

RIFLESSI PRONTI

Tutorial sulla riduzione dei riflessi attorno alle stelle di grandi dimensioni con Pixinsight

Francesco Pelizzo

C'è chi li tollera, c'è chi non se ne fa un problema. A me i riflessi attorno a stelle molto luminose non piacciono per niente. Così ho deciso di cercare un modo per eliminarli o quantomeno contenerli. E alla fine l'ho trovato.

Questo tutorial ha lo scopo di descrivere un percorso che conduca alla riduzione dei riflessi di grandi dimensioni attorno a stelle molto luminose nelle foto astronomiche a lunga posa.

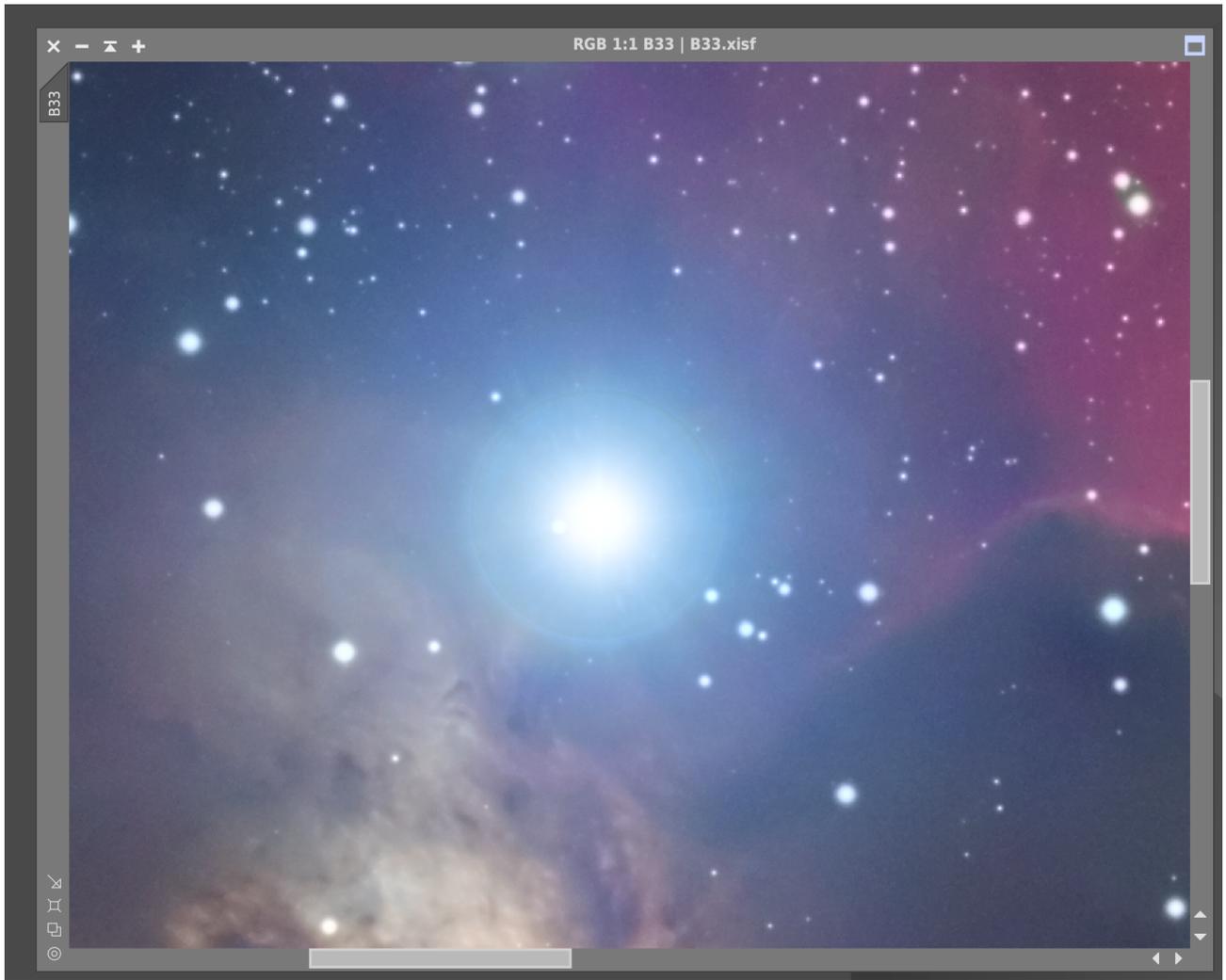
Premetto che sono arrivato a questa tecnica in modo indipendente, per poi scoprire che qualcuno aveva già sviluppato una tecnica simile prima di me.

Troverete le fonti da cui ho attinto nella bibliografia alla fine del tutorial.

L'idea di fondo è quella di trattare i riflessi localmente, agendo soltanto su questi artefatti. Il problema principale è l'effetto che i riflessi di elevata intensità luminosa generano sull'immagine. Le strutture nascoste dal riflesso sono da considerare informazione persa? In parte sì, ma non tutto è perduto.

Come esempio utilizzerò questa immagine di B33/IC434 che ho realizzato in RGB con CCD monocromatico. Come si nota, cosa molto comune in questo caso, attorno ad Alnitak c'è un riflesso luminoso molto pesante e con contorni molto definiti e demarcati.





Il riflesso è molto forte e demarcato attorno ad Alnitak.

OBIETTIVI

1. Ridurre o eliminare il riflesso attorno ad Alnitak.
2. Mantenere il più possibile i dettagli che sono in parte nascosti dal riflesso e cercare di non intaccare le strutture adiacenti come ad esempio le piccole stelle circostanti.

STRUMENTI E SINTESI DELLA TECNICA

Le immagini sono state acquisite con:

- Astrografo Takahashi FSQ106ED
- Riduttore di Focale Takahashi 0.73x
- CCD QSI 690 WS g-8 monocromatico
- Filtri Astronomik RGB Deep Sky
- Sequence Generator Pro per l'acquisizione delle immagini.

Sono state impiegate 100 pose da 60" ciascuna per ogni filtro (100:100:100 x 60" = R:G:B x60"). Sono stati impiegati 512 bias frames da 0.01", 64 dark frames da 60" e 33 flat field per ciascun filtro per la fase di calibrazione.

Allineamento e stack per la produzione dei tre frame monocromatici RGB sono stati eseguiti con Pixinsight 1.8.8-7 tramite lo script WBBP.

L'elaborazione è stata eseguita interamente con Pixinsight 1.8.8-7.

La tecnica di riduzione dei riflessi che vorrei descrivere si basa su due momenti:

1. **Isolamento del riflesso e conservazione delle strutture adiacenti** tramite la **costruzione di maschere** opportunamente modellate.
2. Individuazione ed **eliminazione dei layers** di immagine **contenenti** l'informazione relativa ai **riflessi**.

Mostrerò qui di seguito come eliminare il riflesso nell'immagine monocromatica del canale G (verde) che verrà preso ad esempio. La stessa procedura può essere ripetuta sui canali B ed R*

E' scontato sottolineare che i parametri usati in questo tutorial sono quelli che ho impiegato con il mio set di immagini. Volendo riprodurre la tecnica credo sia ovvio che non vadano riprodotti pedissequamente, ogni immagine ha le proprie caratteristiche ed i parametri da impiegare con i vari tool devono seguire tali caratteristiche.

(*dove fosse necessario; nel mio caso il canale R non soffre particolarmente di riflessi attorno ad Alnitak).

ELABORAZIONE

PARTE PRIMA : COSTRUZIONE DELLE MASCHERE

Partiamo dall'immagine monocromatica del canale G (100x60").



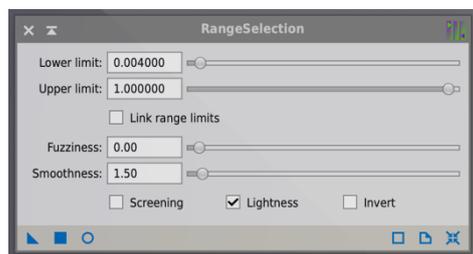
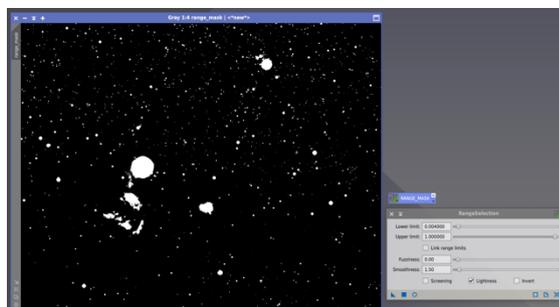
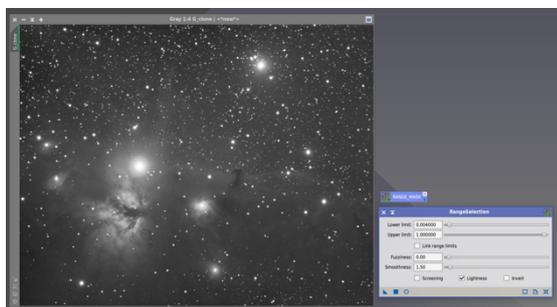
L'immagine si trova in fase LINEARE, non è stata sottoposta a stretch; la visualizzazione è resa possibile dal tool Screen Transfer Function (STF). Ho creato una preview per meglio visualizzare il riflesso attorno ad Alnitak e ciò che si sovrappone ad esso.

MASCHERA SELETTIVA PER ALNITAK

Voglio costruire una maschera che copra tutto il campo tranne Alnitak ed il riflesso che la circonda.

Per fare questo ho fatto così: (ovviamente i modi alternativi sono tutti buoni).

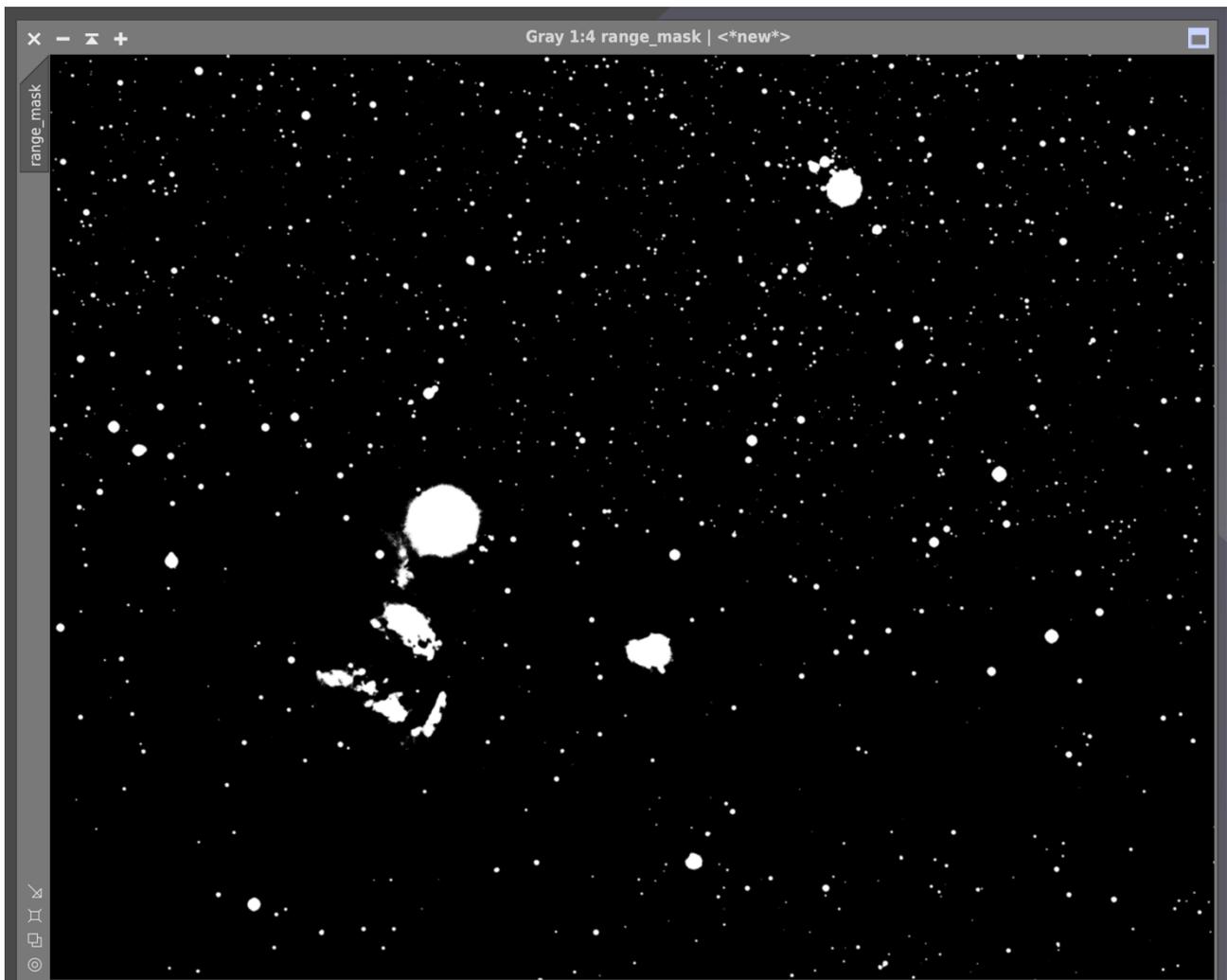
1. creo una copia dell'immagine G (G_clone);
2. creo la maschera tramite il tool RANGE SELECTION;



Come si vede il Lower Limit è molto basso, questo perché l'immagine è lineare; l'importante è ottenere una range mask in cui il riflesso attorno ad Alnitak sia ben riconoscibile e quanto più possibile separato dalle strutture adiacenti. Quindi agite modificando il valore lower limit (se non è sufficiente muovere lo slide sul tool, inserite manualmente il valore più opportuno) fino a che non ottenete questo risultato. Ho sfumato leggerissimamente la maschera con Smoothness.

Possibile Alternativa - Se creare questa maschera impiegando la copia di G in fase lineare fosse troppo laborioso potete costruire la stessa maschera partendo da G in fase non lineare, forse più facile da gestire. Per fare questo create una copia di G, rendetela non lineare con STF+HT (Screen Transfer Function + Histogram transformation) e sottoporre questa a Range Selection.

Ecco la mia **range_mask**.

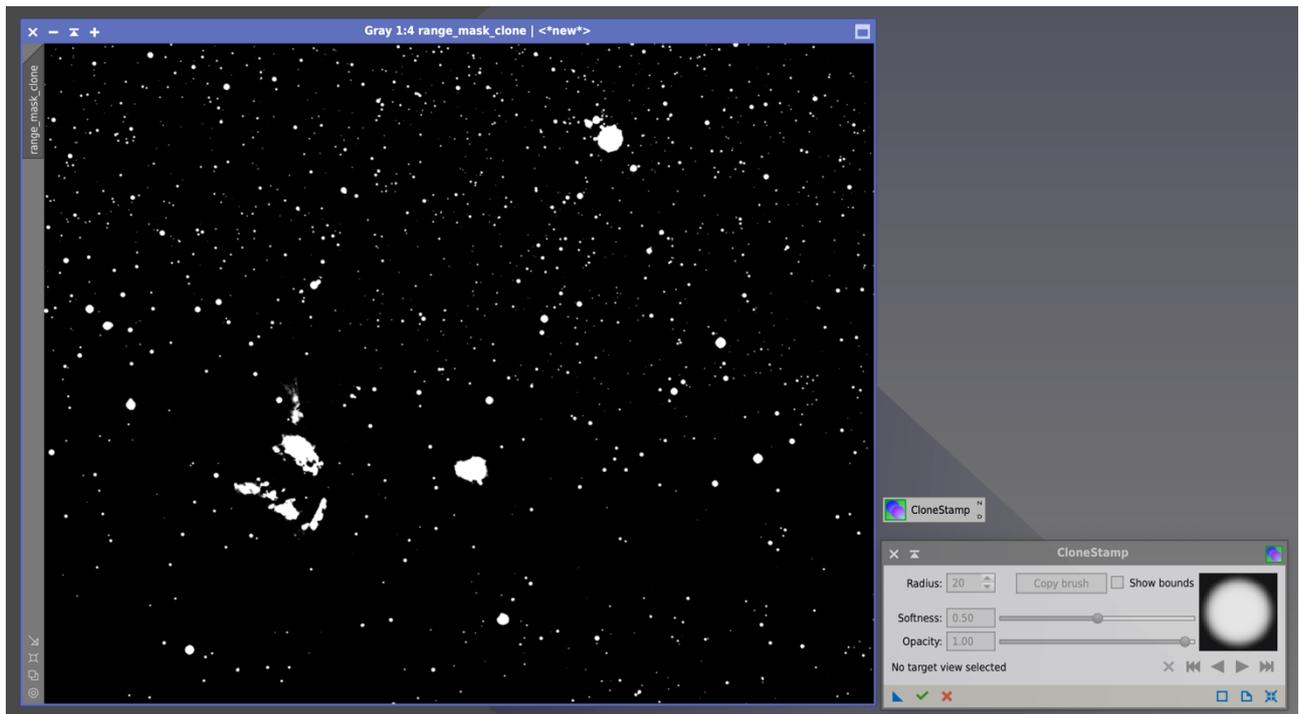


A questo punto **facciamo una copia della Range Mask** appena creata. Otteniamo una maschera nominata **range_mask_clone**. Questa copia andrà modellata. Vediamo come.

Su questa seconda maschera tramite il tool **Clone Stamp** cancelliamo SOLO l'immagine corrispondente ad Alnitak ed al suo riflesso.

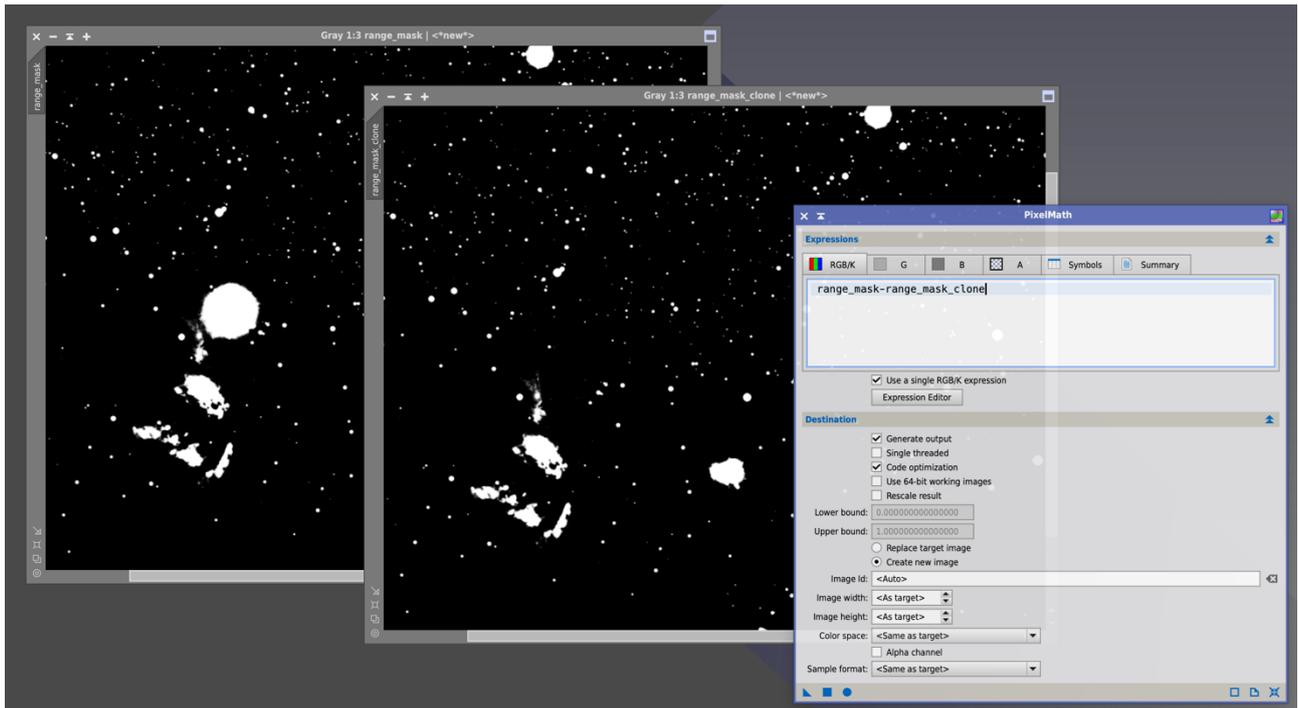
Nota di cortesia: Per chi non ha mai usato clone stamp: Per cancellare una struttura tramite clone stamp posizioniamoci con la croce su una parte di cielo nero adiacente, cmd+click sinistro, e poi cancelliamo clonando questa parte di cielo trasportandola su Alnitak. Ricordarsi di cliccare sulla spunta verde nella finestra clone stamp per applicare il lavoro effettuato per renderlo permanente]

Abbiamo modellato la seconda range mask.

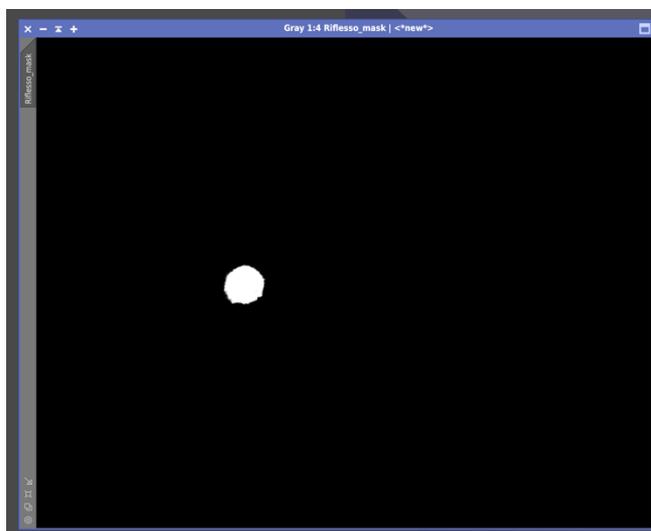


Alla fine avremo due range mask, una nominata **range_mask** che è quella di partenza e contiene tutto: alnitak, il suo riflesso e tutto il resto; l'altra è la copia, nominata **range_mask_clone** che contiene tutto TRANNE Alnitak e il suo riflesso che abbiamo rimosso con clone stamp.

A questo punto apriamo **Pixelmath** e facciamo la sottrazione: **range_mask – range_mask_clone**. Attenzione: in Pixelmath controlliamo di aver **selezionato "create new image"** prima di premere il quadratino azzurro in basso (Apply).

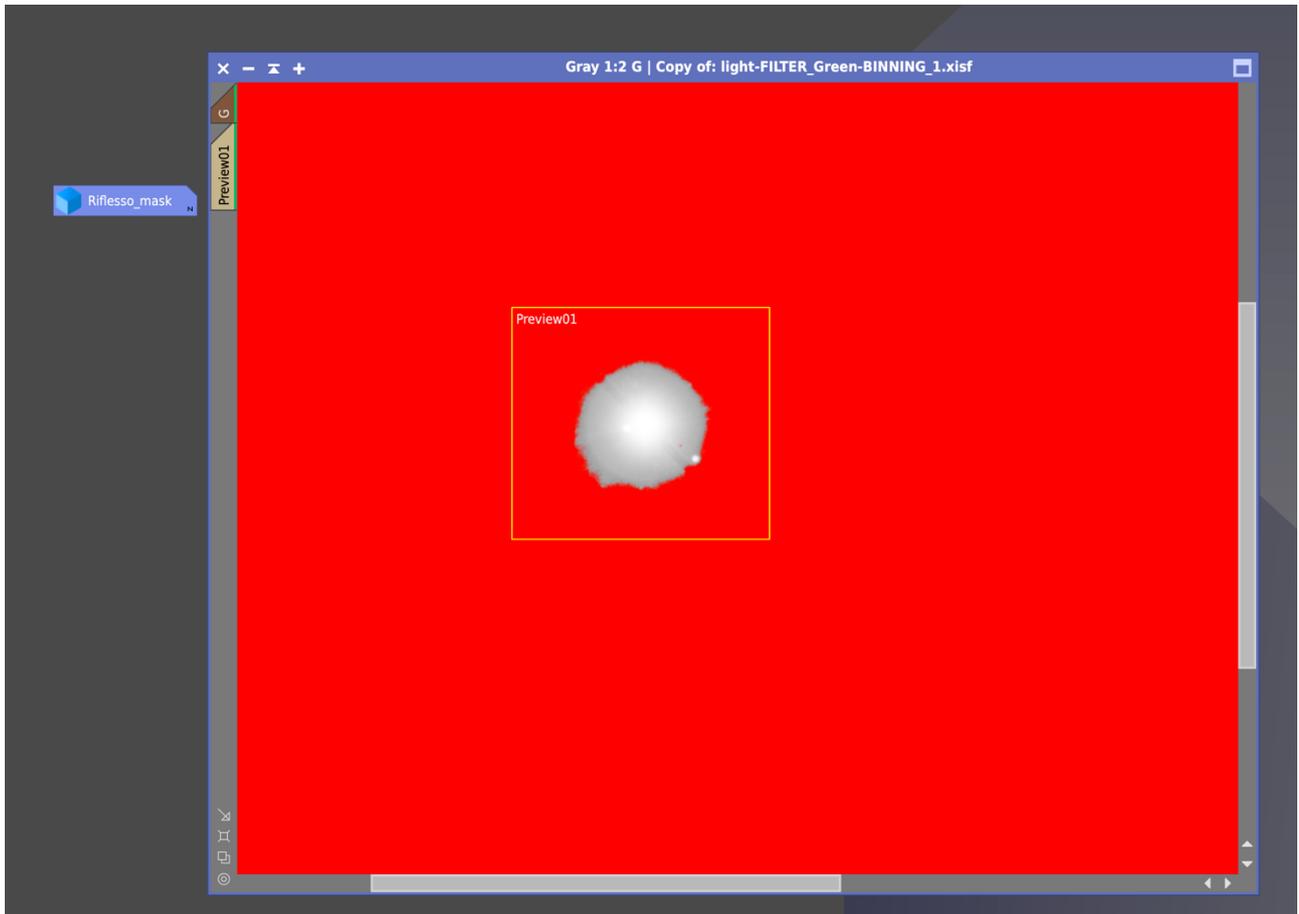


Otteniamo come risultato una maschera che contiene SOLO Alnitak e il suo riflesso. Ho rinominato questa maschera ottenuta per sottrazione **Riflesso_mask**.



A questo punto una considerazione: tutto ciò che è nero in questa maschera ha un valore pari a zero. Tutto ciò che è bianco è pari a 1. Il nero copre, il bianco rivela. Siamo sicuri che TUTTO sarà coperto dove serve perché il nero è 0 e siamo sicuri che tutto sarà scoperto dove serve perché il bianco è pari a 1.

Se adesso mettiamo la maschera sull'immagine lineare G vediamo che tutto quello che resta scoperto è Alnitak e il suo riflesso.



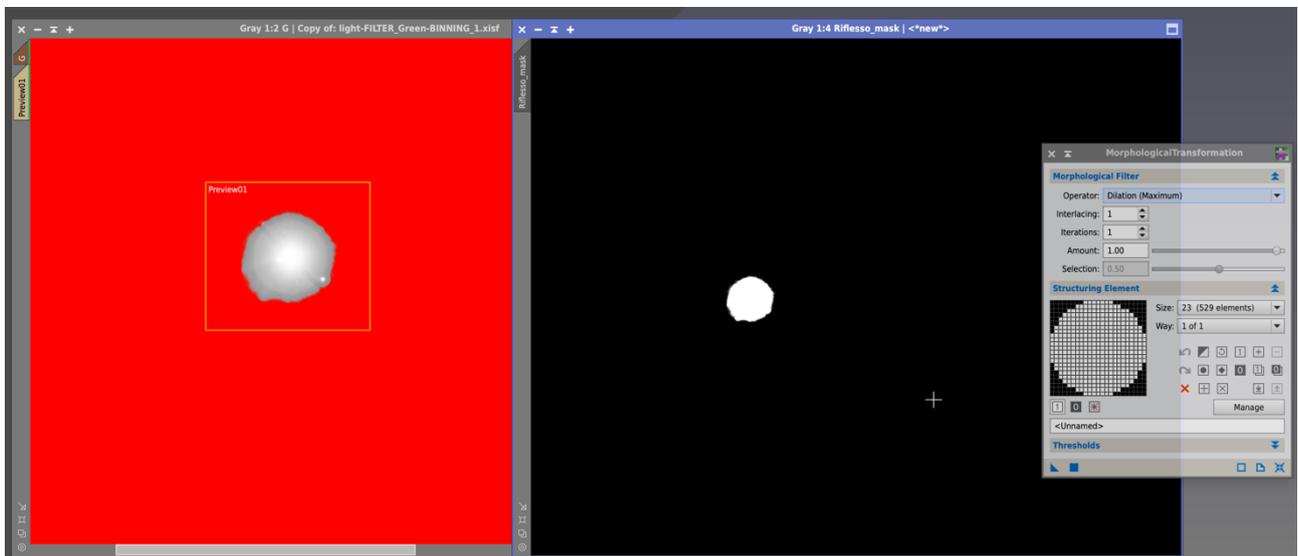
Noterete che i bordi della maschera sono troppo netti e che la maschera probabilmente non lascia scoperto tutto il riflesso. Facciamo due ulteriori passaggi. Apriamo il tool **Morphological Transformation (MT)**, impostiamo su **DILATION** e nella sezione **structuring element** usiamo un **valore "size" grande**. Io ho scelto un valore di 23. Ritorniamo alle immagini.

Adesso attenzione:

Lasciamo la maschera visibile e montata su G. (campo rosso, alone scoperto)

Apriamo adesso, accanto all'immagine G di nuovo l'immagine della Riflesso_mask, mettendo le due fianco a fianco. **Applichiamo il tool MT alla Riflesso_mask**, e guardiamo cosa succede su G. Il "buco" della maschera su G si allarga.

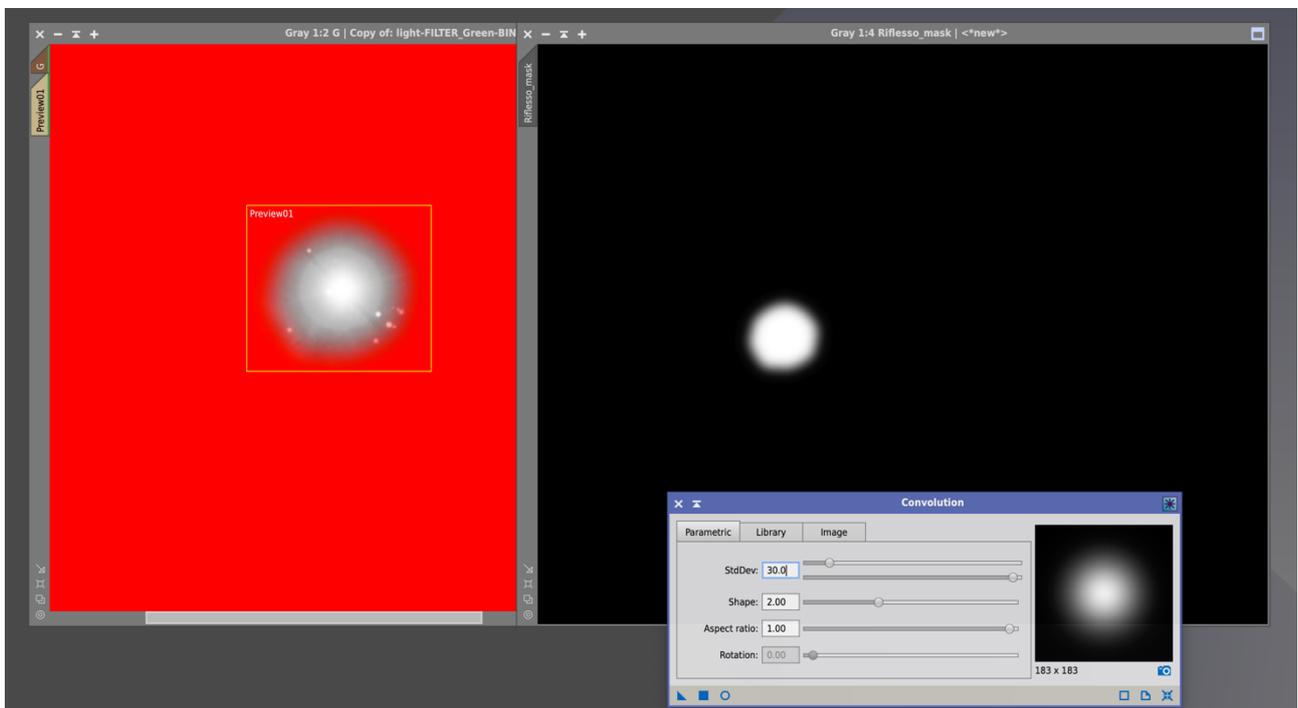
Applichiamo MT sull'immagine Riflesso_mask tante volte quante bastano per vedere che la maschera montata su G si allarga fino a comprendere tutto il riflesso ed anche un po' oltre. Se notate che dopo il primo passaggio il "buco" della maschera montata su G si allarga oltre il riflesso che sta sotto va bene, anzi tornerà utile più avanti; se il campo che resta libero sotto alla maschera è troppo piccolo o troppo grande ritornate indietro, scegliete un valore "size" diverso su MT, applicatelo e riprovate.



Adesso dobbiamo **rendere meno marcati i bordi della maschera montata su G**.

Apriamo il tool **Convolution** e applichiamo alla **Riflesso_mask**. Possiamo anche esagerare con sigma. Ci interessa ottenere margini molto morbidi lungo i bordi della maschera (che manteniamo montata su G). Come abbiamo fatto prima: immagini fianco a fianco e applichiamo Convolution alla Riflesso_mask. Essere rimasti un po' larghi di manica nel passaggio precedente è tornato utile adesso perché Convolution "stringe" un po', ma i bordi sono molto ben sfumati.

Nell'immagine seguente vedete che il "buco" nella maschera è più ampio. Sono dovuto ritornare indietro per fare in modo che la maschera fosse ampia abbastanza per avesse bordi sfumati e si mantenesse abbastanza larga attorno al riflesso. Quindi qui c'è da provare più volte fino a che il risultato vi apparirà buono.



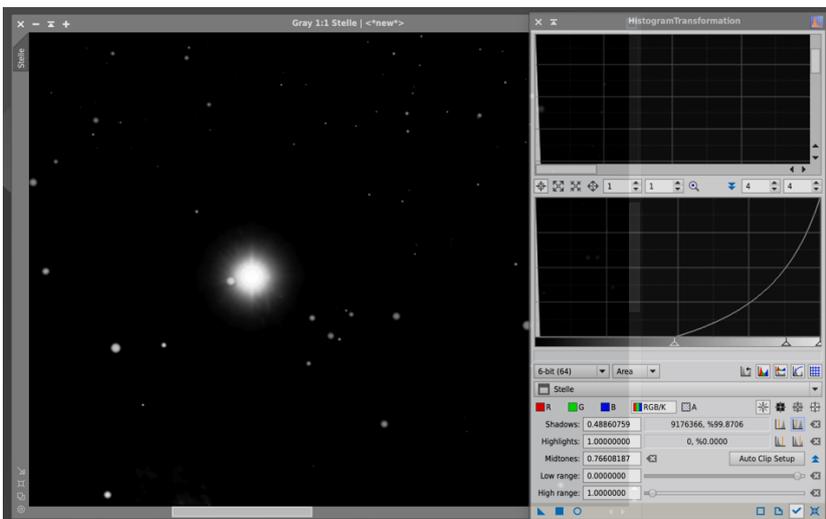
Ma la cosa che vorrei ottenere è ancora più dannatamente sottile.

Sarebbe bene poter **conservare anche le piccole stelle vicine ad Alnitak** ed escluderle dall'elaborazione che invece vorrei portare a termine solo sul nemico principale ovvero sul riflesso.

Quindi devo creare un sistema per escludere le stelle che cadono accanto o dentro al riflesso.

COSTRUZIONE DI UNA MASCHERA COMPLESSA PER SOTTRAZIONE

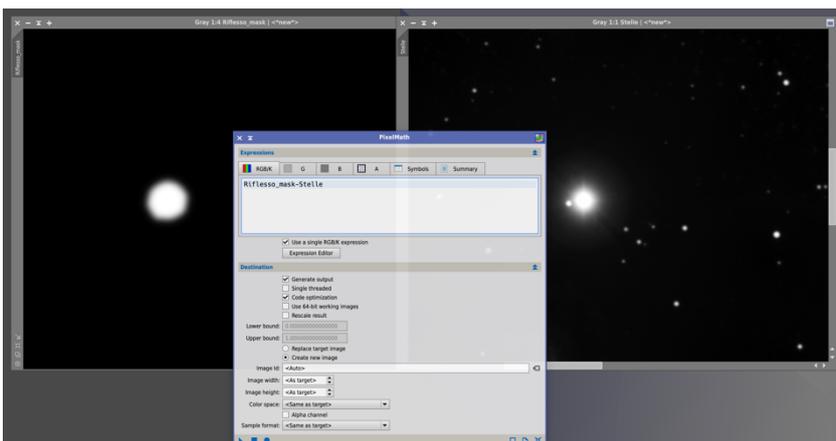
Prendo l'immagine G, la **copio, la trasformo in immagine non lineare** tramite STF + Histogram Transformation (HT), la **rinomino "Stelle"** e la **scurisco** sempre impiegando HT fino ad ottenere un'immagine con fondo molto scuro in cui però è importante che Alnitak e le stelle adiacenti siano ben visibili e nettamente distinte.



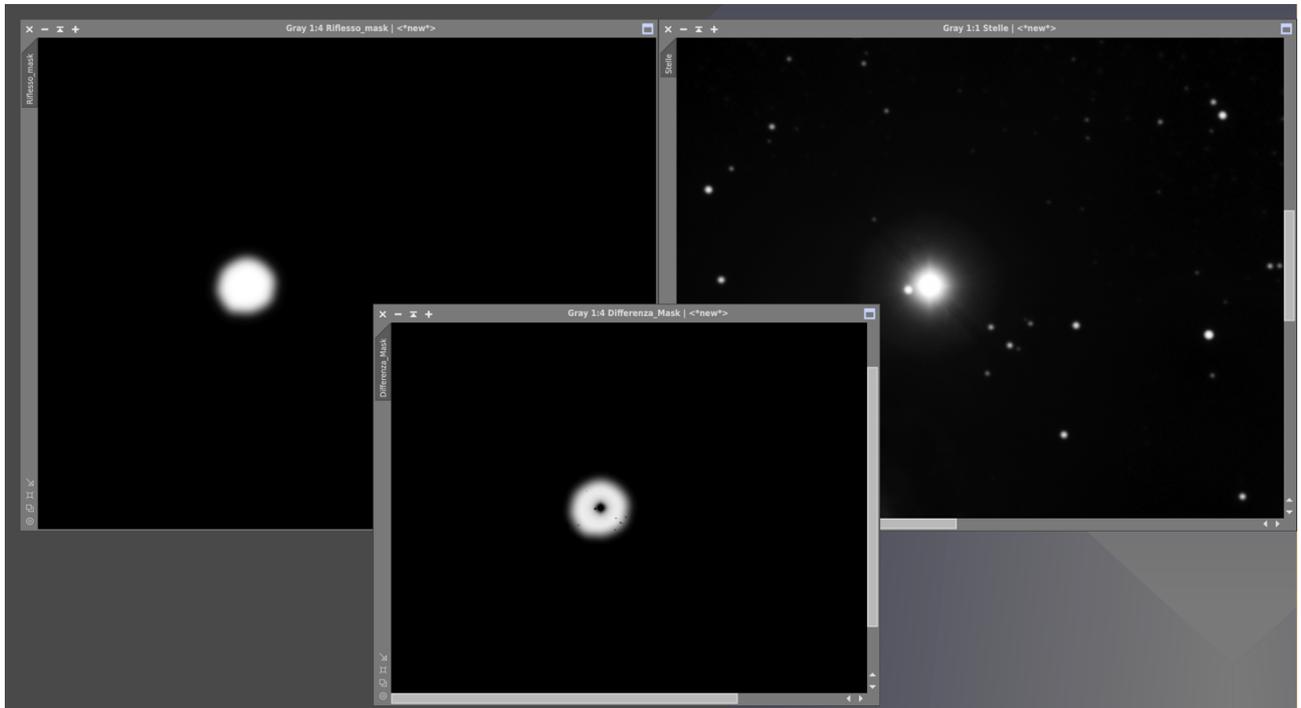
Adesso tramite **PIXELMATH** faccio la differenza tra la Riflesso_mask e l'immagine Stelle. Questa operazione sottrarrà dalla parte "bianca" della Riflesso_mask e le stelle che si sovrappongono ad essa.

Attenzione: Il resto dello **sfondo NON verrà intaccato dalle stelle** presenti sull'immagine "Stelle". Questo perché se nella Riflesso_mask ciò che è bianco bianco è pari a 1 e ciò che è nero nero è pari a 0, sottrarre qualcosa che sta tra 0 e 1 (le stelle) dal fondo nero della Riflesso_mask (fondo che ripeto essendo nero è pari a 0), lascerà il fondo nero, non essendo ammessi per sottrazione valori di luminanza negativi (minori di zero). Quindi:

Su **PIXELMATH** impostiamo **Riflesso Mask – Stelle** e controlliamo sia selezionato "create new image".

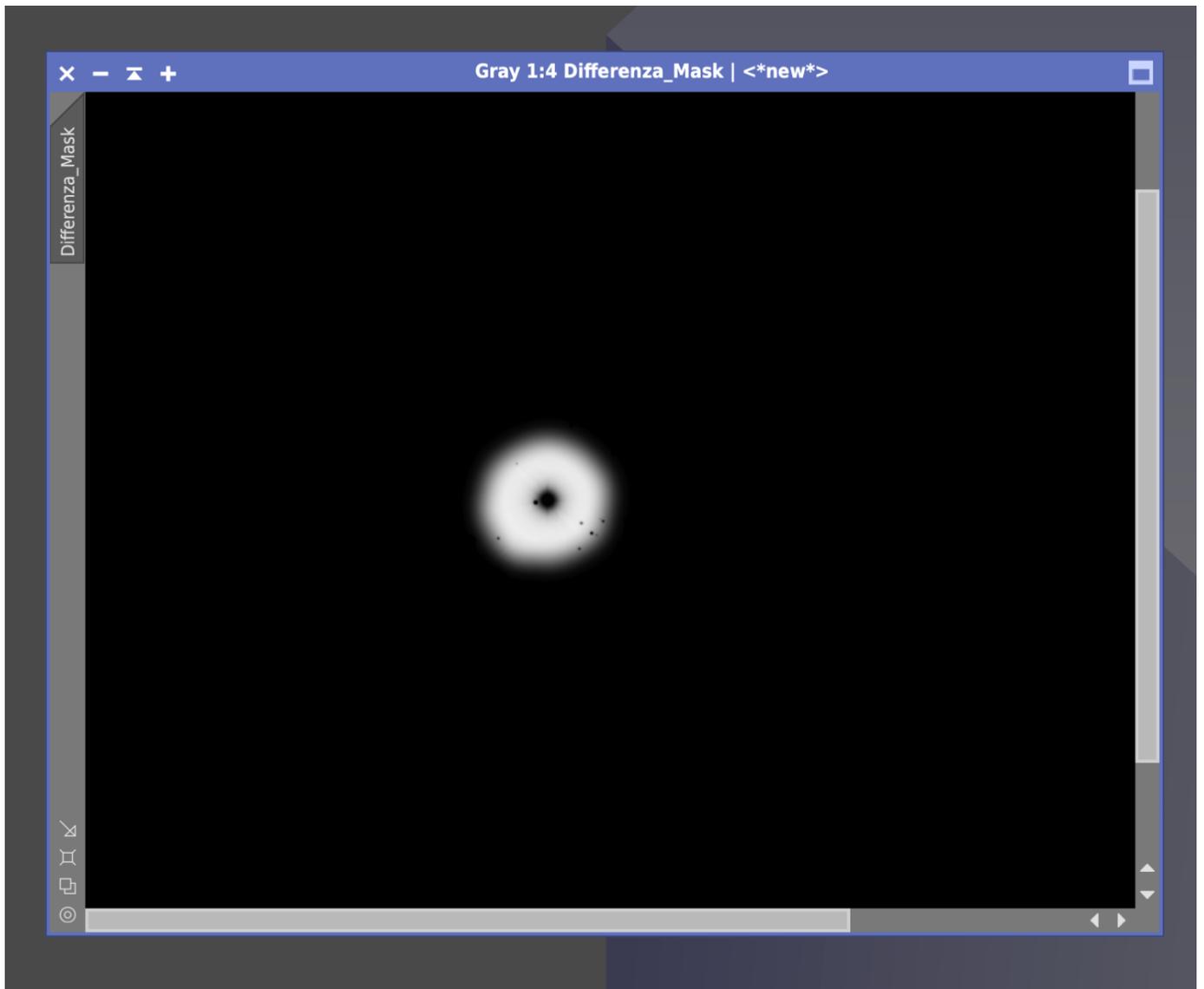


Pixelmath produrrà la maschera modellata così come desideravo realizzarla.



Rinomino questa maschera "Differenza_mask"

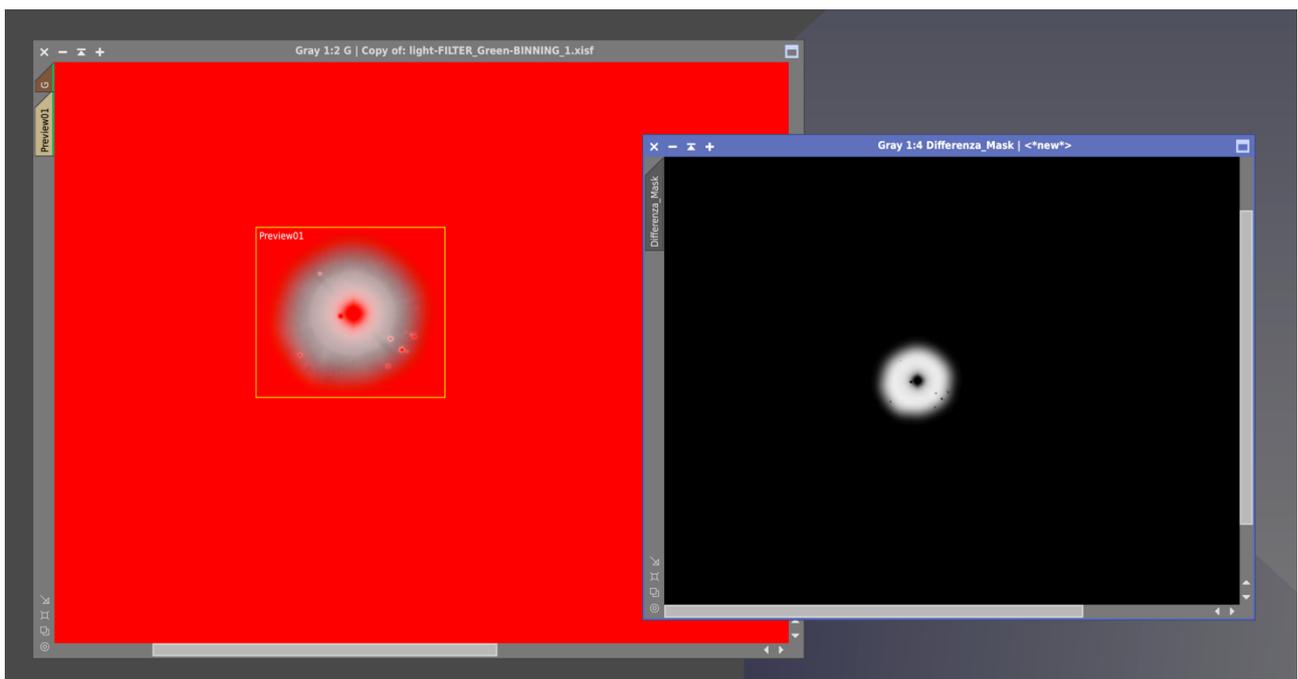
Come si vede restano coperte (nere) Alnitak al centro del suo riflesso e le piccole stelle che si sovrappongono al riflesso nei dintorni di Alnitak; l'area di nostro principale interesse ovvero quella occupata dal **solo riflesso** è "bianca" e quindi la sola a restare scoperta.



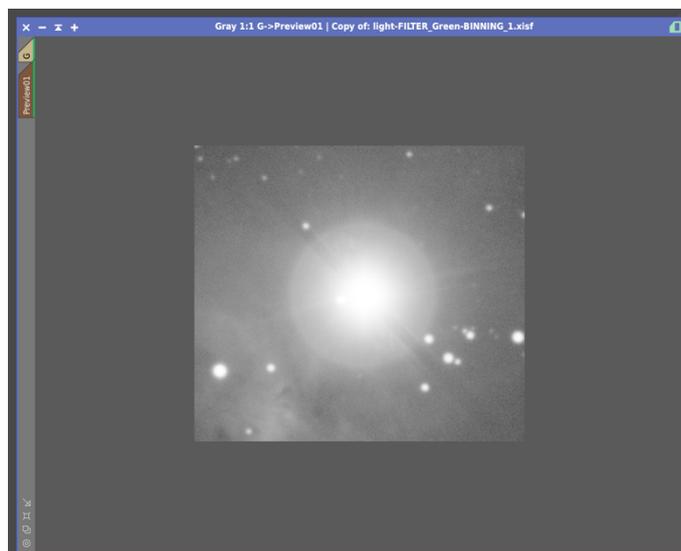
PARTE SECONDA : ELIMINAZIONE / RIDUZIONE DEL RIFLESSO

In questa seconda parte vedremo come usare la maschera per differenza creata nella prima parte insieme al tool MMT (Multiscale Median Transform) per eliminare selettivamente il riflesso di Alnitak.

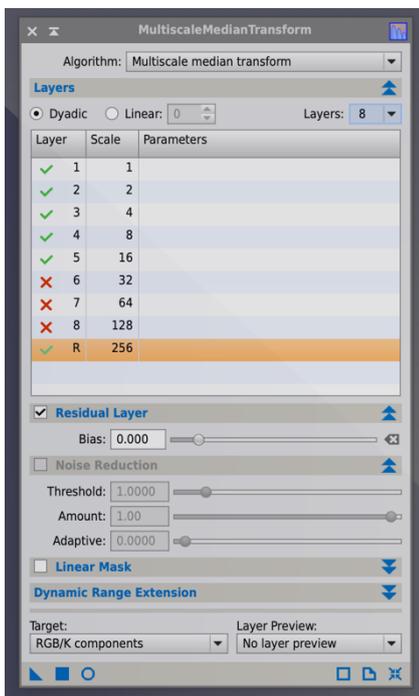
Torniamo all'immagine G. Applico all'immagine G la maschera "Differenza_mask" che ho appena creato. Come vedete, rispetto all'applicazione della sola Riflesso_mask" l'applicazione della maschera complessa Differenza_mask copre tutte le strutture lasciando libero il riflesso.



A questo punto NASCONDIAMO la maschera dall'immagine G, LASCIANDOLA MONTATA. Basta andare sul menu Mask e selezionare Hide Mask. Questo ci permette di VEDERE tutto quello che c'è sotto alla maschera, ma la maschera di fatto resta attiva e funzionante perché di fatto è ancora montata; questo è testimoniato dal fatto che l'etichetta dell'immagine G rimane di colore marrone. Creiamo una preview su G in modo da includere la zona di interesse e selezioniamo la preview.



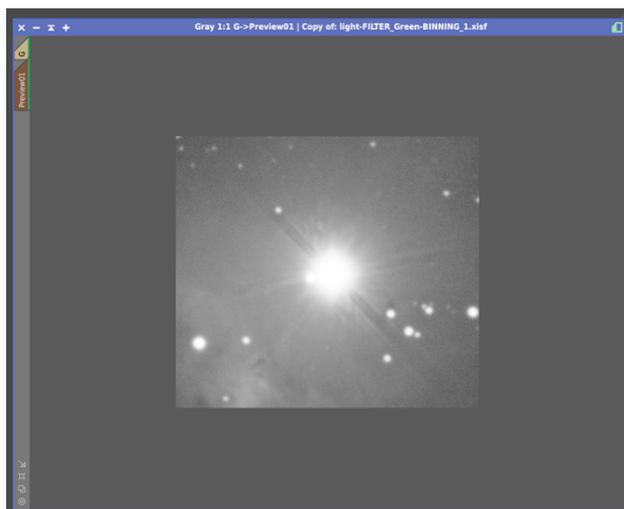
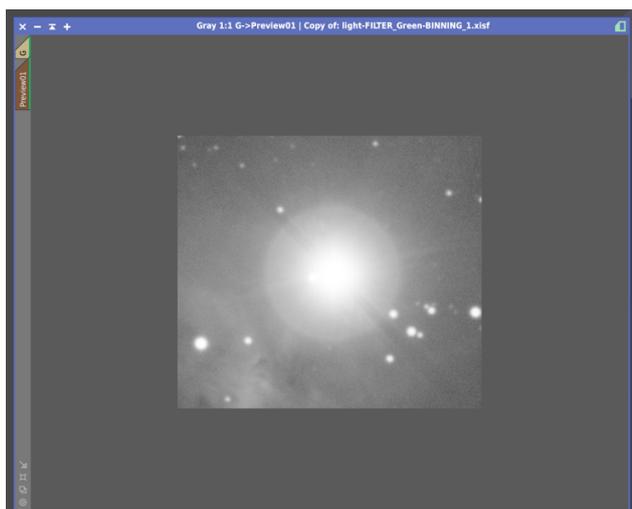
Quindi, con la maschera montata e nascosta, apriamo il tool MMT.



All'interno del tool selezioniamo 8 sulla destra in alto alla voce Layers.

Adesso selettivamente proviamo a togliere i livelli 6, 7 ed 8; cliccando due volte sul segno della spunta verde compare una croce rossa che esclude il layer dall'immagine. Fate delle prove sulla preview perché potreste aver bisogno di eliminare ad es anche il livello 5 o addirittura il 4. Attenzione a non esagerare per non perdere troppi dettagli.

Nel mio caso eliminando questi tre livelli il risultato è raggiunto. Applichiamo MMT così impostato all'immagine G e rimuoviamo le maschere. Missione compiuta!



Adesso è possibile fare due cose: ripetere la procedura per i canali R e B se dovessero esserci riflessi tanto diversi (es. più ampi o più piccoli) oppure utilizzare la stessa "Differenza_Mask" direttamente sulle altre due immagini (presupposto indispensabile è che siano allineate le tre RGB). La stessa maschera potrebbe calzare molto bene se siamo fortunati e, a quel punto, non ci resterebbe altro che applicare MMT sulle due restanti R e B. Potrebbe essere necessario costruire una nuova "Riflesso_mask" per ciascuno dei due canali residui da impiegare con la stessa immagine Stelle per creare la Differenza_mask. Ci sono molte possibilità e combinazioni da provare. L'importante è riuscire a costruire una maschera selettiva che consenta di agire quanto più possibile solo sul riflesso.

CONCLUSIONI

Gli artefatti da riflessione soprattutto se molto evidenti e demarcati sono molto ostici da trattare e da eliminare. Questo metodo tramite la costruzione di opportune maschere mostra come sia possibile isolare questi artefatti e trattarli in maniera selettiva riducendoli o addirittura eliminandoli.

L'eliminazione dei layers dell'immagine contenenti l'artefatto è un passaggio apparentemente banale, ma potrebbe rivelarsi controproducente a meno di non utilizzare maschere costruite in modo preciso ed adeguato.

La riduzione o l'eliminazione del riflesso è tanto più efficace quanto più è possibile il suo isolamento dalle strutture circostanti. La possibilità di conservare gli elementi adiacenti (come le piccole stelle) o sovrapposti ai riflessi rende molto gradevole il risultato finale.

A chi piacciono, a chi non danno fastidio, a chi come me li detesta ... spero che questo tutorial sull'eliminazione dei riflessi vi sia piaciuto, che possa esservi stato utile o che possa ispirarvi ad integrarlo e a farne uno migliore. Buon lavoro e cieli sereni.

24.12.2020 - Francesco Pelizzo

- Fonti e Bibliografia -

Adam Block – Pixinsight Fundamentals / Horizons; www.adamblockstudios.com

Edoardo Luca Radice – Pixinsight - corso base; www.arciereceleste.it

Nuno Pina Cabral – How to remove star halos using wavelets in Pixinsight;
<http://nunopinacphotos.blogspot.com/2016/03/how-to-remove-star-halos-using-wavelets.html>