Come individuare la stella Polare

INTRODUZIONE

La stella Polare gioca un ruolo importantissimo per gli osservatori dell'emisfero Boreale. Infatti a differenza di tutte le altre stelle questa si trova molto vicino al polo celeste nord apparendo quindi "immobile" durante il passare delle ore e delle stagioni. Su un breve periodo di tempo però diviene impossibile accorgersi della rotazione terrestre e quindi del movimento relativo delle stelle sulla sfera celeste. Questa condizione fa si che un osservatore non riesce a distinguere la stella Polare dalle altre stelle a partire dal loro moto. Inoltre la stella Polare NON è la stella più luminosa del cielo. È necessario quindi trovare un metodo per identificare questo astro così importante dalla miriade di stelle che ricoprono la volta celeste.

ORSA MAGGIORE E CASSIOPEA

Consigliamo di imparare a distinguere la stella Polare dalle altre stelle in una qualunque notte dell'anno escluso il periodo compreso tra settembre e dicembre. Questo perché in tale periodo una importante costellazione, l'Orsa o Carro Maggiore, apparirà bassa sull'orizzonte nord e quindi potrà essere facilmente nascosta alla nostra vista da palazzi, colline, alberi o montagne.

L'Orsa Maggiore è forse la costellazione più conosciuta. La sua forma di carro gli ha attribuito il "secondo nome" di Carro Maggiore. Per i pochi che non l'avessero mai vista ne riportiamo il disegno in *figura a*.

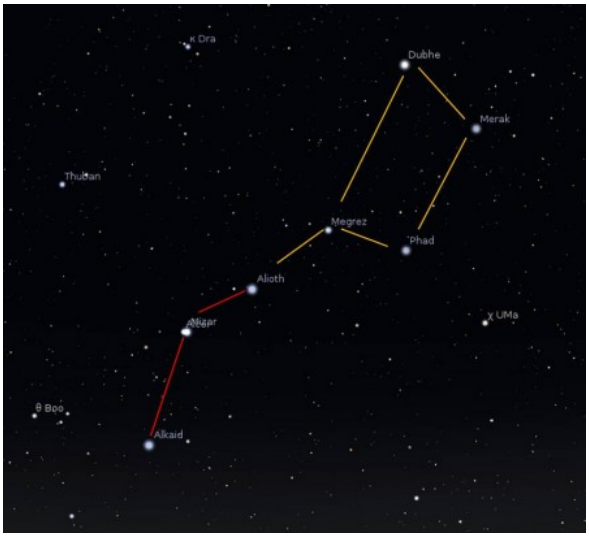


Figura a: Costellazione dell’Orsa Maggiore. In rosso la freccia che indica la direzione da seguire per trovare la stella Polare (vedi testo). - Stellarium.org tutti i diritti sono riservati

Le stelle e quindi le costellazioni cambiano la loro posizione rispetto all’orizzonte durante la notte e durante le stagioni e quindi la stessa immagine dell’Orsa Maggiore può trovarsi ruotata rispetto a quella riportata in *figura a*.
Nel caso non trovaste questa importante costellazione fatevi aiutare o da un simulatore del cielo notturno come Stellarium (www.stellarium.org) oppure contattate l’associazione di astrofili più vicina a casa vostra.
Identificata l’Orsa Maggiore andiamo a cercare le due stelle Dubhe e Merak e creiamo una linea immaginaria che passa tra queste. Ora muoviamoci su questa linea nella direzione indicata dalla freccia identificata dalle stelle Alioth, Mizar e Alkaid. La prima stella luminosa che troveremo è la stella Polare (*figura b*).

Figura b: come raggiungere la stella Polare partendo dalle costellazioni dell'Orsa Maggiore (destra) e Cassiopea (sinistra). In rosso sono indicate le "frecce" che conducono nella direzione del polo celeste. - Stellarium.org tutti i diritti sono riservati

Ma cosa facciamo se l'Orsa Maggiore è bassa sull'orizzonte ed è quindi nascosta alla nostra vista? Ci viene in aiuto un'altra costellazione: Cassiopea. Questa ha una caratteristica forma a W o a M a seconda della stagione. Il disegno è riportato in *figura c*. Trovata Cassiopea, bisognerà muovere lo sguardo nella direzione indicata dalla freccia identificata dalle stelle Ruchbah, γ Cas e Shedir. In un cielo sufficientemente inquinato, la prima stella luminosa sarà la stella Polare. In figura b oltre all'Orsa Maggiore è ben visibile anche la costellazione di Cassiopea.

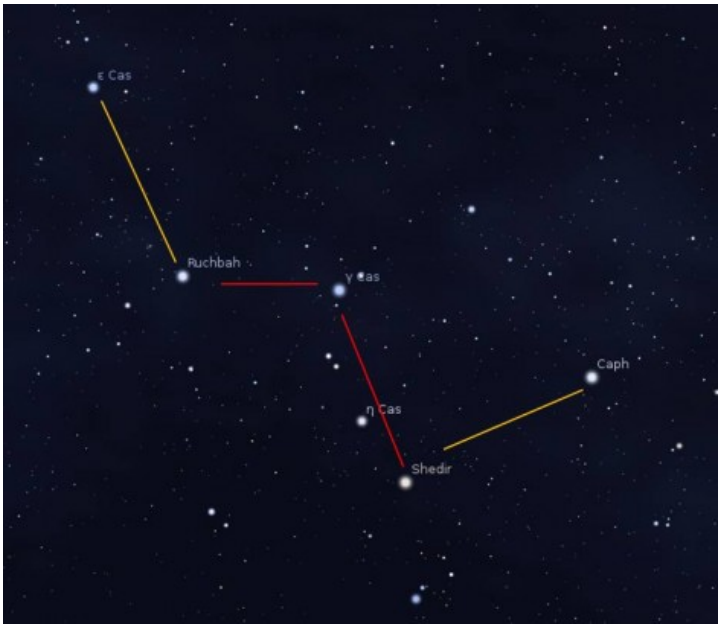


Figura c: Costellazione di Cassiopea. In rosso la freccia che indica la direzione da seguire per trovare la stella Polare (vedi testo). - Stellarium.org tutti i diritti sono riservati

NGC 7000 – 18/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 18/08/2012 – NGC7000

Somma di 2 immagini da 8 minuti 400 ISO + 40 bias + 5 dark + 40 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Telescopio di guida: Rifrattore acromatico 70 mm f/7 + Camera Magzero MZ-5m. Software controllo PhD guiding.

Obiettivo di ripresa: Canon EF 100 mm f/2.8 L IS USM Macro utilizzato ad f/3.5 + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility

(Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG)

NGC7000 - 18/08/2012

Via Lattea – 17/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 17/08/2012 – Via Lattea dal Sagittario al Cigno

Somma di 4 immagini da 10 minuti 400 ISO + 30 bias + 7 dark + 30 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Obiettivo di ripresa: Canon EF-S 18-55 mm IS utilizzato a 18 mm f/4.6 + Camera Canon EOS 40D. Ripresa non inseguita su montatura EQ 3.2

Via Lattea - 17/08/2012

IC 1318 – 18/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 18/08/2012 – IC1318

Somma di 5 immagini da 8 minuti 400 ISO + 40 bias + 5 dark + 40 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Telescopio di guida: Rifrattore acromatico 70 mm f/7 + Camera Magzero MZ-5m. Software controllo PhD guiding.

Obiettivo di ripresa: Canon EF 100 mm f/2.8 L IS USM Macro utilizzato ad f/3.5 + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility

(Clicca qui per l’immagine originale in formato JPG)

IC 1318 - 18/08/2012

M11 (NGC 6705) – 18/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 18/08/2012 – M11

Somma di 5 immagini da 8 minuti 200 ISO + 40 bias + 6 dark + 40 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Telescopio di guida: Rifrattore acromatico 70 mm f/7 + Camera Magzero MZ-5m. Software controllo PhD guiding.

Obiettivo di ripresa: Canon EF 100 mm f/2.8 L IS USM Macro utilizzato ad f/3.5 + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility.

(Clicca qui per l’immagine originale in formato JPG)

M11 (NGC 6705) - 18/08/2012

IC 5146 – 18/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 18/08/2012 – IC1805

Somma di 2 immagini da 8 minuti 400 ISO + 40 bias + 5 dark + 40 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Telescopio di guida: Rifrattore acromatico 70 mm f/7 + Camera Magzero MZ-5m. Software controllo PhD guiding.

Obiettivo di ripresa: Canon EF 100 mm f/2.8 L IS USM Macro utilizzato ad f/3.5 + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility

(Clicca qui per l’immagine originale in formato JPG)

IC 5146 - 18/08/2012

Via Lattea – 17/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 17/08/2012 – Via Lattea dal Cigno a Perseo

Somma di 13 immagini da 10 minuti 400 ISO + 30 bias + 7 dark + 30 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Obiettivo di ripresa: Canon EF-S 18-55 mm IS utilizzato a 18 mm f/4.6 + Camera Canon EOS 40D. Ripresa non inseguita su montatura EQ 3.2

Via Lattea - 17/08/2012

NGC 7635 – 21/08/2012

Briosco (MB), 21/08/2012 – NGC 7635

Telescopio di ripresa: Newton 200 mm f/4 SkyWatcher + correttore di coma Baader MPCC + filtro Atik Hα 13nm + CCD Atik 314L+ BW, software Artemis Atik Capture

Telescopio di guida: Rifrattore ED 80 mm f/7 Tecnosky Carbon Fiber + camera MagZero MZ-5m, software PhDguiding 1s.

Somma di 3 immagini da 480 secondi (totale 0:24 h). Elaborazione IRIS + Photoshop CS3.

NGC 7635 - 21/08/2012

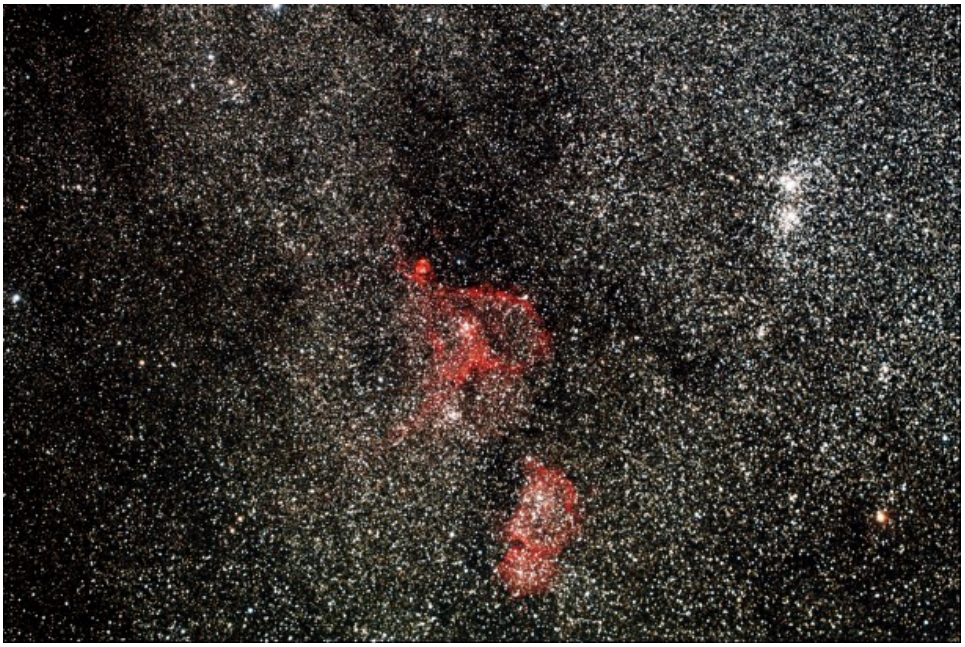
IC 1805 – 18/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 18/08/2012 – IC1805

Somma di 9 immagini da 8 minuti 400 ISO + 40 bias + 5 dark + 40 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

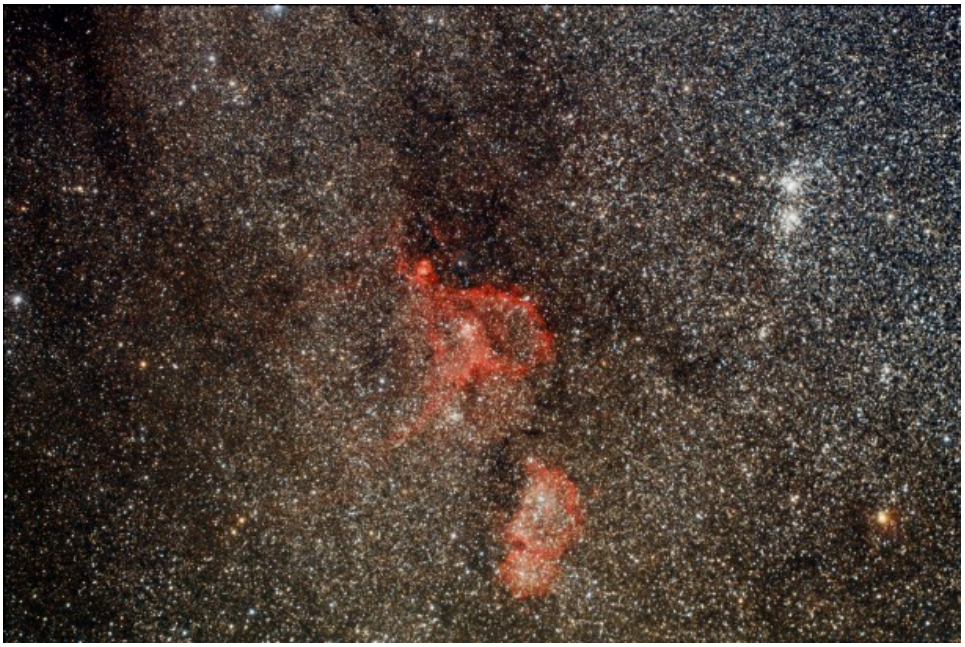
Obiettivo di ripresa: Canon EF 100 mm f/2.8 L IS USM Macro utilizzato ad f/3.5 + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility. Riprese non guidate.

(Clicca qui per l’immagine originale in formato JPG)



IC 1805 - 18/08/2012

Riportiamo di seguito una seconda elaborazione della stessa immagine al fine di evidenziare il colore delle stelle e le due nebulose.

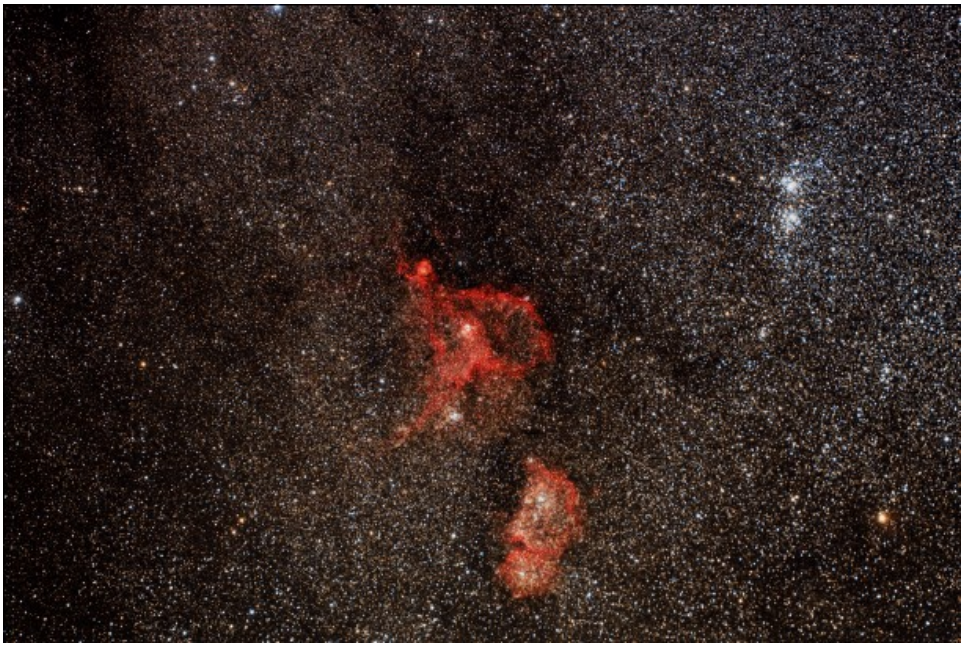


IC 1805 (seconda elaborazione) - 18/08/2012

Ecco una terza elaborazione di IC1805 ottenuto sulla base dei consigli del forum Juza – Astrofotografia:

IC 1805 (terza elaborazione) - 18/08/2012

ancora una quarta aumentando le nebulose grazie al plug-in di astroanarchy.



IC 1805 (quarta elaborazione) - 18/08/2012

Ed infine una quinta versione rendendo più morbido fondo e nebulose:

IC 1805 (quinta elaborazione) - 18/08/2012

M24 – 18/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 18/08/2012 – M24

Somma di 10 immagini da 8 minuti 200 ISO + 40 bias + 6 dark + 40 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Telescopio di guida: Rifrattore acromatico 70 mm f/7 + Camera Magzero MZ-5m. Software controllo PhD guiding.

Obiettivo di ripresa: Canon EF 100 mm f/2.8 L IS USM Macro utilizzato ad f/3.5 + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility.

(Clicca qui per l’immagine originale in formato JPG)

M24 - 18/08/2012

IC 1396 – 17/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 17/08/2012 – M52

Somma di 14 immagini da 8 minuti a 800 ISO + 30 bias + 5 dark + 31 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Telescopio di guida: Newton 200 mm f/4 + Camera Magzero MZ-5m. Software controllo PhD guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED 80 mm f/7 + spianatore/riduttore 0.8x + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility.

(Clicca qui per l’immagine originale in formato JPG)

IC1396 - 17/08/2012

Star Trail – 18/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 18/08/2012 – Star Trail

Somma di 41 pose da 240 secondi a 800 ISO effettuata con Stratrails. Camera di ripresa Canon EOS 40D + Canon EF-S 18-55 IS a 18mm f/4.6.

Star Trail - 18/08/2012

M52 (NGC 7654) – 17/08/2012

Passo dello Spluga (SO), 17/08/2012 – M52

Somma di 13 immagini da 12 minuti 400 ISO + 30 bias + 4 dark + 31 flat effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3.

Telescopio di guida: Newton 200 mm f/4 + Camera Magzero MZ-5m. Software controllo PhD guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED 80 mm f/7 + spianatore/riduttore 0.8x + Camera Canon EOS 500D modificata. Software controllo Canon Utility.

(Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG)

M52 (NGC 7654) - 17/08/2012

NGC 6888 – 31/07/2012

Briosco (MB), 31/07/2012 – NGC 6888

Telescopio di ripresa: Newton 200 mm f/4 SkyWatcher + correttore di coma Baader MPCC + filtro Atik Hα 13nm + CCD Atik 314L+ BW, software Artemis Atik Capture

Telescopio di guida: Rifrattore ED 80 mm f/7 Tecnosky Carbon Fiber + camera MagZero MZ-5m, software PhDguiding 1-4s.

Somma di 6 immagini da 500 secondi (totale 0:50 h) + 2 dark + 34 bias + 35 flat (effettuati con flatbox Geoptik). Elaborazione IRIS. Questo è un primo **test** di funzionamento della nuova CCD Atik e determinazione sperimentale della distanza sensore – correttore di coma. Purtroppo, forse a seguito di un cattivo allineamento polare o disallineamento telescopio di ripresa – telescopio guida, l'inseguimento è risultato problematico.

NGC6888 - 31/07/2012

Passo del Mortirolo (BS) – 1852 m

Con *Passo del Mortirolo (o della Foppa)* intendiamo la zona limitrofa al passo alpino che separa la Valtellina dalla Valle Camonica. Le aree migliori per l'osservazione del cielo notturno si trovano tutte nel versante bresciano dove l'orizzonte sud risulta completamente aperto. L'inquinamento luminoso risulta praticamente molto basso conferendo, a giudizio personale, il titolo di miglior cielo notturno di Lombardia dopo il Passo dello Spluga. Dal punto di vista meteo il Passo del Mortirolo risulta essere molto buono mostrando sempre spazi di sereno anche quando le previsioni danno condizioni di pioggia.

Le condizioni di cielo sereno sono classificabili in tre categorie:

- cielo sereno con vento: in questo caso risulta difficile riprendere delle immagini astronomiche. Il vento può essere continuo permettendo riprese a focali pari a 500 mm o a raffiche impedendo praticamente ogni tipo di ripresa del cielo;
- cielo sereno con umidità: si sconsiglia in questo caso di montare la propria strumentazione astronomica in prati, soprattutto se appena tagliati. L'umidità può raggiungere livelli altissimi portando a condensazioni di ottiche e specchi secondari. In questo caso si consiglia di salire al **punto di osservazione C**.
- cielo sereno in assenza di vento ed umidità standard: le condizioni ideali per riprese astronomiche. È proprio questo caso quello che ha permesso di ottenere le migliori immagini di ASTROtrezzi.

Al Passo del Mortirolo sono presenti numerosi agriturismi dove pranzare e cenare. Per quanto riguarda il pernottamento è possibile soggiornare all'Albergo Passo del Mortirolo dove i gestori sono persone veramente educate e disponibili a tollerare gli strani orari degli astrofili. Anche all'Albergo Passo del Mortirolo è possibile pranzare e cenare. Il menù è vario con piatti tipici anche vegetariani.

Albergo Passo del Mortirolo

I punti di osservazione consigliati sono tre:

- **Punto di osservazione A**: per chi alloggia all'Albergo Passo del Mortirolo è possibile montare gli strumenti direttamente nel parcheggio dell'hotel dove si ha una buona visione sull'orizzonte est-sud. L'ovest ed il nord risulta leggermente coperto dai monti.
- **Punto di osservazione B**: scendendo nel versante bresciano si segua la prima strada (strettina) sulla sinistra. Questa sale di circa duecento metri di dislivello o poco più arrivando in una conca da dove si vede tutta la vallata. L'orizzonte qui è molto aperto a sud, leggermente coperto l'est, l'ovest ed il nord. Purtroppo questa zona è spesso ventosa ma può essere utile quando l'umidità risulta piuttosto elevata.
- **Punto di osservazione C**: si prosegue oltre il punto di osservazione B percorrendo la strada asfaltata che si fa sempre più dissestata (prestate attenzione se avete automobili molto basse). Dopo una curva troverete un ampio slargo a sinistra (5/6 posti auto) da dove parte un sentiero di montagna. Qui avrete un ottimo orizzonte sud ed ovest. Il nord è parzialmente coperto mentre abbastanza aperto l'est. Questa zona è spesso priva di vento e di umidità, risultando la migliore delle tre.

NGC 7000 – 26/07/2012

Briosco (MB), 26/07/2012 – NGC7000

Telescopio di ripresa: Newton 200 mm f/4 SkyWatcher + correttore di coma Baader MPCC + camera Canon EOS 500D (modificata Baader), software Canon EOS utility.

Telescopio di guida: Rifrattore ED 80 mm f/7 Tecnosky Carbon

Fiber + camera MagZero MZ-5m, software PhDguiding 1s.

L’immagine è una composizione di tre immagini monocromatiche riprese con: Filtro Astronomik Hα 13 nm (canale rosso), Filtro Astronomik SII 13 nm (canale rosso), Filtro Astronomik OIII 12 nm (canale blu). La composizione finale consiste in una tricromia tipo Hubble Palette SII-Hα-OIII. I dati per ciascun filtro sono riportati di seguito:

- Hα: somma di 11 immagini da 2 minuti a 3200 ISO (totale 0:22 h) + 6 dark + 30 bias + 30 flat (effettuati con flatbox Geoptik). Elaborazione IRIS
- OIII: somma di 11 immagini da 2 minuti a 3200 ISO (totale 0:22h) + 6 dark + 30 bias + 30 flat (effettuati con flatbox Geoptik). Elaborazione IRIS
- SII: somma di 5 immagini da 4 minuti a 3200 ISO (totale 0:20h) + 3 dark + 30 bias + 30 flat (effettuati con flatbox Geoptik). Elaborazione IRIS

composizione finale effettuata con Adobe Photoshop CS2/CS3. (Clicca qui per l’immagine originale in formato JPG)

NGC7000 - 26/07/2012

Istogramma e stretching dinamico: come ottenere il massimo dalla dinamica del nostro sensore

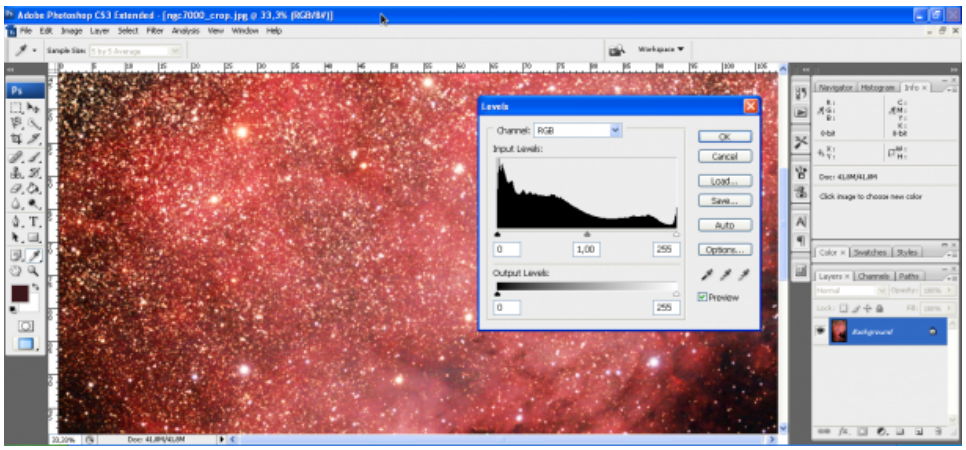
In "*ADC: dal mondo analogico a quello digitale*" abbiamo approfondito il concetto di dinamica, ovvero il numero di livelli tonali a disposizione di un'immagine digitale.

Le DSLR sono in grado oggi di fornire immagini a 14 bit mentre le camere CCD 16. Dato che l'occhio riesce a distinguere solo un range tonale ad 8 bit, perché avere immagini con un numero così elevato di livelli?

Per capirlo dobbiamo introdurre il concetto di istogramma. Ogni fotoelemento del sensore può generare un segnale digitale (proporzionale al numero di fotoni incidenti) che costituisce il tono del **pixel**. In effetti alcuni astrofotografi tendono a distinguere tra *fotoelemento*, elemento fisico del sensore ed *pixel*, ovvero la parte più piccola di un'immagine digitale.

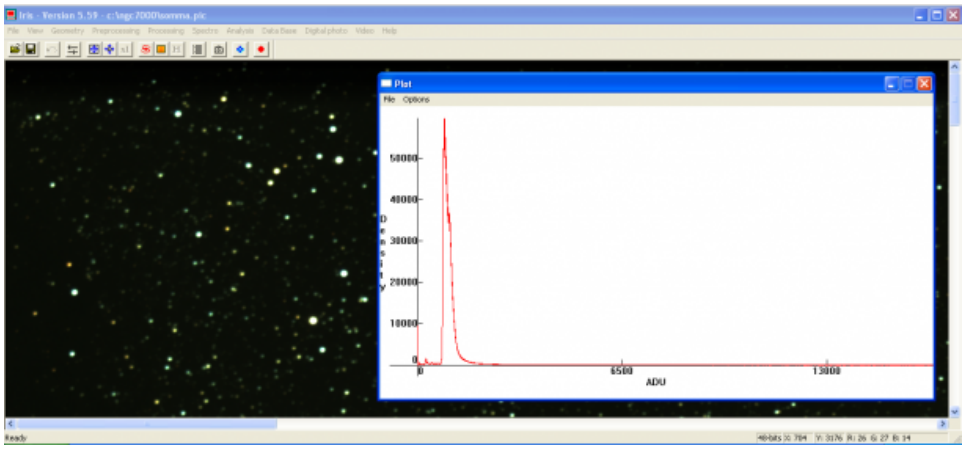
Supponiamo ora di avere un'immagine ad 8 bit, allora ci saranno un certo numero di pixel N_0 che avranno tono 0, un certo numero N_1 che avranno tono 1, un certo numero N_2 che avranno un tono 2 e così via. Se ora rappresentiamo in un grafico i valori N_0, N_1, N_2, … in funzione del tono 0, 1, 2, … otterremo quello che prende il nome di **istogramma**.

L'istogramma sarà quindi una funzione continua che varia da 0 al massimo numero di toni possibile (255 nel caso di immagini ad 8 bit) come mostrato in figura.



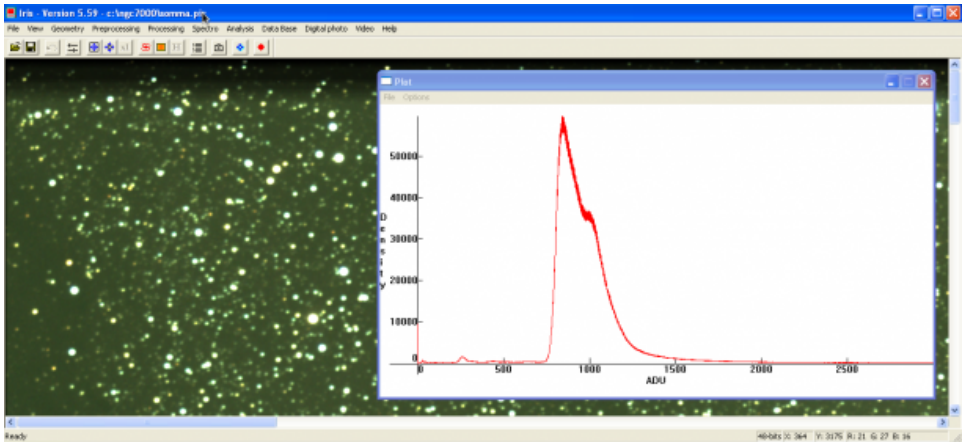
Istogramma dell'immagine di NGC 7000 in Adobe Photoshop CS3

Supponiamo ora di avere una DSLR in grado di produrre immagini a 14 bit. L'istogramma associato sarà una funzione continua tra 0 e 16383 toni (misurati in ADU). Purtroppo Adobe Photoshop collassa tutto il range tonale in soli 8 bit, quindi utilizzeremo per questo tipo di analisi il software astronomico IRIS. In figura è mostrato un esempio di istogramma a 14 bit.



Istogramma di un'immagine a 14 bit in IRIS

Come si vede dall'immagine il range tonale varia tra 0 e 16383 ADU mentre il segnale (ovvero l'immagine) occupa solo i primi 3000 ADU circa. È possibile pertanto **tagliare** l'istogramma in modo da limitare il range tonale al solo segnale. In figura è mostrato ad esempio il taglio dell'istogramma ai primi 3000 toni.

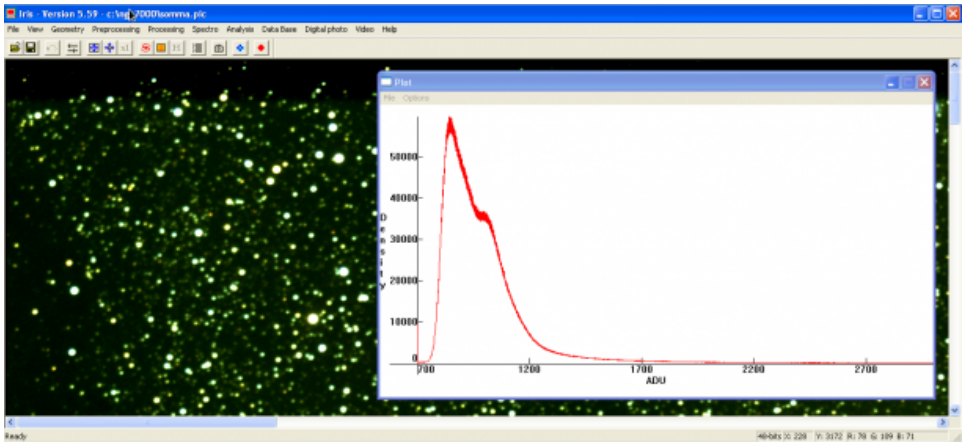


Riduzione del range tonale nei dintorni del segnale

Il taglio dell'istogramma può essere ottimizzato ricordando di ottenere un range tonale comunque *superiore o uguale* a 8 bit. Infatti se limitiamo il range tonale ad un valore inferiore a 8 bit, quello che succede è che l'occhio umano non vede più come continuo il passaggio da un tono di grigio a quello successivo. L'immagine subisce pertanto una specie di discretizzazione tonale che prende il nome di **posterizzazione**.

Nell'immagine in figura si nota che ci sono un certo numero di pixel con valore intorno ai 300 ADU mentre la maggior parte di essi è compreso tra 700 e 2500 ADU. Il valore 700 ADU rappresenta i pixel del fondo cielo, che a seguito dell'esposizione, dell'inquinamento luminoso, nonché del colore naturale del cielo assumono un valore diverso da 0 ADU (in realtà diverso dal valore dell'offset). I pixel a 300 ADU sono molto probabilmente pixel non funzionanti che quindi sono rimasti spenti dando un valore simile a quello dell'offset. Se limitiamo inferiormente l'istogramma in modo che 0 ADU coincida con 700 ADU otterremmo un fondo cielo nero ed i pixel non funzionanti assumerebbero lo stesso valore in ADU degli altri pixel del fondo cielo.

In figura potete osservare l'istogramma opportunamente tagliato, trasformando quella che era l'immagine a 14 bit sottoesposta in una a 12 bit correttamente esposta.



Istogramma di NGC7000 opportunamente tagliato

Abbiamo parliamo di immagine a 14 bit sottoesposta perché dei 16384 toni possibili, l'immagine effettiva ne utilizzava soltanto 3000. Quindi, se 16383 ADU corrispondono al bianco, l'oggetto più luminoso dell'immagine prima del taglio era un grigio scuro. La nuova immagine invece è correttamente esposta perché il massimo valore assunto in ADU (3000) è molto vicino al colore bianco di un'immagine a 12 bit (4095 ADU) e allo stesso tempo nessun pixel assume un valore tonale superiore a 4095 ADU.

Cosa succede se un pixel ha un valore tonale superiore al range tagliato? Il suo valore tonale viene posto uguale al massimo valore della dinamica. Questo porta ad un accumulo di pixel nella parte destra dell'istogramma che corrisponde ad un'immagine con stelle (o addirittura parti di nebulosa) "bruciate".

Una volta tagliato l'istogramma è necessario **scalarlo** in modo che 3001 ADU vengano compressi in soli 256. Ridotta così ad 8 bit, l'immagine può essere elaborata con programmi di fotoritocco come Adobe Photoshop.

Esiste un secondo metodo utile per ottimizzare il range tonale di un'immagine che è noto come **stretching dinamico**. Questo consiste nello stirare il segnale in modo che questo occupi tutto il range tonale. Un esempio di stretching è mostrato in figura.

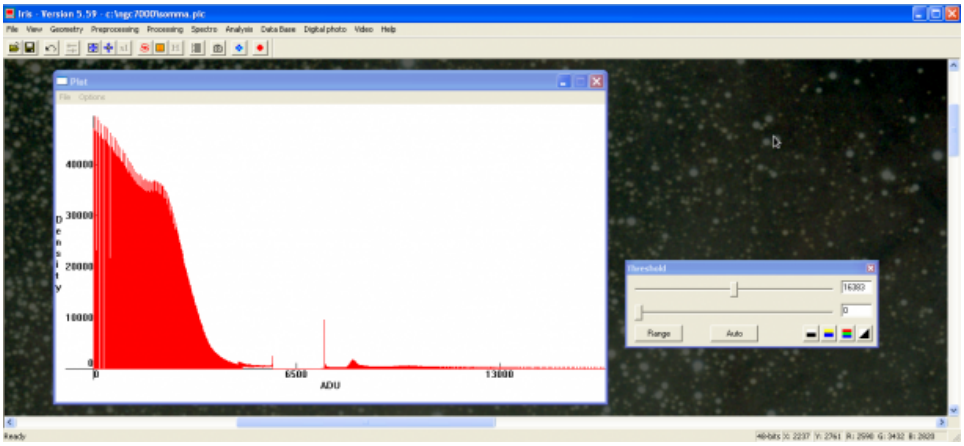


Immagine (eccessivamente) stretchata. Il segnale dopo il processo di stretching occupa praticamente tutto il range tonale.

Come nel caso del taglio di un istogramma con numero di bit superiore ad 8, anche in questo caso l'istogramma stretchato dovrà essere scalato.

La disponibilità di un numero sempre maggiore di livelli permette di ridurre l'effetto dell'inquinamento luminoso sul risultato finale dell'immagine deep sky. Infatti se il range tonale è limitato, dopo pochi secondi o minuti di posa il fondo cielo (ed il soggetto della ripresa) risulteranno essere all'estremo destro dell'istogramma fornendo un'immagine priva di contrasto e dettaglio. Nel caso di sensori ad alta dinamica, sarà possibile ritagliare senza perdere informazioni parti dell'istogramma, fornendo immagini dettagliate e contrastate anche dai cieli inquinati. Questo lo si osserva già oggi confrontando riprese effettuate con DSLR e CCD da centri cittadini.

Collegare una fotocamera ad una montatura con attacco

Vixen

Abbiamo visto in *“Collegare una fotocamera in parallelo con Geoptik GK2”* come sia possibile collegare una fotocamera digitale in parallelo ad un telescopio guida attraverso la testa Geoptik GK2. Purtroppo il sistema, indipendentemente dal telescopio guida applicato, risulta pesante e piuttosto costoso. Se siete interessati ad un sistema più semplice, leggero ed economico questo articolo fa per voi. Purtroppo tutto questo andrà a scapito della capacità di guida che permetterà di effettuare immagini solo con obiettivi grandangolari o FishEye.

I pezzi da acquistare sono due: una piccola testa per treppiedi (disponibili anche nel mercato dell’usato, nell’esempio una Velbon) e una barra di tipo Vixen, meglio se piuttosto lunga. Come mostrato in figura la testa deve essere avvitata a metà barra al fine di poterla muovere ottenendo un bilanciamento corretto dell’asse di declinazione. Come adattare la testa al piano della sbarra dipende dalla vostra fantasia. Lasciatevi quindi andare con trapani e saldatori: buon lavoro!

Il sistema testa fotografica + barra tipo Vixen + montatura equatoriale SkyWatcher EQ3.2 permette di

guidare facilmente una Canon EOS 40D con obiettivo FishEye 8 mm T.L.K.

Per visualizzare le immagini astronomiche riprese in questa configurazione fate riferimento alla sezione ASTROfotografia.