre GIMP offre una limitata compatibilità (con il plugin PSPI) ai plugin progettati per Photoshop, come i filtri 8BF.
- Photoshop non supporta il formato nativo di GIMP (XCF), mentre GIMP può leggere e scrivere il formato nativo di photoshop se con metodo di colore CMYK (PSD).
- GIMP e Photoshop hanno differenti caratteristiche nelle gestione dei colori. Photoshop supporta immagini a 16 bit, 32 bit e a virgola mobile, gli spazi colori Pantone, CMYK e CIE XYZ. GIMP, invece, supporta solo limitatamente lo spazio CMYK con un plugin aggiuntivo limitato. GIMP non può supportare, per motivi legali, lo spazio colore commerciale Pantone
- GIMP necessita di una minima conoscenza di programmazione per programmare gli script Python-Fu o Script-Fu, mentre Photoshop ha la possibilità di programmare macro (le *azioni*) e ripeterle con un tasto *play* (bisogna notare che questo meccanismo è meno

flessibile degli script).

- Photoshop dispone di alcune funzionalità di produzione non implementate in GIMP, come il supporto nativo per i livelli di correzione colore (Adjustment layers, livelli che agiscono da filtri) e una cronologia di annullamenti che persiste tra le sessioni di lavoro.

I formati che possono essere gestiti da The Gimp sono JPEG, TIFF, PNG, GIF e BMP, e può inoltre gestire ed elaborare in modo completo i file RAW, semplicemente installando il plugin aggiuntivo "UFRaw".



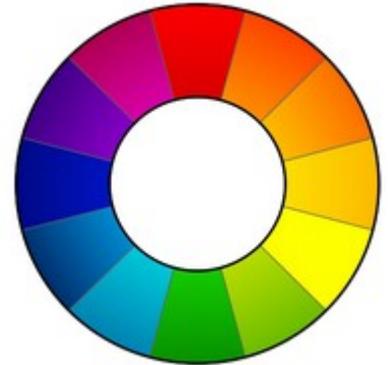
Come possiamo notare dall'immagine, la schermata di elaborazione dei file RAW tramite il plugin "UFRaw" si presenta molto intuitiva e con i vari controlli per i bilanciamenti posizionati secondo una logica di utilizzo; ciò permette un'elaborazione sotto certi punti di vista molto più schematica, con i controlli principali in primo piano e l'istogramma attivo in continuo aggiornamento, in modo da poter verificare la stabilità delle varie elaborazioni effettuate.

Una volta effettuati i vari aggiustamenti sul file RAW, si può proseguire l'elaborazione dell'immagine stessa con altri

strumenti o filtri forniti da The Gimp, oppure esportare l'immagine così ottenuta nel formato più adatto.

RAW Therapee

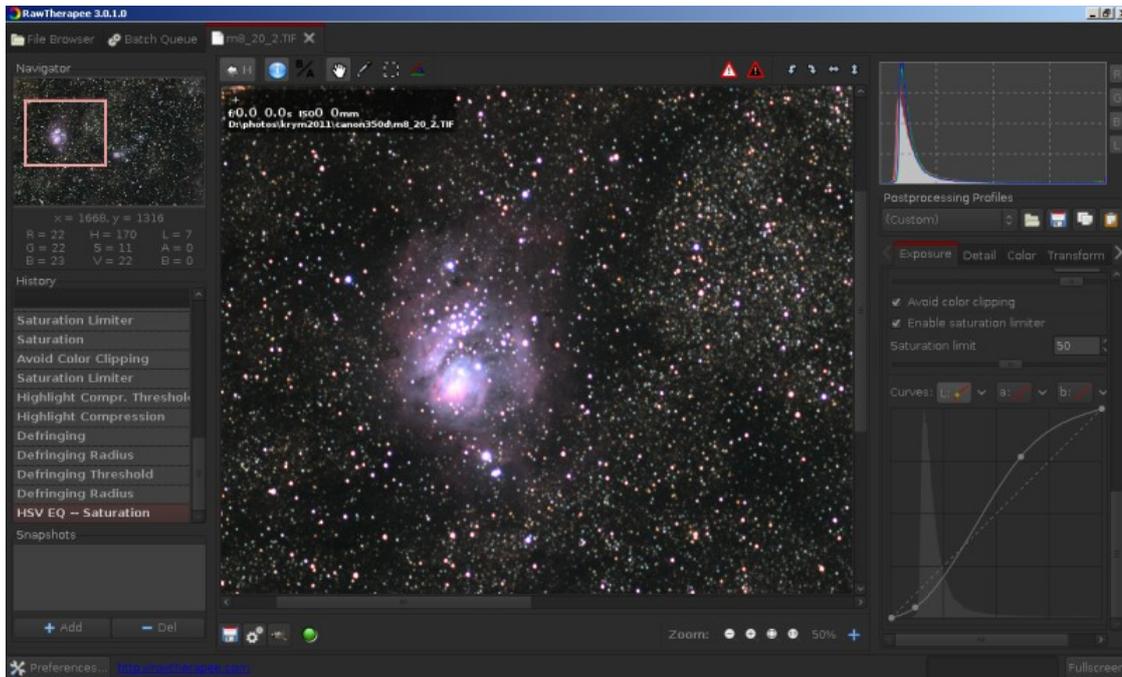
Questo software permette l'elaborazione dei file RAW sia nel formato CR2 di Canon, che nel formato NEF di Nikon. Questo programma non necessita di altri software (se non per ulteriori post elaborazioni) in quanto permette un controllo completo dei vari controlli per l'elaborazione delle immagini, fino all'esportazione in vari formati (Jpeg, TIFF, PNG a 8-16 bit) delle immagini appena elaborate.



L'interfaccia di gestione appare molto semplice ed intuitiva: Nel Pannello di sinistra dall'alto troviamo il modulo che riporta i dati RGB e HSV del pixel selezionato dal cursore; subito sotto vi è il modulo della cronologia delle modifiche effettuate, molto utile per avere sotto controllo i vari step effettuati nell'elaborazione dell'immagine.

Al centro troviamo lo spazio in cui possiamo vedere i vari risultati delle elaborazioni che stiamo effettuando direttamente sull'immagine sorgente.

Nel pannello di destra partendo dall'alto abbiamo l'istogramma della luminosità dell'immagine, del canale verde, blu e rosso. Subito sotto abbiamo il modulo per la selezione dei profili pre-salvati da assegnare all'immagine, oppure possiamo elaborare l'immagine agendo direttamente sui controlli presenti, dalla luminosità, al controllo dell'esposizione o agendo sulla curva di colore.

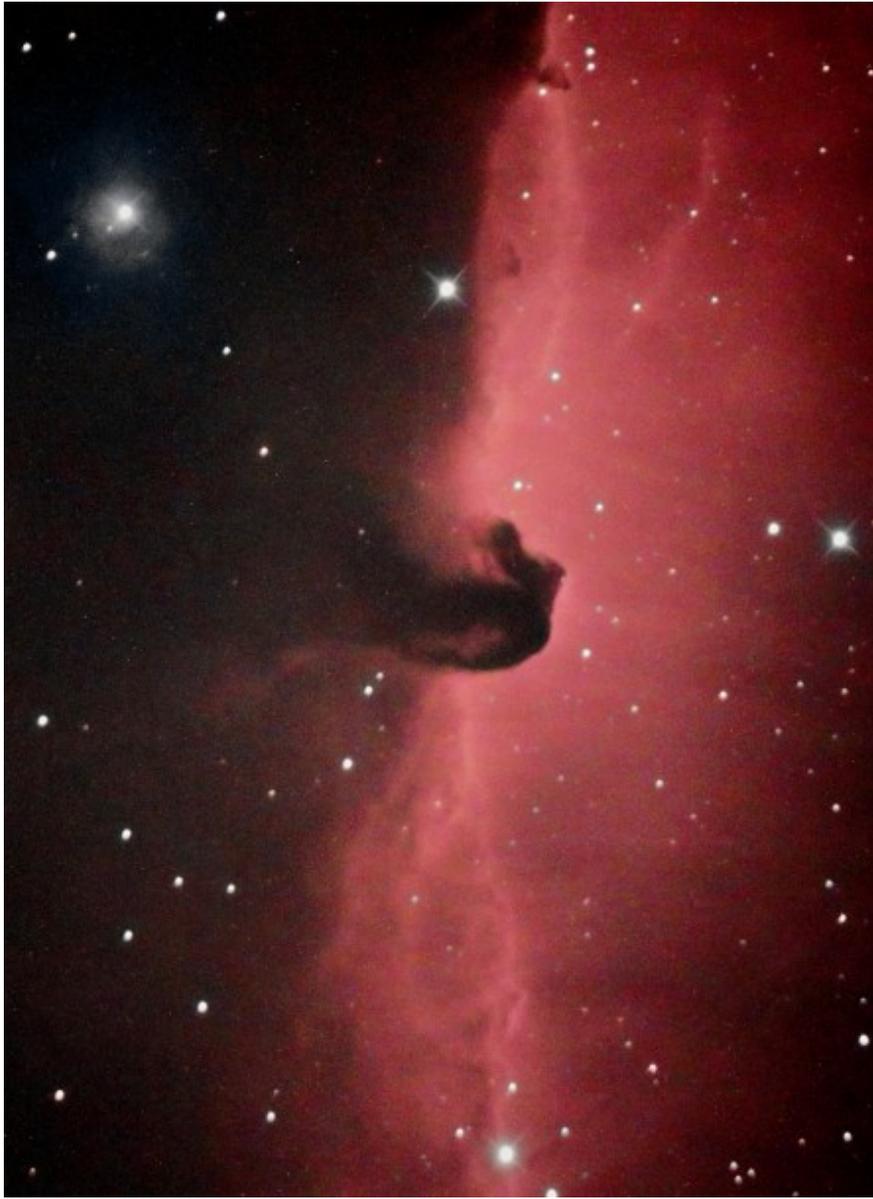


[contributo

di Matteo Manzoni]

Marzo 2014

Riportiamo gli scarti, le prove ed altro riferiti al mese di Marzo 2014 (per maggiori informazioni cliccare [qui](#)).



Nebulosa Testa di Cavallo - 06/03/2013



Costellazione di Orione e dintorni in H-alpha - 07/03/2014



NGC 2246 - 19/03/2014

Pixel effettivi e pixel totali

Capiterà spesso, sfogliando schede tecniche relative a fotocamere digitali, di leggere due diciture che riportano numeri simili: pixel effettivi e pixel totali (vedi Figura 1). Cosa rappresentano questi numeri? Dietro a una così piccola differenza numerica esiste in realtà una profonda differenza tra i due concetti. Cominciamo quindi con il calcolare il numero di pixel relativo ad una determinata macchina fotografica. Come fare? Basta scattare un'immagine alla massima risoluzione possibile (RAW) e calcolarne la dimensione in pixel. A titolo d'esempio consideriamo le due reflex digitali di Figura 1. La Canon EOS 500D produrrà immagini da 4752 x 3168 pixel, mentre la Nikon D7000 da 4928 x 3264.

Queste manterranno il rapporto tra i lati del sensore pari rispettivamente a 22.3 x 14.9 mm e 23.6 x 15.6 mm. Quindi secondo il nostro ragionamento, il numero di pixel di una fotocamera digitale sarà il prodotto tra la dimensione in pixel dei due lati delle immagini RAW riprese, quindi:

- pixel CANON EOS 500D: 4752 x 3168 pixel = 15054336 pixel = 15.1 Mpixel
- pixel NIKON D7000: 4928 x 3264 pixel = 16084992 pixel = 16.1 Mpixel

dove ricordiamo che 1 Mpixel (Megapixel) è pari ad un milione di pixel. Andando a vedere le specifiche delle due camere, noteremo che questi valori sono prossimi a quelli denominati **pixel effettivi**. I pixel effettivi sono quei pixel del sensore CMOS che concorrono alla realizzazione dell'immagine a colori.

The image shows two screenshots of camera product pages. The left screenshot is from the Nikon website, displaying the Nikon D7000 camera. Below the camera image, there is a table of technical specifications. The right screenshot is from the Canon website, displaying the Canon EOS 500D camera. Below the camera image, there is a 'Specifiche Tecniche' section with a table of technical specifications.

Caratteristica	Valore
Tipo	Fotocamera digitale reflex con obiettivo singolo
Innesto dell'obiettivo	Baionetta F-Mount Nikon (con accoppiamento AF e sensori AF)
Angolo di campo effettivo	Lunghezza focale dell'obiettivo circa 1.5x (formato DX Nikon)
Pixel effettivi	15.2 milioni
Sensore di immagine	Sensore CMOS 23.6 x 15.6 mm, pixel totali: 15.9 milioni
Sistema di riduzione della polvere	Pulizia sensore di immagine, dati di riferimento della funzione immagine "dust off" (software Capture NX 2 opzionale necessario)
Dimensione dell'immagine (pixel)	4.928 x 3.264 (3:2) 3.956 x 2.448 (3:2) 2.494 x 1.632 (3:2)
Memorizzazione - Formato file	NEF (RAW): 12 o 14 bit, compressione senza perdita o compressione JPEG: linea di base JPEG

Caratteristica	Valore
Tipo	CMOS da 22.3 x 14.9 mm
Pixel effettivi	Circa 15.1 Megapixel
Pixel totali	Circa 15.5 Megapixel
Rapporto	3:2

Figura 1: Dati tecnici delle camere Nikon D7000 e Canon EOS 500D così come riportati nei siti ufficiali delle due maggiori case produttrici di DSLR.

Questa è costruita, come riportato nel post "[Costruire un'immagine a colori](#)" dalla combinazione di tre immagini monocromatiche ottenute combinando i vari pixel della matrice di Bayer dotati di identico filtro colorato (RGB). Sempre in quel post abbiamo visto che esistono diversi algoritmi per

demosaicizzare un'immagine RGB i quali richiedono il livello di luminosità dei pixel vicini d'ugual colore. Questo è sempre possibile per i pixel posizionati al centro dell'immagine, ma cosa succede ai pixel presenti sul bordo? È necessario in tal caso conoscere il livello di luminosità appena all'esterno del fotogramma. Proprio per questo motivo i produttori di fotocamere digitali hanno dedicato alcuni pixel ai bordi dell'immagine per questa funzione i quali però non contribuiranno all'immagine finale. Quindi hai 15.1 Mpixel e 16.1 Mpixel dell'esempio sopra riportato andranno aggiunti dei pixel "di cornice" utilizzati nel processo di demosaicizzazione dell'immagine. Il risultato finale pari a 15.1 e 16.2 Mpixel rappresenterà il numero effettivo di pixel che hanno contribuito alla formazione dell'immagine, i **pixel effettivi**.

Il numero di **pixel totali** del sensore CMOS sono un numero ancora superiore che negli esempi precedenti corrispondono a 15.5 Mpixel per la Canon EOS 500D e 16.9 Mpixel. Questi rappresentano i pixel che realmente costituiscono il sensore. Ma se 15.1 e 16.2 Mpixel concorrono nella formazione dell'immagine, a cosa servono gli altri 0.4 e 0.7 Mpixel? Sono i pixel utilizzati dalle case produttrici di fotocamere digitali per altri aspetti, molti protetti da segreto industriale, atti ad esempio alla valutazione e quindi riduzione del rumore. I valori di pixel effettivi e totale deve essere indicato per legge ai fini di valutare quanti dei pixel che costituiscono il sensore prendono effettivamente parte alla realizzazione dell'immagine.

Quale dei due numeri è utile a fini astrofotografici? Pixel reali o pixel effettivi? Ovviamente i secondi, dato che i pixel i quali non contribuiscono alla formazione dell'immagine, oltre a non essere accessibili dai più comuni software astrofotografici, sono spesso inutilizzabili a causa del segreto industriale che ne protegge la lettura. È possibile determinare il numero di pixel effettivi? Nel nostro

esempio ci siamo fidati della scheda tecnica del produttore, ma possiamo accedere direttamente alla quantità di pixel periferici utilizzati nel processo di demosaicizzazione i quali però non contribuiscono alla dimensione in pixel dell'immagine finale? Ovviamente si, grazie al programma gratuito IRIS (o al costoso PixInsight). Infatti, aprendo un'immagine e digitando al terminare il comando info, ci apparirà la risoluzione reale dell'immagine pre-debayerizzazione:

pixel effettivi CANON EOS 500D: 4770 x 3178 pixel = 15159060
pixel = 15.2 Mpixel

Questo valore differisce però da quanto riportato da casa Canon (15.1 Mpixel). I motivi di tale discordanza al momento non sono del tutto chiari □ (appena avremo informazioni credibili aggiorneremo questa pagina web).

Newbie (versione 1) – 14/02/2014

INTRODUZIONE

Newbie è un'applicazione JAVA sviluppata nell'ambito del progetto "Constellation" e del corso di astrofotografia digitale on-line di ASTROtrezzi.it . Scopo del programma è studiare come cambia la terna tempo di esposizione, diaframma e sensibilità. Quante volte infatti ci siamo posti il problema di voler conoscere il nuovo valore del tempo di esposizione al variare dell'apertura del diaframma o della sensibilità o di entrambi? Dal punto di vista matematico, data la terna di

valori iniziali tempo di esposizione t_1 , diaframma f_1 e sensibilità ISO_1 , questi sono legati alla terna finale (t_2, f_2, ISO_2) dalla relazione:

$$(t_1:t_2) \times (f_2:f_1) \times (f_2:f_1) \times (ISO_1/ISO_2) = 1$$

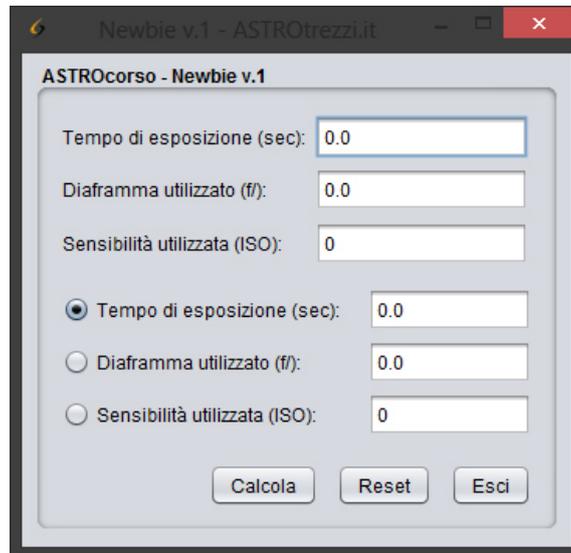
da cui fissati due dei tre parametri finali è possibile determinarne il terzo. Tempi, diaframmi ed ISO possono essere espressi in una qualsiasi unità di misura. Unico vincolo è che il tempo di esposizione deve essere espresso in forma decimale e non sessagesimale. Quindi 2 minuti e 30 secondi devono essere espressi come 2.5 minuti. Il programma ha finalità didattiche ma può essere utilizzato come comodo tool per sessioni astrofotografiche.

INSTALLAZIONE

Il programma **Newbie v.1** è compatibile con MacOSX, Linux e Windows. **Newbie** richiede solo l'installazione di JAVA 7 (<http://www.java.com/it/download/manual.jsp>). Per verificare se JAVA è già presente sul vostro computer andate alla pagina di test <http://www.java.com/it/download/testjava.jsp> . Scaricate quindi il file **Newbie_v1.jar** dal link che trovate di seguito, copiatelo in una cartella qualsiasi del vostro computer (consigliamo la cartella Documenti) e quindi cliccateci sopra due volte per lanciarlo.

GUIDA ALL'UTILIZZO

Newbie v. 1 è stato sviluppato unicamente in lingua italiana. Cliccate due volte sul file **Newbie_v1.jar** per lanciarlo. Si aprirà la schermata di **Newbie** come mostrato qui sotto:



Schermata di Newbie (su Windows8).

A questo punto inserite partendo dall'alto i valori iniziali di **Tempo di esposizione** in secondi, **Diaframma utilizzato** espresso in f/ e **Sensibilità utilizzata** in ISO. Dopodiché decidete cosa volete calcolare cliccando su una delle tre opzioni messe a disposizione dal programma. Di default è selezionato il **Tempo di esposizione**. La voce selezionata dovrà essere lasciata invariata e quindi nel relativo campo dovrà apparire il valore zero. Riempite gli altri due campi con i valori finali (che possono, in uno dei due casi coincidere anche con quelli iniziali). Cliccate quindi su **Calcola** per eseguire il calcolo della voce selezionata. Per ritornare alle condizioni iniziali premete il tasto **Reset** altrimenti **Esci** per chiudere il programma. Se erroneamente si calcolano i parametri finali (t_2, f_2, ISO_2) per valori di t_1, f_1 e/o ISO_1 nulli, potrebbe apparire la scritta NaN. Premete Reset e inserite i valori corretti. **Newbie v.1** è pensato per tempi di esposizione superiori al secondo. Per valori inferiori al secondo consigliamo la consultazione della Tabella sottostante.

Tempo di esposizione			
FOTOCAMERA	SECONDI	SEGUE...	SEGUE...
8000	0.000125	13	0.08
6400	0.000156	10	0.10
5000	0.000200	8	0.13
4000	0.000250	6	0.17
3200	0.000313	5	0.20
2500	0.000400	4	0.25
2000	0.000500	0"3	0.30
1600	0.000625	0"4	0.40
1250	0.000800	0"5	0.50
1000	0.001000	0"6	0.60
800	0.001250	0"8	0.80
640	0.001563	1"	1.00
500	0.002000	1"3	1.30
400	0.002500	1"6	1.60
320	0.003125	2"	2.00
250	0.004000	2"5	2.50
200	0.005000	3"2	3.20
160	0.006250	4"	4.00
125	0.008000	5"	5.00
100	0.010000	6"	6.00
80	0.012500	8"	8.00
60	0.016667	10"	10.00
50	0.020000	13"	13.00
40	0.025000	15"	15.00
30	0.033333	20"	20.00
25	0.040000	25"	25.00
20	0.050000	30"	30.00
15	0.066667	bulb	--

In blu i tempi di esposizione indicati nei menù delle fotocamere digitali più comuni, in rosso il valore degli stessi espressi in secondi. Alcuni modelli di fotocamere potrebbero non avere tutti i valori riportati in tabella.

DISTRIBUZIONE E SVILUPPO

Newbie è un programma open source completamente gratuito. Malgrado questo è vietata la distribuzione se non autorizzata dall'autore. Tale autorizzazione può essere richiesta inviando un e-mail all'indirizzo davide@astrotrezzi.it. E' possibile scaricare il sorgente direttamente da questo sito (vedi sezione DOWNLOAD). Per partecipare allo sviluppo di **Newbie** e degli altri applicativi di Constellation inviate un mail

a ricerca@astrotrezzi.it .

DOWNLOAD

Di seguito riportiamo il link per scaricare il programma **Newbie v.1** ed il sorgente per sviluppatori:

- **Newbie versione 1** : programma ([JAR](#)) , sorgente per sviluppatori ([ZIP](#))



Rifrattore Acromatico MEADE LXD75 EMC

In questa recensione analizzeremo il rifrattore acromatico MEADE LXD75 EMC acquistato in data 24/01/2014 presso il negozio Miotti Ottica di Milano. Il telescopio, con un diametro di ben 152 mm ed una lunghezza focale di 1200 mm, si presenta ben imballato in uno scatolone di dimensioni ben superiori, al limite della trasportabilità in automobile. Il peso dello strumento si aggira intorno ai 13 kg, raggiungendo il valore 15.3 kg quando equipaggiato di anelli e piccolo

telescopio di guida rifrattore SkyWatcher 70 mm f/7.1.



Figura 1: il rifrattore acromatico MEADE LX75 EMC con anelli e telescopio di guida.

Aperta la scatola troviamo, oltre al tubo ottico un cercatore 8 x 50 mm, un diagonale del diametro da 31.8 mm ed un oculare Meade Plössl da 26 mm con diametro sempre da 31.8 mm. Una nota negativa va al cercatore 8 x 50 mm, che seppur di ottima qualità meccanica, presenta un sostegno Meade non universale e incompatibile con il classico incastro a coda di rondine standard. Se quindi un futuro vorrete cambiare cercatore, sarete obbligati a cambiare anche il sostegno dello stesso. L'oculare invece è di ottima qualità, un po' meno il diagonale. Il tubo ottico, di colore bianco, si presenta robusto ed al suo interno sono presenti una serie di diaframmi. All'esterno una maniglia permette di muovere

agevolmente il grande rifrattore una volta montato su montature di tipo equatoriale. Il foccheggiatore, di colore nero, è a cremagliera con una vite superiore di serraggio. Le lenti da 152 mm di diametro sono alloggiare in una cella dotata di tre viti di collimazione. La prima sensazione è quella di trovarsi di fronte ad un telescopio imponente, forse più da osservatorio astronomico che da utilizzo amatoriale.

IN LABORATORIO

Passiamo quindi al primo test in laboratorio, effettuato il giorno 04/02/2014 con il prezioso supporto della ditta ARTESKY. Come prima cosa ci accorgiamo che la vite che fissa la slitta della cremagliera è allentata. Ovviamente il problema è facilmente superabile stringendola con un l'aiuto di un piccolo cacciavite. Sempre rimanendo in tema "messa a fuoco" ci rendiamo subito conto che questa risulta poco fluida, a scatti, e troppo rigida. Decidiamo quindi di allentare le quattro viti del foccheggiatore rendendo il movimento del sistema più fluido, condizione fondamentale per ottenere una corretta messa a fuoco.



Figura 2: le quattro viti di regolazione del foccheggiatore

Finito con il foccheggiatore, testiamo la collimazione delle ottiche utilizzando un cannocchiale collimatore Takahashi. Ovviamente, come attendibile, le ottiche si sono mostrate

completamente scollimate. Prendiamo quindi l'occasione per rimuovere l'ottica, pulirla, e sostituire le viti di collimazioni con delle brugole. Dopodiché abbiamo rimontato il sistema e collimato con precisione il rifrattore.



Figura 3: l'ottica del rifrattore smontata dalla sua cella.

SUL CAMPO

Il giorno 09/02/2014 decidiamo di effettuare la prima prova sul campo grazie anche alle condizioni di cielo sereno (uniche prima e dopo numerosi giorni di pioggia). Purtroppo l'instabilità atmosferica ed un leggero vento non garantiscono un buon seeing e pertanto non abbiamo potuto spingerci a molti ingrandimenti. Abbiamo effettuato alcuni test, al fine di determinare la qualità e le possibilità che questo strumento offre. Prima di analizzare le varie prove va detto che lo strumento è molto pesante e richiede l'utilizzo di montatura modello NEQ6, AZ-EQ6 o superiori. Purtroppo però la barra a coda di rondine Meade non entra nell'alloggiamento della montatura e quindi è necessaria sostituirla con una Vixen o Losmandy. Noi abbiamo optato per la seconda. Infine l'utilizzo di una classica montatura equatoriale alla tedesca comporta la presenza di molte zone morte del cielo (il tubo va a sbattere sulle gambe del treppiede) e pertanto consigliamo l'utilizzo

di una colonna o di una mezza colonna.

LUNA

Dato che altre recensioni disponibili in rete affermano che il telescopio si comporta bene sul profondo cielo e nel caso di stelle poco luminoso, abbiamo deciso di testarlo su oggetti luminosissimi quali Luna e Giove. All'oculare la Luna appare veramente incisiva e malgrado la turbolenza, con una ricchezza di dettagli ben superiore a quella offerta da un riflettore Newton da 200 mm di diametro, di uguale fascia di prezzo. Non si percepisce nessuna aberrazione cromatica se non un debole alone giallo intorno al bordo lunare che però sparisce muovendo l'occhio nel campo inquadrato dall'oculare (Meade Plössl da 20 mm). Il cromatismo è praticamente nullo ad ingrandimenti elevati (300 x). Su Giove invece il cromatismo diviene evidente anche se è possibile con facilità scorgere tutti i dettagli superficiali. I satelliti galileiani appaiono stampati sul fondo del cielo e perfettamente puntiformi. La Luna, osservata in luce diurna, mostra un campo piano con poca vignettatura. In figura 4 è riportata un'immagine della Luna ripresa in luce diurna (per valutare la vignettatura) e notturna (per i dettagli superficiali). La camera di ripresa è una Canon EOS 700D.



Figura 4: Luna ripresa in luce diurna (sinistra) e notturna (destra). In quest'ultima è possibile vedere un marcato cromatismo ai bordi.

Abbiamo provato a riprendere anche due video di Luna e Giove con la camera di guida Magzero MZ-5m (monocromatica) come mostrato in figura 5. Ci scusiamo per la quantità di polvere presente sul sensore, ma come gli astrofotografi ben sanno, la camera di guida è in perenne battaglia con lo sporco ☹ .



Figura 5: Luna e Giove ripresi con la camera monocromatica di guida Magzero MZ-5m

SUPERNOVA SN2014J IN M82

Dopo aver ripreso ed osservato Luna e Giove, siamo passati a

riprendere un oggetto deepsky di attualità: la supernova SN2014J nella galassia M82 (Orsa Maggiore). Per fare ciò ci siamo avvalsi di una camera CCD ATIK 383L+ monocromatica dotata di filtro UHC-E per la riduzione dell'inquinamento luminoso e rosso R, entrambi della ditta Astronomik. L'utilizzo di un filtro colorato è d'obbligo al fine di selezionare un fuoco solo con relativa riduzione dei diametri stellari. Purtroppo ci siamo imbattuti subito in una problematica. La messa a fuoco ad occhio è molto difficile con questo tipo di rifrattore, data la qualità del foceggiatore. Diventa pertanto obbligatorio l'utilizzo di una maschera di Bahtinov. Con questa siamo riusciti ad ottenere una immagine a fuoco della galassia e della relativa supernova come riportato in figura 6. Il primo risultato sembra buono, ottenendo una M82 di discreta qualità.



Figura 6: la supernova SN2014J in M82.

AMMASSO APERTO M35

L'immagine della galassia M82 sembra mostrare stelle puntiformi. Ma siamo sicuri che questa condizione è verificata sino al bordo del campo della CCD? Per fare questo abbiamo fatto uno scatto, con il medesimo setup, all'ammasso aperto

M35 nella costellazione dei Gemelli. Questo ammasso di grandi dimensioni occupa tutto il campo di ripresa. Il risultato è riportato in figura 7 e mostra stelle a bassa ellitticità fino ai bordi, risultato impressionante considerando il fatto che non è stato utilizzato nessuno spianatore di campo.



Figura 7: l'ammasso aperto M35 nella costellazione dei Gemelli.

NEBULOSA DI ORIONE

Ma quando piccole sono effettivamente le stelle riprese da questo grande rifrattore? Per dare una valutazione qualitativa abbiamo provato a riprendere la nebulosa di Orione con CCD ATIK 383L+ con filtro Astronomik H α da 13 nm. Il risultato è mostrato in figura 8. Malgrado il grande rapporto focale (f/8) dello strumento, il MEADE LXD75 EMC si è mostrato ottimo anche per le riprese in banda stretta (H alfa).



Figura 8: la nebulosa di Orione ripresa a banda stretta.

Per concludere, anche perché le condizioni meteo non ci hanno permesso di effettuare altri test, abbiamo provato a scattare una foto alla nebulosa di Orione con una Canon EOS 7D, per valutarne il cromatismo fotografico. L'immagine RGB, mostrata in figura 9 presenta aloni colorati e nell'insieme risulta piuttosto scarsa.



Figura 9: nebulosa di Orione
ripresa con una Canon EOS 700D

CONCLUSIONI

Il MEADE LXD75 EMC in esame si è rivelato un ottimo rifrattore acromatico, a patto di effettuare un controllo di collimazione in laboratorio. Nel visuale è sbalorditivo anche se ci sarebbe piaciuto testarlo anche sul deepsky. Nel fotografico invece è necessario fare delle distinzioni. Con una reflex (non full frame) o CCD a colori, le immagini ottenute risultano sì quasi prive di vignettatura ma colpite da forte aberrazione cromatica. Nel caso invece di CCD monocromatiche, il MEADE LXD75 EMC si comporta come un rifrattore corretto, direi apocromatico, a patto di variare la posizione del fuoco a seconda del filtro utilizzato. Ovviamente gli ingombri ed il peso dello strumento lo rendono poco trasportabile. Consigliamo inoltre di esporre il telescopio alla temperatura ambiente per una trentina di minuti al fine di acclimatare le

ottiche. Un possibile aggiornamento, consigliato nel caso in cui questo sia il telescopio principale o definitivo, è la sostituzione del corpo foceggiatore. Inoltre facciamo notare che, se si montano dei filtri sul naso da 2 pollici di una CCD o reflex, questo non va più in battuta nel foceggiatore a causa della presenza del dado di fissaggio della rotaia a cremagliera.

M42 (NGC 1976) – 29/12/2013

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Newton SkyWatcher BlackDiamond 150 mm f/5

Camera di acquisizione (Imaging camera): CCD Atik 383L+ B/W [5.4 μm] @ -15.0°C

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens): Rifrattore ED (ED refractor) Tecnosky Carbon Fiber 80mm f/7

Camera di guida (Guiding camera): Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm]

Riduttore di focale (Focal reducer): non presenti (not present)

Software (Software): PixInsight 1.8 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): correttore di coma Baader MPCC (Baader MPCC coma corrector)

Filtri (Filter): 2" Astronomik CCD L

Risoluzione (Resolution): 3362 x 2504 (originale/original), 3329 x 2512(finale/final)

Data (Date): 29/12/2013

Luogo (Location): Sormano – CO, Italia (Italy)

Pose (Frames): 9 x 50 sec bin 1x1 L, 10 x 100 sec bin 1 x 1 L,
7 x 200 sec bin 1 x 1 L, 13 x 300 sec bin 1 x 1 L

Calibrazione (Calibration): 20 x 50 sec bin 1x1 dark, 20 x 100
sec bin 1x1 dark, 20 x 200 sec bin 1x1 dark, 20 x 300 sec bin
1x1 dark, 56 bias, 31 flat

Fase lunare media (Average Moon phase): 9.0%

Campionamento (Pixel scale): 2.9510652 arcsec/pixel

Focale equivalente (Equivalent focal length): 750 mm

Note (note): Riportiamo il canale di Luminanza (HDR di quattro
esposizioni) e l'immagine finale LRGB ottenuta utilizzando la
ripresa RGB del [25/12/2011](#). (LRGB image obtained using the
25/12/2011 RGB picture + HDR luminance).



M42 (NGC 1976) - 29/12/2013 (Luminanza HDR)



M42 (NGC 1976) - 29/12/2013 (composizione LRGB)

M31 (NGC 224) – 29/12/2013

Telescopio o obiettivo di acquisizione (Imaging telescope or lens): Newton SkyWatcher BlackDiamond 150 mm f/5

Camera di acquisizione (Imaging camera): CCD Atik 383L+ B/W

[5.4 μm] @ -15.0°C

Montatura (Mount): SkyWatcher NEQ6

Telescopio o obiettivo di guida (Guiding telescope or lens):

Rifrattore ED (ED refractor) Tecnosky Carbon Fiber 80mm f/7

Camera di guida (Guiding camera): Magzero MZ-5m B/W [5.2 μm]

Riduttore di focale (Focal reducer): non presenti (not present)

Software (Software): PixInsight 1.8 + Adobe Photoshop CS3

Accessori (Accessories): correttore di coma Baader MPCC (Baader MPCC coma corrector)

Filtri (Filter): 2" Astronomik CCD L

Risoluzione (Resolution): 3362 x 2504 (originale/original), 3292 x 2496(finale/final)

Data (Date): 29/12/2013

Luogo (Location): Sormano – CO, Italia (Italy)

Pose (Frames): 6 x 480 sec bin 1x1 L

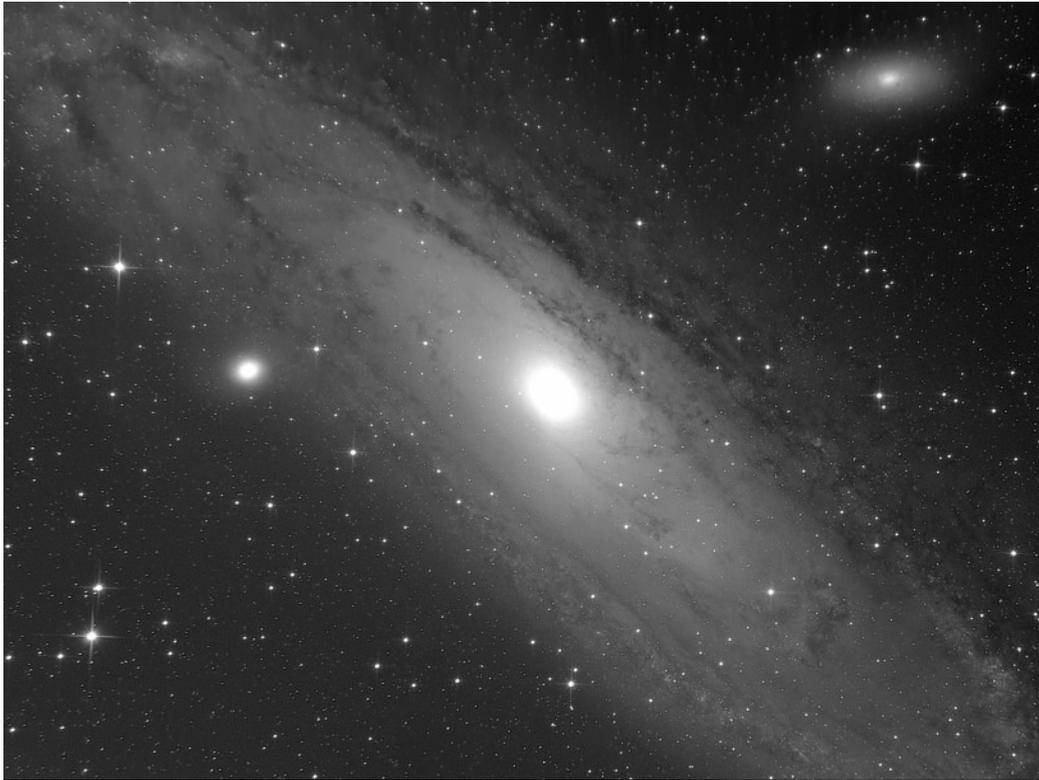
Calibrazione (Calibration): 21 x 600 sec bin 1x1 dark (ottimizzati/optimized), 56 bias, 31 flat

Fase lunare media (Average Moon phase): 9.0%

Campionamento (Pixel scale): 2.9510652 arcsec/pixel

Focale equivalente (Equivalent focal length): 750 mm

Note (note): Riportiamo il canale di Luminanza e l'immagine finale LRGB ottenuta utilizzando la ripresa RGB del [29/08/2011](#). (LRGB image obtained using the 06/03/2011 RGB picture).



M31 (NGC 224) - 29/12/2013 (Luminanza)



M31 (NGC 224) - 29/12/2013 (composizione LRGB)