

Un primo approccio con la difficile arte dell'astrofotografia.

Questo articolo ha lo scopo di fornire una prima e semplice "infarinatura" a coloro che si apprestano ad effettuare i primi tentativi in quella che è la difficile arte della fotografia astronomica.

Cominceremo partendo dalla tecnica più semplice fino ad arrivare a quella più difficile.

TRACCE STELLARI

E' la tecnica di ripresa più semplice.

Consiste nel fotografare il cielo come se si stesse effettuando una normale foto paesaggistica, con la differenza che il nostro panorama sarà "notturno" e sopra alla nostra testa!

Possiamo utilizzare un comune corpo macchina reflex, o a telemetro, con un obiettivo da 35-50mm e che sia dotato della posa B (quella manuale), uno scatto flessibile che andrà collegato al pulsante di scatto della fotocamera, un cavalletto fotografico e una pellicola fotografica possibilmente per diapositive da 400 ISO.

A questo punto, una volta collegata la fotocamera al treppiedi e disposto lo scatto flessibile, sarà possibile effettuare la prime foto astronomiche.

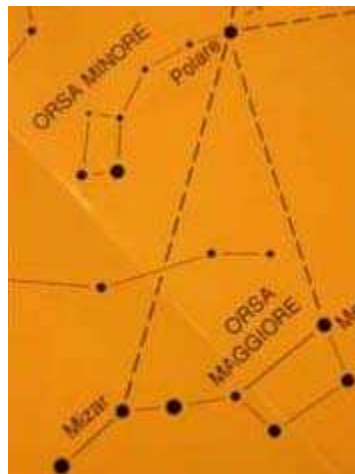
Va detto che con questa tecnica si può ottenere ben poco dal punto di vista astrofotografico, e le foto più suggestive sono senza dubbio quelle eseguite puntando l'obiettivo al Polo Nord celeste.

Vediamo come si procede.

Innanzitutto bisogna trovare la stella Polare, che di fatto segna il Polo Nord Celeste con sufficiente precisione.

Per fare ciò ci si può aiutare con varie tecniche, fra l'altro reperibili su molti libri di astronomia per principianti, ma il metodo più facile è senza dubbio quello di trovarla "sfruttando" la costellazione del "grande carro" (a volte impropriamente detta "orsa maggiore"), prolungando visualmente la linea che unisce le due stelle poste alla sua estremità fino ad incrociare una stellina isolata di colore rossastro a circa 45 gradi sull'orizzonte, la "polare" appunto.

La figura sottostante ha lo scopo di fornirvi un aiuto in tale "impresa".



A questo punto, puntando il centro dell'obiettivo verso tale stella (è un po' difficile vederla nel mirino della macchina fotografica se non si ha molta pratica, ma dato il grande campo dell'obiettivo usato basta anche un puntamento piuttosto approssimato) si imposta il diaframma "f" più basso, ad esempio circa 3,5 - 4,0 e si regola il tempo di esposizione sulla posa B.

Si regola la messa a fuoco sull'infinito e quindi si scatta la foto bloccando la ghiera che si trova sullo scatto flessibile in modo da tenere aperto l'otturatore per un tempo di circa una o due ore!

E' necessario precisare che, dato il tempo di esposizione molto lungo, è preferibile disporre di una macchina con l'otturatore di tipo "meccanico", cioè che funzioni senza batterie: oltre al consumo eccessivo delle stesse, si rischia, con alcuni modelli di reflex, che i LED dell'esposimetro che rimangono accesi, vadano a creare qualche sgradito riflesso interno sulla nostra foto.

Così facendo potremo ottenere il seguente risultato:



- **Tracce Stellari. Foto eseguita su treppiede con posa di un' ora a f 4**

Le tracce che vedete sono provocate dalla rotazione della volta celeste intorno al Polo Nord Celeste, e a causa di tale rotazione le stelle invece di apparire come singoli puntini appaiono come delle tracce, tranne la "polare", visibile al centro del fotogramma, che appare pressoché puntiforme perchè, come avanti detto, è posta quasi in corrispondenza del punto di rotazione della volta celeste.

Naturalmente più si tiene aperto l'otturatore più tracce si vedranno e maggiore sarà la loro lunghezza.

Si possono ottenere risultati di questo tipo anche da siti appena fuori città, ma è anche vero che questo tipo di foto, come tutte le foto astronomiche, andrebbe fatto da luoghi piuttosto bui, e cioè privi di inquinamento luminoso, onde evitare che il risultato finale della foto presenti un fastidioso chiarore dovuto a tale antipatica forma di inquinamento.

Noterete che alcune tracce stellari sono di diverso colore: a puro titolo informativo va detto che questo indica il grado di temperatura che ha ogni stella.

La trattazione in termini fisici di tale fenomeno esula dallo scopo di questo articolo ed è comunque reperibile su libri o articoli che vi si riferiscono in modo specifico.

Questo in sintesi è il sistema più semplice per ottenere la prime foto astronomiche, ed è anche il più economico, dato che non richiede un attrezzatura troppo costosa.

[LA TECNICA DELLA FOTOGRAFIA IN PARALLELO SENZA GUIDA](#)



Una tecnica un po' più complessa ma che permette di ottenere delle belle foto astronomiche è invece quella della fotografia in parallelo.

Prima di tutto bisogna disporre di un telescopio dotato possibilmente di un motore elettrico sull'asse dell'ascensione retta (quello che si allinea con il piano dell'equatore celeste) che compensi la rotazione della volta celeste di cui abbiamo parlato prima.

Questo permette di ottenere immagini ben definite di stelle e oggetti del profondo cielo e non delle semplici tracce luminose sul negativo.

Inizieremo mettendo in bolla il treppiede del nostro telescopio e allineando l'asse di declinazione con il Polo Nord Celeste sfruttando ancora una volta la stella polare.

Esistono diversi modi in cui si può operare tale allineamento, che differiscono tra loro per il tipo di montatura che si sta adoperando, e per eseguire la giusta tecnica è consigliabile consultare il relativo manuale d'uso.

In mancanza di questo, come spesso accade comprando strumenti usati, il miglior consiglio che posso darvi per effettuare tale operazione, basandomi sulla esperienza, è quello di chiedere aiuto a persone esperte, magari frequentando un qualche Gruppo o Associazione di Astrofili, che vi insegnino la tecnica direttamente sul campo.

Sebbene esistano in commercio diversi libri che tentano di spiegare l'operazione in modo teorico, spesso ottengono il risultato di renderla molto più difficile di quello che in realtà è, mentre tutto ciò che vi occorre è soltanto un po' di pratica.

Va detto che l'allineamento al Polo Nord Celeste dovrà essere il più accurato possibile, in modo da ottenere un "inseguimento" dell'oggetto ripreso il più accurato possibile, per permettere una buona riuscita della nostra foto.

Comunque sia, una volta eseguito lo stazionamento (tecnicamente si chiama così l'operazione sopra descritta) bisognerà applicare la nostra macchina fotografica con relativo obiettivo al telescopio stesso.

Esistono diversi modi.

Si può applicare la macchina fotografica parallelamente al tubo del telescopio (da cui il nome della tecnica) tramite una staffa forata, (visibile ad esempio nella foto n. 3)



montata nella parte superiore del tubo.

Tale staffa dovrà avere alcuni fori che serviranno per montare la fotocamera, usando una vite con passo fotografico reperibile presso qualsiasi negozio di fotografia.



- Staffa di collegamento da montare sulla parte superiore del tubo del telescopio

Altro modo è quello di applicare la macchina fotografica ad una staffa collegata all'asta porta pesi della montatura (foto n. 4) oppure usando una normale testa per cavalletto fotografico (foto n. 5) applicata con qualche "fantasioso arrangiamento" in parallelo al tubo del telescopio.



ADATTATORE FOTOCAMERA SU ASTA CONTRAPPESO - TESTA DI UN COMUNE TREPPIEDE



Tutte le tecniche vanno bene, a condizione che la macchina fotografica sia applicata ben rigidamente e che la sua posizione non comprometta il bilanciamento della montatura stessa!

Siamo così pronti a realizzare le prime foto in parallelo.

Va subito detto che la foto eseguita senza "guida" (vedremo fra poco cosa si intende per guida) permette di lavorare soltanto con obiettivi di corta focale, tipo il 50 mm o poco più, e con tempi di esposizione non maggiori di 15 - 20 minuti.

Questo perchè per quanto il nostro stazionamento sia accurato l'inseguimento del telescopio, sia per errori dovuti all'allineamento al polo che per imprecisioni derivanti dalla lavorazione della montatura di cui disponiamo (che per quanto ben lavorata non è mai ottimale) non sarà mai perfetto, e tale errore di inseguimento sarà sempre più evidente all'aumentare dell'ingrandimento dell'oggetto ripreso e quindi della focale usata.

Per quanto sopra detto consiglio di iniziare a riprendere Costellazioni intere, cosa che vi permetterà la realizzazione di un discreto album fotografico.

Usando un obiettivo da 50mm aperto a f 3,5 o 4,0 e lasciando l'otturatore aperto, per circa 15, 20 minuti, utilizzando lo scatto flessibile e la posa "B" (e naturalmente tenendo acceso il motorino del telescopio!) è possibile ottenere risultati come quelli delle foto n. 6 e n. 7 che ritraggono porzioni del disco della nostra galassia (la via Lattea) riprese rispettivamente nelle costellazioni del sagittario e del Cigno.



Per realizzare questo tipo di foto è stata usata una pellicola per diapositive Kodak E200.

La strumentazione usata è la seguente: telescopio Celestron C8 con montatura Vixen GP dotata di computer di puntamento Skysensor, e naturalmente macchina fotografica applicata sopra al tubo del C8 con la staffa e gli adattatori che avete visto nelle foto di questo articolo.



- Telescopio Celestron C8 con telescopio di guida in parallelo

E' ovvio che per ottenere questo tipo di risultati occorrerà un ottimo cielo, ma soprattutto una discreta esperienza che, come ho già detto, è consigliabile fare sul campo affiancandosi ad esperti Astrofili.

LA TECNICA DELLA FOTOGRAFIA IN PARALLELO CON GUIDA

Questa tecnica di ripresa permette di usare obiettivi di lunga focale per ottenere un buon numero di ingrandimenti dell'oggetto ripreso.

Come precedentemente detto il telescopio deve essere stazionato verso il polo celeste, e aumentando la lunghezza focale (e quindi gli ingrandimenti) necessita di un allineamento al polo che sia il più perfetto possibile.

Andiamo per gradi.

Proviamo innanzi tutto ad eseguire una foto con un buon teleobiettivo in parallelo,

diciamo ad esempio un 300 mm o un 500 mm.

Applicheremo lo stesso (naturalmente completo di macchina fotografica!) sulla staffa come fatto per la foto senza guida di cui abbiamo già parlato.

Importante è allineare il teleobiettivo con il telescopio principale, che in questo caso fungerà da telescopio di guida.

Per fare ciò basta inquadrare una stella molto luminosa con il telescopio principale (che avrà il motore acceso per permettere l'inseguimento) e portarla al centro dell'oculare: si agirà poi sui fissaggi del teleobiettivo in modo da portare la stessa stella al centro del mirino della reflex.

A questo punto i due strumenti sono allineati tra di loro, in modo che inquadrando l'oggetto da fotografare con il telescopio principale si avrà la certezza che lo stesso oggetto apparirà anche sul fotogramma della pellicola.

A questo punto si sostituirà il normale oculare del telescopio con un apposito oculare di guida.



– Oculare di guida con reticolo illuminato

Quest'ultimo riporta su una delle lenti un reticolo di guida (solitamente composto da un crocicchio di fili con alcuni cerchi concentrici) che è illuminato dal un LED di colore rosso regolabile tramite apposita manopolina.

Costa abbastanza, e in commercio si trovano principalmente due tipi: quello con il crocicchio fisso e quello con il crocicchio regolabile.

Ovviamente i due tipi differiscono notevolmente per il prezzo, ma la loro funzionalità pratica è più o meno la stessa.

A questo punto si regoleranno i fili del crocicchio (per quegli oculari che lo permettono tale regolazione) in modo da portare al centro del crocicchio una stella abbastanza



luminosa da poter essere agevolmente vista, scegliendola tra quelle che compaiono nel campo dell'oculare stesso: questa sarà la vostra "stella di guida".

Se infatti si spostasse il telescopio in un'altra posizione si perderebbe l'allineamento con l'oggetto da fotografare.

Se per trovare la stella di guida occorrerà tale manovra, ricordatevi che dovrete disallineare il teleobiettivo in modo che lo stesso punti sull'oggetto da fotografare e il telescopio sulla vostra stella di guida: cosa tutt'altro che facile specialmente per un principiante!

La guida consisterà nel mantenere la stella di guida esattamente al centro del crocicchio illuminato per tutta la durata dell'esposizione: una cosa snervante e tutt'altro che facile, è bene precisarlo subito!

Per fare ciò bisogna disporre di una montatura che presenti i motori su entrambi gli assi del telescopio e di un apposita pulsantiera che permette di correggere nelle quattro direzioni in cui la stella di guida, a causa del mai perfetto allineamento, si sposta.

Un trucco molto utile per facilitare la guida consiste nell'allineare i quattro fili che formano il reticolo di guida nelle quattro direzioni in cui la pulsantiera di guida permette di correggere.

Per fare questo si porta la stella di guida al centro del crocicchio e si sposta leggermente in una direzione, facendo poi ruotare l'oculare di guida finché uno dei quattro fili si allinea con la stella.

In questo modo i fili saranno allineati e questo aiuterà enormemente l'operazione di guida.

Non rimane altro da fare che impostare la fotocamera come avanti detto per la ripresa senza guida: impostiamo il diaframma minimo, mettiamo la messa a fuoco sull'infinito, regoliamo lo scatto sulla posa "B" e innestiamo lo scatto flessibile.

Appena portata la stella di guida al centro del reticolo, si apre l'otturatore bloccando il flessibile e si inizierà la guida per il tempo che avremo stabilito, e alla fine si richiuderà l'otturatore allentando la vite di blocco dello scatto flessibile.

Per quanto riguarda il tempo di esposizione, un calcolo molto empirico ma efficace consiste nel moltiplicare per se stesso il valore del diaframma usato (in pratica elevarlo



al quadrato).

Ad esempio se stiamo lavorando con un obiettivo aperto a f4 il tempo di esposizione sarà di $4 \times 4 = 16$ minuti, e così via.

LA TECNICA DELLA FOTO A FUOCO DIRETTO



- Telescopio di guida rifrattore 60/700 f11,6

Vediamo adesso di arrivare alla foto astronomica di profondo cielo per eccellenza: la foto a fuoco diretto.

Adesso si userà il telescopio principalmente direttamente come un grosso teleobiettivo, applicando la fotocamera direttamente sul fuocheggiatore dove di solito si inseriscono gli oculari.

Per fare questo occorrerà dotarsi di un apposito raccordo, a seconda del tipo di telescopio usato, ed di un "anello T" reperibile in un buon negozio di fotografia, che da una parte presenta l'innesto adatto al nostro tipo di reflex, e dall'altro una filettatura che si innesta direttamente sul fuocheggiatore o sul raccordo del telescopio.



– Vari tipi di raccordi telescopio/anello T



Sulla staffa di fissaggio che finora abbiamo usato per applicare i teleobiettivi, andrà invece applicato un vero e proprio telescopio di guida, solitamente del tipo a rifrattore.

Questo perchè lavorando a lunga focale (e quindi ad alto ingrandimento), occorrerà un precisione di guida molto più elevata di quella usata per la tecnica prima descritta.

Procederemo in modo molto simile a quanto detto in precedenza ma va subito detto che con i telescopi a lunga focale (solitamente catadiottrici o rifrattori) come ad esempio il C8, molto raramente si fotografa sfruttando appieno l'intera lunghezza focale, perchè aumentano enormemente le difficoltà (e bisogna essere veramente esperti).

Di solito si usa ridurre la lunghezza focale con appositi riduttori che applicati al fuocheggiatore dello strumento riducono la focale a valori più gestibili come livello di difficoltà, pur permettendo allo stesso tempo foto ad alto ingrandimento.

Procediamo: dopo avere allineato il telescopio al polo (il più esattamente possibile), si applicherà il telescopio di guida alla apposita staffa, e, cosa molto importante, si dovrà bilanciare il tutto con tecniche diverse a seconda del tipo di montatura usato, seguendo le apposite istruzioni allegate agli strumenti stessi.

E' bene precisare che il telescopio di guida va scelto in base alla focale del telescopio principale e al peso, che non dovrà eccedere quello massimo indicato dal costruttore della montatura, a pena di gravi danni ai motori e alla montatura stessa.

Per individuare la lunghezza focale adatta del telescopio di guida conviene seguire una semplice regola: si devono usare tanti ingrandimenti quanti sono i centimetri della lunghezza focale del telescopio principale.

Dato che gli ingrandimenti si calcolano con

$$\text{Ingrandimenti} = \frac{\text{lunghezza focale telescopio in mm}}{\text{lunghezza focale oculare in mm}}$$

è ovvio conoscendo gli ingrandimenti se vogliamo trovare la lunghezza focale del telescopio, basterà calcolare:

$$\text{lunghezza foc. telescopio} = \text{ingrandimenti} \times \text{lunghezza focale oculare}$$

Breve esempio: dispongo di un tipico C8 di lunghezza focale 2000 mm e di un oculare



di guida della focale di 10 mm, quale sarà la focale del telescopio di guida da usare?

Siccome, per la regola avanti detta, si dovrà guidare la foto con almeno 200 ingrandimenti, la lunghezza adatta sarà: $10\text{mm (focale oculare)} \times 200 \text{ ingrandimenti} = 2000\text{mm}$

L'esempio sopra detto è stato proposto appositamente per segnalare la difficoltà di tutto ciò.

Immaginatevi di dovere porre un telescopio con un tubo da 2 metri in parallelo al tubo da 40 cm del tipico C8!

In pratica si utilizza un telescopio di guida con metà, o anche meno, della lunghezza focale calcolata, e si applica un apposito dispositivo fra il fuocheggiatore e l'oculare di guida detto "lente di Barlow", che ha la particolarità di raddoppiare o triplicare, a seconda delle sue caratteristiche, il numero degli ingrandimenti dell'oculare usato.

Ad esempio, utilizzando un telescopio di guida da 800 mm di focale (quindi un tubo da 80 cm, molto più gestibile) e interponendo una lente di barlow da 2,5x fra il fuoco del telescopio e l'oculare di guida si ottengono: $80 \text{ ingrandimenti} \times 2,5 = 200 \text{ ingrandimenti}$, che è ciò che ci serve.

Una volta posizionato il nostro strumento di guida si dovrà puntare il telescopio verso l'oggetto da fotografare, trovando lo stesso tramite un oculare o le stelle di riferimento in caso di oggetto non visibile in ottico ma solo su pellicola fotografica (il che è la maggioranza dei casi!), posizionare poi la macchina fotografica al fuoco del telescopio principale e mettere a fuoco. Altra grossa difficoltà, dato che non si vede ciò che si fotografa.

Si rimedia a questo regolando la messa a fuoco su una stella molto luminosa nelle vicinanze, finché non si ottiene una immagine puntiforme della stessa sul vetrino di messa a fuoco della reflex.

Un modo ottimo di ottenere il fuoco corretto è quello di mettere una apposita maschera con due o più fori al posto del tappo del telescopio: questa sdoppierà l'immagine della stella, e quando si riuscirà a fondere le due immagini in una sola tramite la messa a fuoco del telescopio si sarà ottenuta una buona messa a fuoco.

Come per la tecnica prima detta, sorge il problema di trovare una stella di guida adatta, magari disallineando il telescopio di guida dallo strumento principale e avendo allo



stesso tempo cura di mantenere quest'ultimo esattamente sul soggetto da riprendere.

Alla fine di tutta questa macchinosa tribolazione, si aprirà l'otturatore della macchina reflex bloccandolo con il flessibile e si inizierà la lunga e snervante guida attraverso l'oculare con reticolo illuminato posto al fuoco del telescopio di guida.

Si capisce la difficoltà di questo tipo di foto anche considerando i tempi di esposizione (e di guida) usati, che con focali molto lunghe possono andare da i 40 minuti a più di un'ora!

Alcuni utili consigli:

- fate stabilizzare termicamente il tubo del telescopio.

Solitamente quando montate il telescopio all'aperto, la temperatura interna del tubo sarà diversa da quella che lo stesso aveva quando era nella vostra auto o all'interno di casa vostra. Questa differenza crea antipatiche distorsioni interne dell'immagine, e bisogna perciò attendere che la temperatura interna del tubo divenga uguale a quella dell'ambiente esterno. A seconda del tipo di strumento (tubo aperto come i Newton o chiuso come i rifrattori e i catadiottrici) occorreranno diversi minuti, diciamo mediamente dai 30 a i 60, quindi bisogna montare l'attrezzatura almeno un'ora prima di iniziare le foto.

- adattate i vostri occhi al buio.

Nel tempo che il vostro telescopio si stabilizza termicamente cercate di evitare di accendere qualsiasi luce, e al limite usate deboli pile che producano un sottile fascio di luce di colore rosso.

Questo perchè il rosso è il colore che meno disturba la pupilla che si sta' adattando dal buio.

Dovete abituarvi a lavorare alla cieca, o per dirla in altro modo, usando le vostre dita al posto dei vostri occhi. In questo modo otterrete un'acutezza visiva che vi permetterà di vedere (e quindi di guidare) su stelle molto deboli, ed eviterete le maledizioni di altri Astrofili che sono nelle vostre vicinanze!

- mettetevi comodi.

Una volta pronti per aprire l'otturatore della macchina fotografica dovete trovarvi una



posizione molto comoda, perchè per guidare bene dovete rimanere pressoché immobili per tutto il tempo dell'esposizione. Il modo migliore è di mettersi seduti su una sedia con schienale e molto confortevole, e di regolare il telescopio di guida, o in genere l'oculare di guida, in una posizione che vi permetta di guardarci dentro comodamente seduti per lungo tempo.

- copritevi bene!

Sembra strano, ma quando si va a fotografare in collina o in montagna, stando immobili alla guida del telescopio, fa un freddo cane anche d'estate!

D'inverno poi si rischia il congelamento se non adeguatamente protetti.

Mettetevi addosso tutto ciò che può farvi stare caldi, perchè dovrete stare quasi immobili per lunghi minuti e il freddo e l'umidità vi avvolgeranno ben presto.

L'attrezzatura migliore è quella usata per lo sci, ma va bene tutto purché vi tenga al caldo in modo confortevole.

- preparatevi a casa un programma fotografico.

Non arrivate sul campo dovendo ancora decidere cosa fotografare e quando: perderete preziosi quarti d'ora che, specialmente d'estate, quando la durata della notte è veramente minima, vi permetterebbero di lavorare molto e bene, facendo inutili corse contro il tempo.

Mettetevi a tavolino a casa la sera prima di partire e carte astronomiche o software vari alla mano, fatevi una lista degli oggetti da fotografare in base alla loro posizione e alla durata dell'esposizione.

- siate riposati.

Dovete avere cura di arrivare sul posto abbastanza riposati, perchè se il tempo ve lo permetterà tirerete l'alba, e se arrivate già stanchi vi addormenterete mentre guidate la vostra foto, vanificando tutti i vostri sforzi.



FOTOCAMERE E PELLICOLE



- Corpo Macchina Reflex con obiettivo 50mm e scatto flessibile

Per quanto riguarda le fotocamere reflex, come avanti detto, sono sicuramente da preferire quelle con scatto meccanico, cioè quelle che consentono di scattare in posa B senza l'uso delle batterie.

Le autofocus sono da scartare perché, come già detto, usano batterie anche per l'otturatore e quindi per le lunghe pose, soprattutto d'inverno, la loro autonomia è limitata, e vi permetterebbero di fare soltanto pochi scatti! Inoltre ricordiamoci che in alcune fotocamere durante la posa B resta acceso il LED interno dell'esposimetro, alimentato a batteria, che può causare dei riflessi sull'immagine finale.

Per quanto riguarda le pellicole fotografiche personalmente ho provato la Fuji, la Kodak, le Agfa ecc.

Alla fine la migliore, secondo me, è la pellicola E200 della Kodak in quanto è molto sensibile e può essere sviluppata senza problemi fino a 1000 ISO, aumentando di molto i particolari ripresi, e ha una dominante verso il rosso che risulta molto gradita, visto che è il tipico colore delle nebulose a emissione.



marca	tipo di emulsione	sensibilità ISO	tipo di pellicola	note
Agfa	Agfacolor Vista 800	800	negativa colore	Grana grossa
Ferrania	Solaris FG 800	800	negativa colore	Grana grossa
Fuji	Fujicolor Superia 1600	1600	negativa colore	Grana molto grossa; colore fondo verde/blu
Fuji	Fujicolor Press 800	800	negativa colore	Grana grossa
Kodak	Kodak Ultra Zoom	800	negativa colore	Grana molto grossa; fondo cielo blu sconsigliata per riprese astronomiche
Kodak	Royal Gold	1000	negativa colore	Grana grossa; equilibrata cromaticamente fondo cielo blu/nero Consigliate pose non superiori ai 20 mm
Kodak	Ektapress PJ800 Professional	800	negativa colore	Grana molto grossa; fondo cielo blu
Kodak	Portra 800	800	negativa colore	
Kodak	Supra 800 Pro	800	negativa colore	
Konica	Centuria 800	800	negativa colore	
Konica	Color New Centuria 800	800	negativa colore	
Fuji	Fujichrome MS 100-1000	100-1000	invertibile colore	Sigla RMS
Kodak	Ektachrome P 1600 X	1600	invertibile colore	Grana grossa. Interessante se non si la espone oltre il limite di saturazione. Sigla EPX
Kodak	Ektachrome 400X Professional	400	invertibile colore	Molto bene il bilanciamento cromatico; bello il colore del fondo del cielo, quasi nero. Sigla EPL
Kodak	Ektachrome E 200 Professional	200	invertibile colore	Molto interessante, può essere tranquillamente sovraesposta, mantenendo una buona grana
Fuji	Neopan PRO 1600	1600	bianco e nero	Disponibile anche a 400 ISO Pellicola di elevata sensibilità.
Ilford	Delta 3200 Professional	3200	bianco e nero	Interessante anche la HP5 Plus 400, che può essere "tirata" in sede di sviluppo, mantenendo una discreta g
Kodak	T-Max P 3200 Professional	3200	bianco e nero	Buona la grana in relazione alla sensibilità.
Kodak	Technical Pan 2415	25-340	bianco e nero	Disponibile anche la T-Max 400 ISO Professional, che può essere "tirata" fino a 1600 ISO. Sigla TMZ
				Interessante se ipersensibilizzata. Sigla TP

CONCLUSIONI

Ora, tutto quanto sopra detto non ha lo scopo di scoraggiarvi nel tentativo di diventare astrofotografi, ma quello di mettervi di fronte alla reale difficoltà della cosa.

Oltre a questo le attrezzature sopra descritte, telescopio motorizzato di buona qualità e rapporto focale adeguato, oculari di guida, riduttori di focale, telescopio di guida, accessori vari, ecc. ecc. costano molto e non è raro per una attrezzatura di buon livello spendere cifre che vi permetterebbero di comprare una piccola macchina utilitaria!

C'è da dire che oggi esistono in commercio strumenti che qualche anno fa appartenevano alla fantascienza: telescopi con computer incorporato che una volta stazionati trovano da soli gli oggetti che voi gli chiedete, li centrano, li inseguono e guidano la vostra foto per tutto il tempo che volete, ecc. ecc., ma neanche a dirlo, dovete avere la possibilità di spendere cifre da capogiro, dato che si tratta di roba a

livello professionale.

E' bene invece accostarsi a tutto ciò per gradi, cominciando con piccoli strumenti molto economici e soltanto in un secondo tempo decidere se fare il grande salto e investire qualche soldo in attrezzature ben più complesse.

Quella dalla fotografia astronomica è un'attività che richiede due qualità fondamentali: la pazienza e la perseveranza!

Si ottengono risultati soddisfacenti solo dopo avere "buttato" via diversi metri di pellicola in tentativi infruttuosi, e bisogna avere la pazienza di aspettare notti adatte a fotografare che, nella migliore delle ipotesi, sono veramente poche durante l'arco di un anno.

Se non si hanno queste due qualità, è bene interessarsi ad altro.

Tengo a ripetere che la cosa migliore è affiancarsi ad un Gruppo Astrofili che sia composto da persone già esperte e disposte a mettersi a vostra disposizione per insegnarvi in poche notti sul campo ciò che apprendereste dai libri in mesi di studio.

Concludo con una cosa che ritengo molto importante da sottolineare: sarà la nostra conoscenza del cielo che ci regalerà delle spettacolari immagini, ma è anche vero che non saremo mai pienamente appagati del risultato se non abbiamo la minima conoscenza teorica su cosa sia quel lontano e stupendo oggetto che stiamo fotografando.

La vostra attività fotografica non vi faccia accantonare l'approfondimento culturale che il lato teorico dell'astronomia contiene e cercate di scambiare le conoscenze acquisite con altri appassionati: non ve ne pentirete!

Le tecniche sopra descritte riguardano comunque la ripresa di oggetti di profondo cielo, fotografabili quando c'è assenza di luna, e quindi oggetti alle volte abbastanza estesi ma estremamente deboli. Ben altra cosa è la tecnica di ripresa degli oggetti del sistema solare, che invece sono piccoli e molto luminosi.

Questo argomento merita un articolo a parte che verrà inserito in questo sito non appena ci sarà il tempo per scriverlo.

