

	<b>FUOCHEGGIATURA - METODOLOGIE E TECNICHE OPERATIVE</b>	
	AUTORI: FILIPPO CIFERRI	Rev.E
		LAST SAVE: 18/03/2008 10.05

# **Fuocheggiatura - Metodologie e Tecniche operative**

## 1.1 Introduzione:

Le operazioni di fuocoheggiatura rientrano in quell'insieme di azioni che vengono eseguite prima e, alcune volte, durante la ripresa di ogni immagine. Nella fotografia tradizionale il concetto di fuocoheggiatura è stato universalmente legato al singolo scatto. Durante gli anni l'intervento dell'autofocus ha modificato sempre più le abitudini e esperienza comune, di chi non usa la reflex per professione, è quella di aver quasi dimenticato di operare sulla ghiera del fuoco. In realtà appena approfondiamo la nostra conoscenza, anche in un campo specifico della fotografia non astronomica, ci accorgiamo di quanta attenzione venga dedicata alla fuocoheggiatura. Per fare un esempio, in alcune nicchie, ci si è specializzati sull'uso di più piani focali per riprodurre immagini altrimenti non realizzabili, è questo il caso della macrofotografia o della fotografia al microscopio, in cui spesso la profondità di campo è limitatissima ed è dunque necessario scattare molte immagini su vari piani focali, miscelarle insieme ottenendo l'intero soggetto a fuoco.

Nella fotografia astronomica valgono le stesse regole di attenzione, in generale una buona immagine si giudica sulla base di molti parametri, uno tra questi è sicuramente il fuoco. Naturalmente, come è prassi in questo tipo di discipline, questa è una condizione necessaria ma non sufficiente: delle attente operazioni di fuocoheggiatura non fanno una buona immagine, sicuramente contribuiscono al suo successo. Proviamo insieme ad esplorare quali sono le basi teoriche e le modalità pratiche che si celano dietro il punto di fuoco di un telescopio dedicato alla ripresa astronomica.

## 1.2 Obiettivi:

La base di equipaggiamento sulla quale instaureremo la discussione sarà sostanzialmente costituita da un telescopio, elemento ottico con il quale effettueremo le nostre riprese, il fuocoheggiatore, elemento centrale di questo articolo visto il tema trattato, e la macchina di ripresa. Non mi riferirò nello specifico, a particolari tipologie di telescopio, idealmente penseremo ad esso come uno strumento di fascia media, in una delle possibili configurazioni ottiche disponibili sul mercato. Nel caso del fuocoheggiatore indicheremo quelli che sono i principali elementi su cui porre l'attenzione indicando qualche configurazione di riferimento da accoppiare a specifici sistemi di ripresa. Per la camera in generale non ci soffermeremo sulla tipologia di ccd o sul suo uso, ma ci rifaremo sempre e comunque a macchine digitali in quanto buona parte delle metodologie esposte sono possibili solo tramite il campionamento dell'immagine, normalmente non disponibile sui sistemi a pellicola.

### 1.3 Descrizione:

#### La Zona di Fuoco Critica

Una volta definiti gli obiettivi, è necessario dare qualche nozione teorica prima di poter passare alle tecniche principali ed alle metodologie ad esse associate. Un primo elemento da considerare riguarda la definizione della zona di fuoco spesso nota anche come zona critica di messa a fuoco. Essa è tipicamente inversamente proporzionale alla luminosità dello strumento con il quale si opera, tanto più è luminosa l'ottica tanto minore sarà la zona di fuoco corretto.

La funzione che la definisce è espressa da una semplice equazione:

$$\text{Zona di Fuoco Critica [ZFC]} = 2.2 * f^2$$

dove f rappresenta il rapporto focale equivalente, uguale al rapporto tra la focale dello strumento ed il suo diametro. Si evince facilmente che tanto più uno strumento è luminoso tanto più sarà piccola la sua zona di messa a fuoco, nella Tabella 1 sono espressi alcuni esempi per valori di strumenti tipicamente usati in astrofotografia (notare come la ZFC sia espressa in micron).

Diametro (mm)	Focale (mm)	Rapporto f	ZFC (micron)
80	600	7,5	124
106	530	5,0	55
180	500	2,8	17
200	800	4,0	35
200	1250	6,3	86
200	2000	10,0	220
250	1250	5,0	55
300	1150	3,8	32
400	3200	8,0	141

Tabella 1 - Zona di fuoco critica per alcune configurazioni ottiche

Negli ultimi anni si sta assistendo a varie rivisitazioni di configurazioni particolarmente luminose che erano state un po' tralasciate vista l'efficienza dei moderni sensori e l'impossibilità di avere campi particolarmente corretti con rapporti focali molto spinti. In realtà anche l'ottica ha fatto dei passi in avanti, ed oggi sono disponibili sul mercato delle ottiche con luminosità vicine a quelle che erano anni addietro patrimonio delle camere Schmidt. Rispetto al passato si ripresenta quindi il problema di ottenere, e mantenere, un fuoco corretto con le attuali camere ccd, che, a causa della dimensione dei pixel, danno visibilità a difetti che, invece, non rappresentavano un problema nell'uso in pellicola.

Quindi è forse ancor più chiaro quanto scegliendo uno strumento molto luminoso si abbia garanzia di una maggiore raccolta di segnale, ma, allo stesso tempo, ci si impegni sia operativamente che strumentalmente, a far fronte ad una proporzionale difficoltà nella gestione del suo punto di fuoco.

## **La strumentazione**

Abbiamo avuto quindi un primo assaggio di come le operazioni di fuocoheggiatura siano dipendenti dalla strumentazione usata, proviamo ad identificare quelle che sono le sue componenti principali ed, in seguito, come si possa far fronte ad ognuna di esse. Esaminiamo la nostra configurazione di ripresa, per far ciò non ne descriveremo una in dettaglio, ma ne esamineremo una teorica composta da:

- 1 Ottica di ripresa
- 2 Fuocheggiatore
- 3 Camera
- 4 Montatura

Partendo dall'ottica è di fondamentale importanza che essa sia ben collimata e che sia in grado di mantenere la collimazione durante le operazioni di ripresa. Pur essendo al di fuori degli scopi di questo articolo, citiamo per completezza che è necessario porre molta cura non solo nel realizzare una buona collimazione, ma nel mantenerla durante tutte le operazioni di ripresa, anche quando si effettuano degli ampi spostamenti su settori di cielo lontani tra loro. Questo rientra in quelle che vengono spesso indicate come termini di consistenza del sistema di ripresa.

Per avere un buon punto di fuoco è anche importante rispettare i parametri costruttivi della specifica configurazione nella quale si opera. Spesso durante qualche star party mi è capitato di vedere degli Schmidt-Cassegrain in cui, sfruttando il primario mobile, la distanza tra la camera e il visual back era tale da portare lo strumento in una configurazione per la quale non è stato disegnato.

Il fuocheggiatore è, per definizione, un elemento centrale di questa discussione. Normalmente questo viene scelto sulla base della configurazione ottica sulla quale andrà utilizzato. Esso, però, deve avere alcune caratteristiche che dovrebbero essere rispettate quanto più possibile, indipendentemente dalla sua tipologia, proviamo ad elencarle:

- 1 Meccanica robusta
- 2 Ripetibilità posizionale
- 3 Mantenimento della centratura ottica
- 4 Massima precisione di movimento
- 5 Possibilità di interfaccia ad un controllo elettronico

Naturalmente, come in tutti gli oggetti che si usano in questo campo, anche se tutti lo vorremmo e forse pochi sarebbero in grado di acquistarlo, il fuocheggiatore perfetto non esiste. Si trovano sul mercato varie tipologie di prodotti che possono rispondere alle caratteristiche prima elencate. Vale la pena sottolineare come tutti noi aneliamo ad avere il miglior prodotto dovendo però fare i conti con i nostri budget, quindi dovremmo scegliere il prodotto che rappresenta il miglior compromesso tra prestazioni e prezzo. Spesso questa scelta si complica in quanto purtroppo non esiste un parco di installato così vasto da fornirci informazioni e test dettagliati su tutti i prodotti di mercato. Il mio consiglio in questo caso è quello di verificare con amici astrofili, ascoltando magari più di una esperienza o, qualora questo non sia possibile, acquistare quello che è in qualche modo lo standard di mercato nella fascia scelta; qualora il prodotto non so soddisfacesse le nostre aspettative, sarebbe sicuramente più facilmente rivendibile sul mercato rispetto ad un equivalente prodotto di nicchia. Tra le caratteristiche citate quelle che ritengo più importanti sono sicuramente la meccanica robusta, il mantenimento della centratura e la possibilità di controllo elettronico.

Una meccanica robusta ci permette di avere una risposta costante a carichi spesso di qualche chilogrammo, come nel caso di alcune camere ccd, questo ci dà facoltà, inoltre, di poter allungare il ciclo di vita del nostro fuocheggiatore, senza necessità di doverlo cambiare ad ogni cambio di configurazione di ripresa. Il mantenimento della centratura ottica è molto importante, in quanto ci permette di non avere variazioni della collimazione rispetto al punto di fuoco.

Il controllo e la possibilità di interfacciamento ci permettono di operare sul fuoco senza avere contatti fisici con lo strumento che, specialmente nel caso di grosse ottiche, ci porterebbero ad indurre vibrazioni oltre ad una minore precisione complessiva di movimento. Colgo l'occasione per evidenziare un aspetto riguardo a quest'ultima caratteristica, molto spesso mi capita di partecipare a discussioni sulla messa a fuoco manuale e la sua validità. Ora è chiaro che in alcune discipline, per esempio nell'alta risoluzione, in cui le focali, e quindi i rapporti focali equivalenti impiegati sono molto alti, una fuocheggiatura manuale porti buoni risultati; altrettanto non vale per le riprese di cielo profondo in cui, come già evidenziato, le zone di messa a fuoco sono particolarmente piccole.

Per ciò che riguarda la ripetibilità posizionale vedremo come difficilmente si riesce ad avere un prodotto che la rispetti appieno. In generale possiamo dire che il fenomeno che maggiormente influenza questo parametro è il backlash (anche noto come isteresi). Esistono varie tecniche per minimizzarlo, per quello che ci riguarda possiamo dire che basterà non invertire la direzione di fuoco quando si è in prossimità della [ZFC]. Molte volte è possibile superare il problema a livello software, compensando opportunamente la velocità nel caso di inversione della direzione di messa a fuoco.

La precisione di movimento è spesso un fattore legato all'accoppiamento tra sistema di movimento e controllo e la parte meccanica del fuocheggiatore, è fondamentale che la precisione di movimento sia intorno in un intorno compreso tra  $\frac{1}{2}$  ed  $\frac{1}{10}$  della nostra [ZFC].



Figura 1 - Alcuni esempi di fuocheggiatori

Per quanto riguarda la camera, in questo caso è importante che essa sia interfacciabile, come quasi tutte quelle presenti sul mercato, con un software che sia in grado di fornirci il maggior numero di informazioni sui valori relativi al soggetto su cui stiamo eseguendo la fuocheggiatura. Di tali parametri ne esamineremo in seguito le varie proprietà.

La montatura deve essere sufficientemente precisa da garantirci un inseguimento non assistito, alla focale alla quale si opera, per un tempo pari a quello necessario per una esposizione di messa a fuoco (anche qui ne esamineremo alcuni parametri in seguito). Per rendere più semplici ed efficaci le nostre operazioni dovrebbe risentire il meno possibile di vibrazioni provocate da agenti esterni.

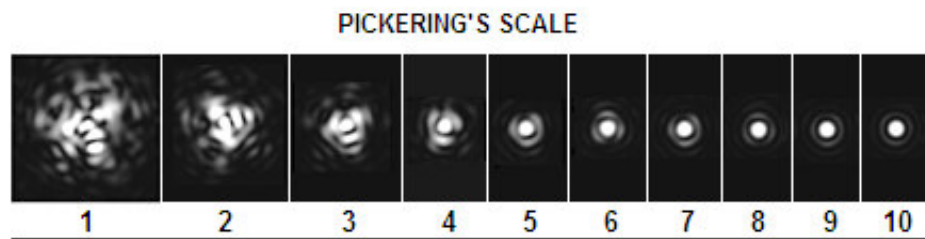
Una volta definito l'insieme degli strumenti e la loro importanza relativa ai fini di un buon conseguimento del punto di fuoco, possiamo ora a definire una breve metodologia da usare nel caso delle riprese di cielo profondo.

Prima di passare all'azione, è bene spendere qualche parola su quello che è il protagonista delle nostre azioni è cioè il seeing. In generale, pur se i principali attori delle nostre immagini, sono i soggetti che riprendiamo, il mezzo attraverso il quale operiamo, influenza molto la qualità e la tipologia delle nostre riprese. Se ci trovassimo nello vuoto dello spazio, una volta fatto fronte a tutti i problemi di stabilizzazione e puntamento, in realtà la messa a fuoco del soggetto sarebbe molto più semplice, in quanto avremmo la possibilità di osservare la luce proveniente dal nostro soggetto quasi invariata rispetto al momento della sua emissione. Purtroppo, nelle riprese a terra, dobbiamo confrontarci con tutte le variazioni indotte sul segnale dai vari strati di atmosfera e, spesso, da alcuni fenomeni locali (particolarmente importanti se si riprende da siti climaticamente instabili).

## Misura del segnale

Per misurare un segnale, uno dei requisiti è quello di avere un insieme di strumenti e condizioni tali per cui il valore misurato sia ripetibile a condizioni costanti. Andrà naturalmente definita la natura del segnale e le proprietà che vorremmo misurare.

E' esperienza comune quella di osservare il cielo e notare lo scintillio delle stelle, specialmente visibile nelle stelle di magnitudine maggiore. Questo tremolio è dovuto alla turbolenza atmosferica. Nello specifico la turbolenza agisce, in prima approssimazione, almeno su 3 componenti del segnale. Immaginando di isolare una stella e di poterla riprendere ad alta velocità, quello che si noterebbe è come il suo centro rimbalzi all'interno di un cerchio immaginario; questo cerchio sarà tanto più grande quanto peggiore sarà la qualità del seeing, un esempio universale è costituito dalla scala di Pickering.



**Figura 2 – Scala di Pickering - Scintillio di una stella dovuto alla turbolenza**

Normalmente questa variazione viene identificata come movimento tip-tilt. In realtà esiste una terza componente che viene continuamente alterata e che riguarda la "distanza" della stella (su una rappresentazione cartesiana, questa verrebbe indicata come l'asse z). Spesso questo fenomeno si osserva come un continuo allargamento e diminuzione del diametro stellare.

Tutti questi parametri, insieme ad altri più complessi di cui qui non daremo accenno, definiscono le nostre condizioni di seeing. Naturalmente, come già detto in precedenza, a questi dovremmo aggiungere i nostri eventuali difetti meccanici che, però, per tempi molto bassi ( < 1 sec. ) possiamo immaginare trascurabili.



Da questa prima considerazione possiamo già identificare un primo vincolo presente nella nostra metodologia, esso è il tempo di integrazione necessario a minimizzare gli effetti veloci del seeing. Normalmente, per far ciò, si usano dei tempi di integrazione variabili tra 5 e 10 secondi, questi valori, ottenuti sperimentalmente, sono in grado di fornire un segnale in cui gli effetti di turbolenza veloce vengono mediati e generalmente soddisfano la nostra prima richiesta di costanza del segnale. Nel caso in cui integrassimo con tempi più brevi, vedremmo una fluttuazione nel valore del segnale piuttosto importante, alcune volte il valore oscillerebbe così tanto che il suo errore potrebbe essere tale da non rendere possibile l'individuazione della corretta zona di fuoco.

In generale potranno esserci ancora delle variazioni nelle nostre letture dovute ad altri fenomeni, come le lente turbolenze presenti in quota o il passaggio di leggeri veli non visibili ad occhio nudo. In generale dovremmo considerare buona la nostra condizione, quando l'errore medio di misura è nell'ordine del 5%-10% del segnale misurato.

## I parametri di giudizio

Ora veniamo alla natura della misura, nello specifico quali parametri è bene misurare per giudicare un buon punto di fuoco. Evidentemente, una prima approssimazione, ci dice che un soggetto è più a fuoco quanto più i fotoni da esso provenienti verranno concentrati su una area piccola, restituendo un valore in ADU tanto più elevato. In realtà, pur essendo questa osservazione corretta, a causa degli effetti prima citati, spesso, ci troviamo in condizioni in cui il valore in ADU da solo, non rappresenta un parametro sufficiente per il giudizio del punto di fuoco. In nostro aiuto arrivano almeno altri 2 parametri, abbastanza noti, che sono:

- 1 Full Width Half Maximum (FWHM)
- 2 Half Flux Diameter (HFD)

Il primo parametro (FWHM) sta ad indicare l'ampiezza di segnale valutato sulla base della differenza tra il valore massimo ed il valore a metà del valore massimo (cfr Figura 3), una buona fuocoeggiatura prevede che questo valore venga portato al suo minimo. Nel caso del parametro HFD, viene invece calcolato il diametro equivalente che contiene metà energia della stella, questo porta, genericamente, ad un termine che risente in misura minore delle fluttuazioni atmosferiche. In generale esistono diversi modelli che portano a preferire l'una o l'altra misura, senza entrare nello specifico possiamo dire che, tipicamente, la scelta si basa sul tentativo di evitare la misura di falsi minimi. Questo problema è particolarmente sentito nei sistemi di fuocoeggiatura automatica, oggi molto usati soprattutto negli osservatori remoti.

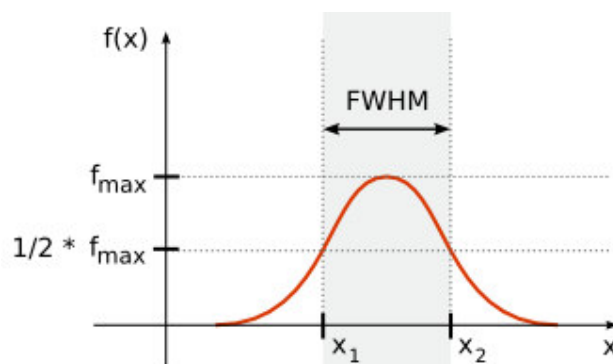


Figura 3 - Definizione di FWHM e HFD

La misura di questi parametri può avvenire usando come unità di misura il pixel, in questo caso quello che ci verrà mostrato sarà l'andamento del valore rispetto ad una scala relativa al nostro particolare sistema. Per avere un valore assoluto e confrontabile con altri sistemi, è necessario cambiare unità di misura passando dai pixel agli arco-secondi. Il calcolo, piuttosto semplice e riportato nella formula si seguito, prevede di valutare la scala di immagine (comunemente nota come Image Scale) del nostro sistema, essa viene espressa in arco-secondi ed è una costante a meno che non si cambi camera o lunghezza focale.

$$\text{ImageScale (ArcSec)} = \text{PixelSize} * 206.265 / \text{FocalLength}$$

Il termine di PixelSize, si riferisce alla grandezza dei pixel della camera che stiamo usando, è espresso in micron, mentre la lunghezza focale è espressa in mm. Riportiamo come esempio in tabella alcuni valori tipici di ImageScale (cfr. Tabella 2).

Se si esegue questo calcolo manualmente, è necessario fare attenzione al binning che si sta usando in quel momento. Normalmente il PixelSize dichiarato dalla camera vale per il bin1x1, nel caso operassimo in bin2x2 sarà necessario moltiplicare per 2 questa grandezza e così via. Spesso, molti software dedicati alla misura dei parametri di fuoco, integrano questa trasformazione al loro interno, evitandoci tediosi calcoli.

Focale (mm)	PixelSize (micron)	ImageScale (arcsec/pixel)
500	6,8	2,81
500	7,4	3,05
500	9	3,71
500	12	4,95
1250	6,8	1,12
1250	7,4	1,22
1250	9	1,49
1250	12	1,98
2500	6,8	0,56
2500	7,4	0,61
2500	9	0,74
2500	12	0,99

Tabella 2 - Esempi di ImageScale calcolati a diversi pixelsize e lunghezze focali

Ora abbiamo a disposizione un dato ulteriore, quello relativo al seeing misurato o seeing apparente; questo valore, espresso in arco-secondi, ci dà una misura della qualità della ripresa che stiamo effettuando. Normalmente noteremo come il fattore principale di qualità sia proprio il seeing reale, in generale con forte turbolenza, misureremo dei valori alti, mentre questi saranno più bassi nel caso di serate calme. Abbiamo dato già alcuni accenni alle varie tipologie di anomalie indotte dalla turbolenza, possiamo dire che una regola generale, basandoci anche sulla tipica orografia italiana, ci dice che quasi mai, serate particolarmente trasparenti, sono serate di seeing eccezionale, vale anche il viceversa. Questo, in quanto le condizioni del nostro paese, male si prestano all'accoppiata cielo calmo e pulito. Naturalmente questa è una considerazione da prendere come esperienza generale, e non come una regola esaustiva. E' necessario anche notare come il seeing apparente, sia fortemente dipendente dal tipo di filtri che usiamo durante l'operazione di fuocoaggiatura. Spesso si vedono pubblicati valori di seeing quasi incredibili, poi si scopre che questi, sono stati prodotti con filtri a banda stretta. Tanto per fare un esempio una serata mediamente buona, per un astrofilo di Roma, può dare dei valori, usando un filtro ir-cut, variabili tra i 2.5" ed i 3.5"; con serate eccezionali si può arrivare a 2". Nel caso di filtri a banda stretta, con un filtro Ha da 13nm o meglio 6 nm, spesso mi capita di misurare valori sotto i 2" (cfr.Figura 4).

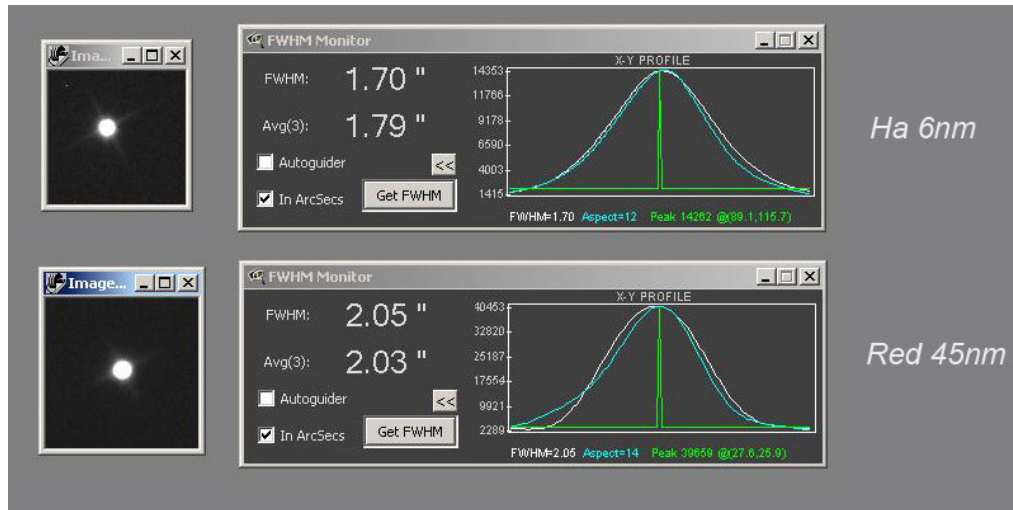


Figura 4 - Un esempio di misure eseguite con vari filtri

Veniamo ora ad una tipica sessione di messa a fuoco. La prima operazione sarà quella di selezionare una stella sulla quale eseguire il fuoco, sarà fondamentale in questo caso trovare un candidato che ci dia, con il tempo di integrazione scelto, un valore in ADU mai superiore al 50% del massimo ammesso dalla nostra

camera. Questo per evitare di avvicinarsi al regime di saturazione della camera stessa, in questo caso si incorrerebbe in errori grossolani di misura del FWHM o del HFD.

E' importante effettuare con calma le misure, verificando almeno un paio di volte di aver trovato il minimo effettivo della nostra curva. Una buona messa a fuoco influenza fortemente le successive riprese che andremo ad effettuare di lì a poco. E' buona regola prendere nota dei valori che si registrano, per poi verificarne l'andamento durante la stessa notte o le notti seguenti.

A questo punto potremmo finalmente iniziare a riprendere il nostro soggetto. Si potrebbe pensare che le operazioni di messa a fuoco per la serata in corso, siano qui terminate. In realtà ciò non è assolutamente vero. Ricordo quanto fossi restio ad accettare il fatto che durante la notte avrei dovuto interrompere le riprese per verificare il fuoco e poi iniziare di nuovo, mi sembrava tutto tempo sprecato. Fatto sta che per convincermi ho dovuto più volte eseguire confronti sulla qualità delle immagini raccolte, per poi convincermi definitivamente che ne valeva la pena. Ora ci soffermeremo proprio ad analizzare quali sono i principali fattori che influenzano il punto di messa a fuoco e come intervenire su ognuno di essi.

Il primo tra questi, e sicuramente il più noto, è la temperatura. Tutti noi sappiamo che la nostra ottica (tubo più specchi) cambia morfologia al variare delle condizioni esterne, volendo identificare macroscopicamente il fattore di maggiore importanza possiamo dire che normalmente la deformazione dell'ottica dovrebbe essere trascurabile mentre, specialmente nel caso di rapporti  $f$  particolarmente luminosi, il tubo diventa un fattore essenziale. Come regola generale potremmo dire che il periodo di rifuocaggiatura è direttamente proporzionale al rapporto  $f$ , tanto più luminoso è lo strumento tanto più piccolo sarà il periodo in cui rifuocaggiare. Una indicazione puramente sperimentale (andrebbero valutati materiali del tubo, materiali della cella, condizioni atmosferiche, etc.) che con un rapporto  $f/5$  una variazione di  $1^\circ$  Celsius è in grado di far deteriorare l'FWHM anche di  $1''$ . In una nottata con un escursione termica media, questo significa rifuocaggiare ogni 60/90 minuti. Una buona regola sarebbe quella comunque di non far passare mai più di 2 ore tra una fuocaggiatura e la successiva.

Un altro fattore per cui è necessario eseguire le operazioni di fuocaggiatura è il cambio dei filtri; diverse lunghezze d'onda normalmente portano con se punti di fuoco diversi. Da qualche anno sono disponibili i cosiddetti filtri parfocali, in realtà se provate ad eseguire delle misure accurate noterete come anche questi beneficiano comunque della rifuocaggiatura seppur in misura minore rispetto ai filtri non-parfocali.

Un evento in cui comunque è normalmente richiesta la rifuocaggiatura è un ampio movimento dell'ottica eseguito, per esempio, nel momento del passaggio al meridiano. Ogni ottica porta con se una serie di variazioni strutturali legate al tipo di cella o al tipo di tubo, che fanno sì che il punto di fuoco subisca delle variazioni apprezzabili. Naturalmente andrà eseguita la fuocaggiatura qualora si cambi o si alteri la configurazione del treno di ripresa, un esempio classico è la rotazione della camera, a meno che questa non venga eseguita con un rotatore con un accoppiamento meccanico più che solido, normalmente il riposizionamento è tale da aver comunque cambiato il punto di fuoco.

Un'ultima nota riguarda il binning da usare per il fuoco, se si opera con una ccd monocromatica è normalmente indicato eseguire le misure finali, quelle vicino alla [ZFC] in bin 1x1, mentre per quelle iniziali, più macroscopiche, si può usare tranquillamente il bin2x2 o il bin3x3. Nel caso invece in cui si usi una DSLR o una camera ccd a colori, alcune volte le misure sono più semplici se eseguite in bin2x2, questo a causa della presenza della matrice di Bayer. Il segnale in bin1x1 viene interpretato spesso in maniera non corretta dai vari software di misura, in questo caso è bene passare, se possibile, alla misura in bin2x2 che, opportunamente riscalata, ci riporta al caso della ccd monocromatica.

Spero con queste note, di aver fornito alcune informazioni utili a rendere più agevole e, forse, anche a migliorare la qualità delle proprie riprese, naturalmente tanto ancora ci sarebbe da dire e soprattutto da sperimentare. Spero nel futuro di avere occasione di poter trattare nuovamente questo interessante argomento provando ad approfondire altre tematiche ad esso relative.