

Mario Papotti su spiegazioni di Alberto Airola

**Lavorare
con
mosaici e filtri**

2
7

Versione 01 del 14/10/2024

Di seguito, per spiegare come si lavora con mosaici e filtri viene fatto riferimento ad un esempio pratico con le varie fasi che è possibile seguire, ma ciascuno poi potrà adattare il flusso seguito, in base al proprio soggetto, alle proprie immagini ed al proprio obiettivo.

La spiegazione delle fasi già trattate in Elaborazione astrofotografia deep sky ovviamente non l'ho più ripetuta.

1) IL SUBFRAME SELECTOR, di ciascun pannello e ciascun filtro

Il processo Subframe Selector non cambia rispetto quanto già spiegato nella dispensa di "Elaborazione astrofotografia deep sky". La sola cosa da tener presente è che il processo Subframe Selector deve essere eseguito per ciascun gruppo di light, cioè per ciascun pannello o/e per ciascun filtro.

Nel momento quindi in cui si vuole iniziare a fare elaborazioni più complesse con mosaici e filtri si deve ragionare in funzione di quello che sarà il successivo processo di WeightedBatchPreprocessing (WBPP).

Per spiegare questo occorre prima capire come lavora il WBPP: aperto lo script, sulla destra c'è l'area di Grouping Keywords. Se flaggata essa dice allo script di raggruppare i frames in funzione di una Key, che può essere "DATE", "FILTER" o cosa si vuole.

Avendo es. indicato "DATE" lo script raggruppa i frames per data di ripresa

```
graph TD
    Root[M42] --> Binning1[Binning 1 (4144x2822)]
    Binning1 --> NoFilter[NoFilter]
    NoFilter --> 60_00s[60.00s]
    60_00s --> DATE_240128[DATE: 240128 (31 frames)]
    DATE_240128 --> Light_M42_2_2_60_00s_Bin1_2[Light_M42_2-2_60.0s_Bin1_2]
```

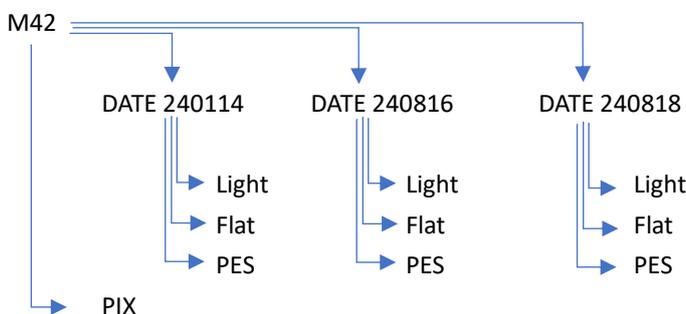
La cosa migliore è pertanto di lavorare in modo ordinato, crea la cartella di lavoro dell'oggetto, in essa creo cartelle in funzione del risultato che voglio ottenere. In questo modo si è certi di associare i flat corretti ai relativi light, ecc.

Il caso più semplice è quando si vuole ottenere un'immagine formata da light realizzati in date diverse.

Creata la cartella del soggetto, in essa vanno creare tante cartelle quante sono le date di ripresa. Queste cartelle, se "DATE" è la key voluta, dovranno avere nome "DATE xxyyzz" dove xxyyzz sarà la date di ripresa (es. "DATE 240114").

In ciascuna di esse metto poi cartelle e files dei Light e dei Flat, e creo anche la cartella PES dove salvo i files creati dal Subframe Selector.

Es. di directory:



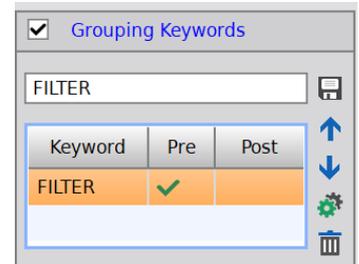
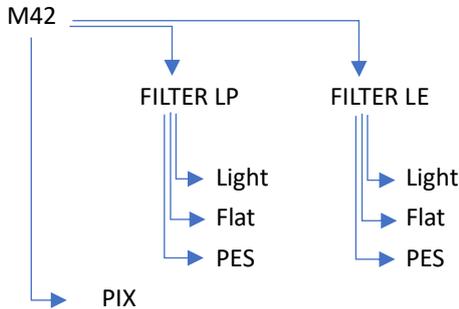
Analoga situazione quando si vuole ottenere un'immagine formata da light realizzati con filtri diversi.

Nella cartella del soggetto vanno creare le cartelle "FILTER". Queste cartelle dovranno avere quindi nome "FILTER xxx" dove xxx sarà il nome del filtro (es. "FILTER LP", "FILTER LE").

Analogamente in ciascuna di esse metto poi cartelle e files dei Light e dei Flat, e creo anche la cartella PES dove salvo i files creati dal Subframe Selector.

Flaggata l'area di Grouping Keywords e indicando "FILTER" quale keyword, dovremo creare le opportune cartelle.

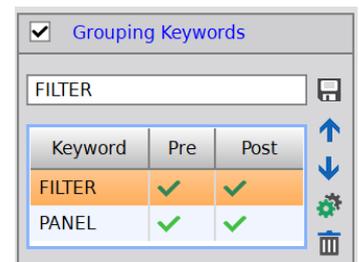
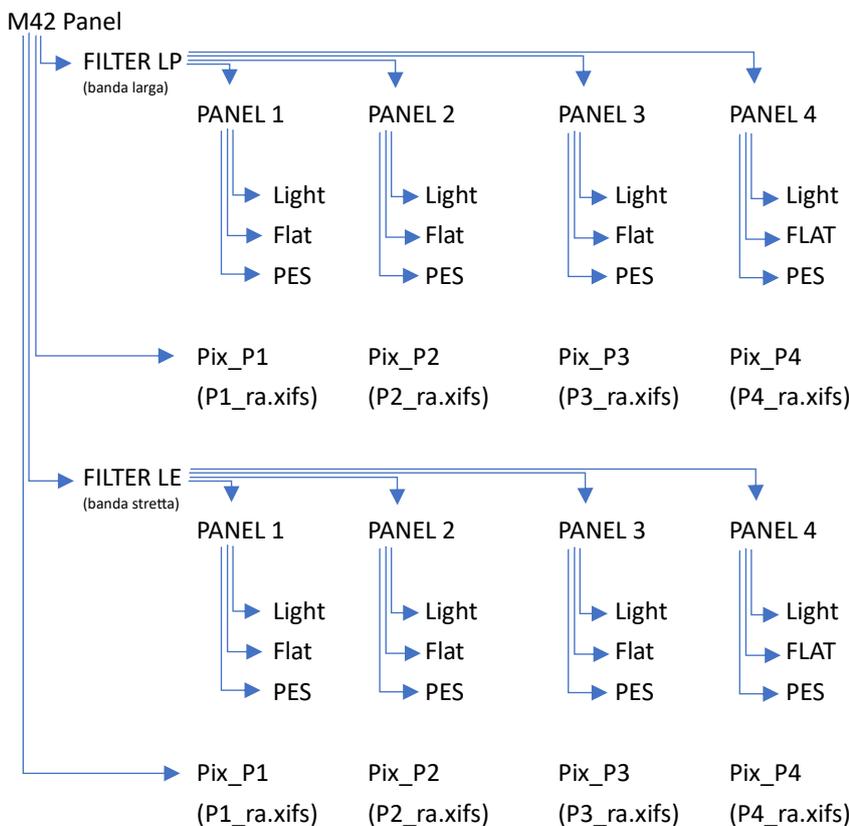
Es. di directory:



La situazione diventa più complessa quando si vuole realizzare un'immagine formata da es. 4 pannelli i cui light sono stati realizzati in date diverse. In questo caso il Grouping Keywords diventa più complesso ed analogamente le directory diventano più strutturate, ma una buona pianificazione rende il lavoro più semplice con risultati corretti.

Tramite l'icona dell'ingranaggio è possibile scegliere se ciascuna keyword deve lavorare in Pre o Post Process.

Es. di directory:



2) IL WEIGHTED BATCH PREPROCESSING

Aperto lo script WBPP, una volta che la situazione dei frames da elaborare è chiara, si può procedere a caricare i frames nelle LABEL esattamente come spiegato nella dispensa di "Elaborazione astrofotografia deep sky".

Come sopra indicato si mette il flag a Grouping Keywords e si inserisce la/le Keyword volute definendo se devono essere considerate in Pre o Post Process.

3) IL WEIGHTED BATCH PREPROCESSING nel caso di elaborazione dei mosaici

Nel caso di elaborazione di mosaici, nella label dei Light occorre rimuovere la spunta da Image Integration → Autocrop perché l'autocrop non va mai eseguito con i pannelli.

Ciascun pannello in banda larga deve corrispondere, per dimensione ed angolo di ripresa, al corrispondente pannello in banda stretta (es. P1 con P1, ecc.), quindi in Registration Reference Image invece di lasciare Mode → Auto ora occorre scegliere Mode → Manual e andare quindi ad indicare un'immagine PES di riferimento: per tutti i pannelli si usa la stessa immagine PES presa, pari pannello, dalle immagini PES di uno dei filtri. Le immagini risultanti saranno quindi perfettamente sovrapponibili.

Nota: Normalmente in fase di ripresa si usa il filtro in banda larga per riprendere le stelle, mentre si usa il filtro a banda stretta per riprendere il colore delle nebulose.

Quindi col filtro a banda stretta che lascia passare molta meno luce faccio pose molto più lunghe, es. 300/600 sec., mentre col filtro a banda larga, poiché arriva più luce, le pose è preferibile farle con tempi molto corti: es. 60 sec., questo anche per non avere stelle troppo grosse.

Nota: Nel caso che si voglia tenere il colore ripreso in banda larga (in quanto magari certi soggetti hanno delle parti di riflessione che vengono tagliate dal filtro a banda stretta), si usa fare tre tipi di scatti:

- una serie a banda larga per le stelle → con tempi brevi es. 60 sec,
- una serie a banda larga per il colore → es. 180 secondi
- più la serie a banda stretta → a 300/600 secondi

Dopo aver fatto il mosaico delle due serie: quella a banda larga privata delle stelle e quella a banda stretta anch'essa privata delle stelle andranno elaborate per essere sommate assieme.

Ora apro i 4 pannelli creati per ciascun filtro e proseguo l'elaborazione in parallelo: Banda stretta e Banda larga, P1 con P1; P2 con P2; ecc.

4) ELABORAZIONE IN FASE LINEARE di ciascun pannello e ciascun filtro

Faccio a ciascun pannello l'STF senza concatenazione

Se le immagini non hanno rumore, non faccio PixelMath B-R

5) EQUALIZZARE LA LUMINANZA

Porto RGB Working Space su ciascun pannello

6) ELIMINAZIONE DEI GRADIENTI tramite Gradient Correction

Trascino il Gradient Correction su ciascun Pannello

7) CALIBRAZIONE DEL COLORE

Eseguiamo il process Spectro Photometric Color Calibration per ciascun Pannello dove su ciascun Pannello abbiamo creato una diversa area di preview. Se usassi una sola preview per tutti i pannelli potrei creare distorsioni di colore.

8) RIDUZIONE DEL RUMORE di ciascun pannello e ciascun filtro

Fare EZDenoise su ciascun Pannello

9) EQUALIZZARE LE IMMAGINI DEI PANNELLI di ciascun filtro (ancora in fase lineare)

Per fare l'equalizzazione si deve usare lo script DNALinearfit. Serve a uniformare la luminosità dei pannelli.

- Reference View → Per ciascun filtro si prende un'immagine di riferimento: quella che ci appare con i colori migliori
- Target View → indico una per volta le altre immagini
- LinearFit Method → va bene Mean/Median
- Reject High → 0,92 come di default

Dando l'OK le immagini che formeranno il pannello vengono equalizzate rispetto quella di riferimento

Dopo ciascuna equalizzazione:

- Tolgo l'STF, lo resetto → icona del monitor
- Rifaccio l'STF → penultima icona, con simbolo radioattivo.

10) ALLINEARE I PANNELLI PER FARE IL MOSAICO

Per mettere assieme i pannelli, allineare le immagini tra di loro, si usa lo script MosaicByCoordinates in quanto esegue la creazione dell'immagine finale, seguendo l'astrometria dei singoli pannelli.

Lo script si trova in Script > Mosaic > MosaicByCoordinates

- Con Add Windows → aggiungo i pannelli che ho aperti a video
- Projection → deve essere attivo con la funzione "Mercator"
- Center coordinates ed altre voci → Togliere la spunta
- In Interpolazione, Pixel interpolation → Auto
- Clamping Threshold → 0,30
- In Output Images, Output directory → indicare la directory dove si vuole salvare i file con suffisso _ra
- Dare l'OK → L'esecuzione indicherà che verranno create immagini piuttosto grandi

L'esecuzione crea nuovi pannelli ancora neri → applicare STF tramite icona con simbolo radioattivo per vedere il risultato

Tramite icona del monitor, togliere l'STF da ciascun pannello _ra → le immagini tornano nere

Rifare lo stretch tramite icona con simbolo radioattivo → lo stretch è ora aggiornato

11) STRATCHING DELL'IMMAGINE

Le immagini allineate prima di salvarle **vanno tassativamente** strettate con l'apposito script HT Stretch Linked RGB oppure con Histogram Transformation

Fatto lo stretch, salvare tutti i pannelli _ra in formato *.xisf

12) FONDERE I PANNELLI TRA DI LORO

Per creare l'immagine finale occorre usare il process GradientMergeMosaic

Il processo si trova in Process > GradientDomain > GradientMergeMosaic

- ADD → Aggiungere i file dei pannelli salvati
- Type of combination → Overlay se si tratta di una nebulosa
→ Average se si tratta di una galassia
- Shrink radius → 5 che è un valore medio ideale
- Feather radius → 20 valore generale che va normalmente bene
- Black poin → lasciare a 0
- Generate Mask → lasciare senza spunta

Dare l'OK tramite pallino blu → viene creata l'immagine unica dei 4 pannelli, se le opzioni sono corrette non vi vedono distacchi tra pannelli, altrimenti si può correggere modificando un poco i parametri.

Piccole differenze tra un pannello e l'altro prendere e ritagliare ?????

13) Eventuale IMAGE SOLVER DELL'IMMAGINE

14) Lavorazione estetica

Duplicare l'immagine e chiamarla RGB, l'altra copia la rinominiamo B

Le stelle le lavoreremo da RGB

15) MASCHERATURA DELLE STELLE

Immagine B → Eseguire il Process Starnet2 → viene creata la Star Mask, immagine a colori

Eseguire la luminanza della Star Mask (Star_mask_L) → Icona a barre colorate orizzontali

16) ELIMINARE eventuali MACCHIE se presenti sulla parte di profondo cielo

Eseguire il Clone Stamp sull'immagine B

17) DECONVOLUZIONE della Nebulosa

Estrarre la maschera di luminanza dell'immagine B e trattarla con Histogram Transformation sino a metà del picco e poi salire con i toni medi

Applicarla sull'immagine B e poi procedere con la Deconvoluzione 294 Panametric

18) LOCAL HISTOGRAM EQUALIZATION

Si esegue con maschera di luminanza applicata

19) UN LEGGERO HDR sempre per accentuare le zone di gas con lo script EZ HDR

20) AUMENTARE eventualmente il CONTRASTO ZONE SCURE con lo script Dark Structure Enhance

21) REGOLAZIONE DEI COLORI della nebulosa

Di solito si eseguono le maschere per i colori rossi e ciano, ammorbidite da MaskBlur

22) CORREGGERE COLORI DELLA NEBULOSA

23) MIGLIORAMENTO AREA TROPPO CHIARA – BRUCIATA

24) LAVORAZIONE SULLE STELLE immagine RGB

Eventuali macchie del fondo cielo qui non interessano perché il fondo cielo verrà scurito

25) SCURIRE IL FONDO CIELO

26) UNIRE CANALI B ed RGB

si usa Starless_Stelle_RGB_Fusione la cui formula è:

```
.symbols m=0.7;
```

```
~(~$T*~mtf(m,RGB));
```

Nota: nello script di pixelmath "fusione starless rgb" in Destination va flaggata l'opzione "Create new image", altrimenti altrimenti l'unione dei canali avviene sulla immagine che si sta usando di base che diventa definitiva impedendo di eseguire eventuali ulteriori prove.

L'esecuzione dello script avviene trascinando il triangolo blu sopra l'immagine B: in pratica lo script unisce il 70% di B ed il resto da RGB.

In funzione del risultato posso variare il fattore 0,7 portandolo magari da 0,5 a 0,8 a seconda di come piace e faccio tante prove sino a raggiungere il risultato più gradevole

HDRComposition serve a combinare immagini realizzate con tempi diversi e nel caso di nebulose con aree bruciate, consente di mitigare questo difetto mantenendo però i dettagli altrimenti non visibili

27) SCURIRE ANCORA IL FONDO CIELO con ArcsinhStretch

28) IDENTIFICARE STELLE E NEBULOSE con annotazione sull'immagine

29) RITAGLIO DEI BORDI tramite process Dynamic Crop

Per fare 2 immagini croppate allo stesso modo, una volta aperto il process occorre:

- Regolare l'area da ritagliare usando i cursori posti al centro di ogni lato → I valori in Size Position si adeguano
- Non applicare ancora il processo altrimenti perde i dati di ritaglio
- Salvare il processo sull'area di lavoro, trascinando il triangolo blu su una zona libera da immagini → si forma l'icona del processo di ritaglio
- Trascinare ora l'icona creata, che ha mantenuto i dati di ritaglio, sulle immagini che si vuole croppare → si presenteranno ritagliate in modo esattamente uguale

TECNICHE PER UNIRE CANALI COLORE

Fatto il mosaico delle nebulose senza stelle in banda stretta e fatto l'analogo in banda larga RGB vanno ora elaborate per essere sommate assieme. Questo si fa normalmente con immagini stretchate, ma si può fare anche con immagini ancora lineari. Per fare questo ci sono diversi metodi:

Il primo metodo, il più semplice ma anche il meno efficace è fare una semplice somma in PixelMath:

- $0.5 * \text{RGB} + 0.5 * \text{Banda_stretta}$
- Destination → Create new Image

Si usa una percentuale dei due pannelli in quanto se applicassi una semplice somma ne risulterebbe un'immagine biancastra

Come seconda tecnica, basata su PixelMath si usa PixelMath_Ha la cui formula è:

$$\text{HA} - 0.6 * (\text{RED} - \text{med}(\text{RED}))$$

Questo script prende in considerazione solo il rosso dei pannelli sia in banda larga che stretta perchè il rosso è normalmente determinante nell'estetica dell'immagine.

Fatto lo split dei canali sia della banda stretta e sia della banda larga:

- rinomino HA il rosso della banda stretta
- rinomino RED il rosso della banda larga
- rinomino GREEN il verde della banda larga
- rinomino BLUE il blu della banda larga
- Destination → create new image

Lo script, in base alla percentuale (es. 0.6) indicata nella formula, applicando il processo con questa espressione farà una media implementata del rosso della banda larga col rosso della banda stretta.

Tolta la spunta da Use a single RGB/K expression,

Altra tecnica, ancora basata su PixelMath si usa Starless_Stelle_RGB_Fusione la cui formula è:

$$\begin{aligned} & .\text{symbols } m=0.7; \\ & \sim(\sim\$T*\sim\text{mtf}(m,\text{RGB})); \end{aligned}$$

Si usa per unire la nebulosa realizzata in banda stretta con le stelle riprese in banda larga

Lo trascino sopra l'immagine B ed in pratica unisce il 70% di B ed il resto da RGB.

In funzione del risultato posso variare il fattore 0,7 portandolo magari da 0,5 a 0,8 a seconda di come piace

Il vantaggio di questa tecnica è che le stelle vengono più piccole, perché utilizzate solo in percentuale, senza modifica nel colore

Una ulteriore tecnica è usare uno script di Pixinsight che si chiama NRGBCombination

Lo script si trova in Script > Utilities > NRGBCombination.

Lo script lo si può usare dopo aver:

- Duplicato l'immagine RGB in quanto verrà modificata dallo script
- Splittato l'immagine in banda stretta, ovvero averla divisa nei suoi canali R, G, B. Lo split si può fare tramite l'icona che si trova nella barra orizzontale in alto di Pixinsight, accanto a quella della luminanza.

Aperta la finestra dello Script si apre anche una windows di preview dove vedere i risultati delle regolazioni che si vanno ad impostare:

- In RGB source image → indicare l'immagine della nebulosa in banda larga
- In Narrowband for R channel (eg Ha) → indicare il canale splittato R rosso
- In Narrowband for G channel (eg O3) → indicare il canale splittato G verde
- In Narrowband for B channel (eg O3) → indicare il canale splittato B blu
- In ciascuna Bandwidth → indicare la larghezza di banda dei singoli canali dei filtri
- Con Scale → regolare la percentuale di intervento di ciascun colore in banda stretta o la percentuale di intervento della banda larga rispetto la banda stretta

I pulsanti in alto a destra, spuntata la scelta dello stato lineare o non lineare dell'immagine:

RGB fa vedere l'immagine di partenza

NRGB fa vedere l'immagine combinata

R channel, G channel, B channel mostrano in bianco e nero quanto i tre singoli canali sono influenti

Fatte prove di regolazione e visto sulla preview il risultato, applico la regolazione con Apply e con OK crea l'immagine combinata.

La tecnica più corretta sarebbe usare lo script dopo aver:

- Duplicato l'immagine RGB in quanto verrà modificata dallo script
- Splittato l'immagine in banda stretta, ovvero averla divisa nei suoi canali R, G, B. Lo split si può fare tramite l'icona che si trova nella barra orizzontale in alto di Pixinsight, accanto a quella della luminanza.

Lo script si trova in Script > Toolbox > CombineRGBAndNarrowband

Aperto la finestra dello script CombineRGBAndNarrowband:

- in RGB Image → indicare l'immagine della nebulosa a banda larga
- in Narrowband Red or NB Color → indicare il canale splittato R rosso
- In Narrowband Green → indicare il canale splittato G verde
- In Narrowband Blue → indicare il canale splittato B blu
- Blackpoints → qui si regola il punto di nero dei singoli colori e serve per migliorare il contrasto tra i colori o la morbidezza tra questi
- Balance → se tolgo la spunta da "Combined amount for all channels", l'Amount sarà regolabile individualmente per ciascun colore, altrimenti li lascia combinati

HDRComposition serve a combinare immagini realizzate con tempi diversi e nel caso di nebulose con aree bruciate, consente di mitigare questo difetto mantenendo però i dettagli altrimenti non visibili

Si caricano in sequenza decrescente (dal tempo più lungo) le immagini Masterlight con diverso tempo di posa, ricavate dal WBPP con processo classico

Regolando i parametri si arriva ad ottenere l'immagine ottimale