

GENNAIO 2013 • n. 248 • € 10,00

nuovo ORIONE

MENSILE DI INFORMAZIONI ASTRONOMICHE E SPAZIALI

La magia delle aurore polari

Il cielo del 2013:
l'anno delle comete?

Una vita tra i telescopi
di ieri, oggi e... domani

Il futuro dell'astrofotografia

Camera CCD
Celestron
Nightscape





La camera CCD Celestron *Nightscape*

● di Federico Manzini

Celestron ha investito molto, nonostante la crisi mondiale che sta colpendo anche il mercato astronomico; ultimamente è presente in una direzione di mercato che finora non l'ha vista come attore principale: l'*imaging* CCD.

Recentemente è stata lanciata una nuova camera per riprese planetarie, la *NexImage5*. La camera oggetto di questo test è invece chiamata *Nightscape* (si potrebbe tradurre il nome come "Panorama Not-

turno"), è dedicata a un uso specifico per riprese di oggetti di profondo cielo e ben si adatta ai telescopi aplanatici *Edge HD* della stessa Celestron.

La sua forma è stata studiata per contenerne le dimensioni e fornire la minima ostruzione per poterla posizionare sugli strumenti SC di questa Casa che adottano anche il sistema *Fastar*, grazie al quale sono operativi con un rapporto focale *f/2*.

La nuova camera ha una risoluzione di 10,7 megapixel (3760x2840) ed è equipaggiata con un largo sensore di dimensioni di

WWW.ASTRONOMIANEWS.it
Per conoscere il negozio più vicino in cui acquistare o ordinare lo strumento desiderato, si può consultare il sito www.negoztelescopi.it. Le prove di strumenti astronomici già pubblicate su *Nuovo Orione* si possono trovare nell'archivio della rivista, utilizzando il motore di ricerca accessibile dalla casella "Cerca" del sito www.astronomianews.it

17,86 mm x 13,49 mm a cui corrisponde una diagonale di 22,38 mm.

Questo CCD ha pixel quadrati da 4,75 micrometri, un buon compromesso che permette una soddisfacente risoluzione spaziale anche con focali piuttosto corte. Si tratta di un sensore a colori e in gergo astronomico viene indicato come *one-shot CCD* per differenziarlo da quelli monocromatici che necessitano di riprese con differenti filtri per produrre una immagine a colori. In questo caso, con un'unica ripresa si ottiene una rappresentazione reale del cielo così come lo vede l'occhio umano.

La camera *Nightscape*

Questa *Nightscape* è proprio una bella camera, anche esteticamente, e monta un buon sensore, il Kodak KAI-10100 a colori. La sua forma cilindrica può ricordare quella di un grosso... fungo, ma è comunque stata studiata da qualche *designer*, perché mostra anche dei piccoli inserti colorati che la rendono accattivante; in alcuni punti è rastremata e in altri è bombata: insomma, è un bell'oggetto che concede finalmente qualcosa anche all'occhio, abituato finora solo a camere CCD dall'aspetto di "scatole" (seppur funzionali) di alluminio.



La camera CCD Celestron *Nightscape* esteticamente è un bell'oggetto, con dimensioni piuttosto contenute nonostante sia equipaggiata con un sensore KAF-10100 *color* che ha dimensioni di 17,9x13,5 mm e una diagonale di 22,5 mm.



Il CCD KAF-10100 *color* è costituito da 3760 x 2840 pixel quadrati con dimensioni di 4,75 mm. In totale è un sensore da quasi 11 Mpx.



La ventola estrattrice del calore prodotto dal raffreddamento termoelettrico non ha grandi dimensioni, ma è efficiente e permette di abbassare la temperatura del sensore di 20 °C rispetto all'ambiente. Belli e colorati gli inserti arcuati che ricordano, nel colore, il tipico "arancione" Celestron.



► Un buon otturatore meccanico, a banderuola, permette la completa chiusura del transito della luce in direzione del sensore: aumenta così la facilità di riprendere immagini *dark* in ogni momento della giornata.



► Gli unici connettori presenti sulla camera permettono il collegamento USB con il PC, l'alimentazione a 12 V CC e una eventuale connessione AUX con jack di tipo telefonico.

La camera è dotata di un otturatore meccanico e di un sistema di raffreddamento termoelettrico collegato a una ventilazione forzata a velocità regolabile che è in grado di portare il sensore fino a 20° al di sotto della temperatura ambiente, riducendo così di circa tre volte la componente termica del rumore elettronico.

La *Nightscape* è stata progettata per avere lo stesso *backfocus* delle camere reflex digitali (DSLR) di 55 mm; è stata quindi resa compatibile con quasi tutti i raccordi per DSLR in modo da poterla usare anche con i comuni obiettivi fotografici 35 mm in commercio.

Per raggiungere questo *backfocus* è sufficiente avvitare il barilotto che viene fornito di serie al filetto presente sul corpo camera; la testa dello stesso barilotto è filettata con passo "T", per ospitare gli adattatori

per gli obiettivi di cui si diceva.

Rimuovendo il barilotto, la distanza del fuoco dal piatto anteriore della camera scende a 26 mm; anche su questa parte meccanica è presente un filetto femmina con passo "T". L'oblo posto davanti al sensore è in vetro ottico Schott B270 ed è trattato con un rivestimento antiriflesso a strati multipli che agisce anche come filtro taglia-IR. Questa scelta si configura come un vantaggio per il bilanciamento cromatico globale delle immagini a colori che non vengono a soffrire di una presenza di eccesso di infrarosso nelle riprese.

Ciò può divenire uno svantaggio per chi volesse fare dell'*imaging* con filtri passa-IR: penso però che questo sia un caso molto raro, d'altronde non avrebbe senso acquistare una camera *one-shot* a colori e non utilizzarla in questa configurazione.

Il sensore KAI-10100

Tutti sanno dei problemi economici che hanno investito la Kodak; per nostra fortuna, gli ottimi sensori che portavano il suo marchio e che erano progettati da ingegneri di aziende collegate ad essa sono stati ripresi dalla TrueSense Imaging (www.truesenseimaging.com). Perciò si trovano ancora sul mercato e vengono tuttora sviluppati per applicazioni scientifiche e di *imaging* generale.

La *Nightscape*, oggetto del test, è dotata del sensore KAI-10100 di TrueSense Imaging. La sensibilità di un CCD è importante in astronomia e si misura in termini di efficienza quantica: corrisponde alla percentuale dei fotoni incidenti che producono una risposta nel sensore; per riferimento, l'occhio umano ha un'efficienza del 4%.

Questo CCD interlinea a colori ha un'efficienza quantica più che ragionevole, pur non essendo ai medesimi livelli delle camere dotate di sensori monocromatici: raggiunge il 32% a 630 nm (rosso), il 42% a 550 nm (verde), il 40% a 470 nm (blu). Bisogna però considerare che la camera verrà essenzialmente usata con rapporti focali ridotti e che tanto il rumore di lettura quanto il segnale di buio (*dark signal*) sono bassi, quindi questi valori sono più che validi.

La capacità di contenimento di ogni pixel è di 25.000 elettroni: ciò consente di ottenere immagini con una buona dinamica anche se sono digitalizzate a 16 bit. Il valore di *anti-blooming* (misura oltre la quale il pixel inizia a trascinare di elettroni accumulati) è superiore a 100x, e ciò permette di riprendere lunghe pose di campi stellari con la presenza di astri luminosi senza che appaiano le tipiche fastidiose "colate" sotto la stella che è andata in saturazione.

La matrice dei pixel che permettono di



L'AZIENDA E I PREZZI

Produttore	Celestron
Lo strumento in prova	AURIGA SpA
Indirizzo	Via Quintiliano 30, 20138 Milano
Web	www.auriga.it
Mail	auriga@auriga.it
Prezzo Nightscape	€ 1899,00 (camera CCD, software di controllo e di elaborazione, cavo USB da 3 m, barilotto da 50,8 mm)



FACILE E DIFFICILE

Facile o bello	Difficile e forse complicato
Semplicità d'uso	Raffreddamento del sensore
Pixel piccoli	Gestione dei <i>dark</i> e dei <i>flat</i>
Software di gestione	Trattamento delle immagini con <i>software</i> non-proprietari
Software di prima elaborazione	



IL SOFTWARE ASTRO FX

Una delle principali attrattive della *Nightscape*, poco pubblicizzata nell'ambiente, è *Astro FX*, il software di controllo della camera che gira in ambiente Microsoft *Windows* dalla versione XP in avanti, tanto a 32 che a 64 bit.

È utilissimo soprattutto per coloro che sono relativamente nuovi al trattamento delle immagini astronomiche e trasforma il lavoro piacevole della ripresa notturna e quello più noioso della elaborazione in una semplice sequenza di alcuni click del mouse.

La sua installazione è avvenuta senza difficoltà nel PC dell'osservatorio di Tradate che è gestito da *Windows XP*, così pure nel mio personale, che ha *Windows 7* come sistema operativo.

All'avvio del programma appare una grande schermata nera, non convenzionale per chi è abituato a lavorare con i più comuni programmi di acquisizione di immagini; ad essa è associata una finestra più piccola con cui si gestiscono le funzionalità della camera e si trattano le immagini che vengono riprese.

Si può muoverla a piacimento su tutto lo schermo, la si può togliere e riportare in vista in ogni momento.

Questa prima fase è sufficientemente intuitiva e agevolmente superabile per arrivare alla ripresa per mezzo della camera.

Come si vede nelle Figure, si può gestire il tipo di esposizione, la sua durata, il numero delle esposizioni, il nome dell'oggetto e la cartella dove salvare le riprese.

Lavorando all'interno delle funzioni dell'etichetta *Snap* mi sono messo nei panni di un principiante: qui ho trovato qualche difficoltà; per esempio il nome dell'oggetto, che è importantissimo e che viene aggiunto anche all'intestazione FITS propria di ogni immagine, viene relegato in quarta fila dopo le informazioni sull'esposizione; quante volte ci si dimentica di modificarlo!

Così, si rischia di salvare con lo stesso nome del *file* molte riprese riferite a diversi oggetti: la riga *Object Name* va portata in prima posizione!

Anche l'indicazione della posizione della cartella di salvataggio potrebbe essere integrata con quella del nome dell'oggetto, snellendo così questa finestrella di comando.

Per il resto, le indicazioni vanno benissimo e comandano effettivamente ogni aspetto della ripresa; però la loro traduzione in italiano comporterebbe poca difficoltà e faciliterebbe l'uso da parte degli utenti di casa nostra.

Ci si abitua anche alla posizione non convenzionale del pulsante *Start Imaging*, che dovrebbe essere posto alla destra, mentre invece si trova a sinistra in questa finestra di comando.

Un piccolo passo indietro: la modalità di messa a fuoco è veramente funzionale: si possono decidere le dimensioni della finestra di lavoro e la tipologia di *binning* (che qui viene chiamata *Resolution*).

Durante le riprese, viene mostrato un numero che si aggiorna in continuazione: si tratta del diametro della stella misurato in pixel nel suo valore detto FWHM. Il fuoco più preciso viene ottenuto con i valori più bassi.

Fra le altre etichette la seconda, quella a nome *Stack*, mi è parsa la più utile ed efficiente; grazie alle sue funzioni, si riescono a calibrare e quindi a sommare le serie di immagini che si sono riprese in modalità completamente automatica. Fenomenale!

Il software ricorda dove sono le immagini di calibrazione (di *flat field* e di *dark*), le confronta e le utilizza per le immagini della serata, dopodiché ricentra tutto il pacchetto in modalità automatica o manuale, la prima veramente funzionale. Sono riuscito a fare sommare addirittura 400 riprese ottenute sullo stesso oggetto nell'arco di una notte.

Anche qui c'è stata qualche incomprensione fra me e le funzioni di questa finestra: mentre alcune sono decisamente intuitive (per esempio, *Noise Rejection*), altre, come le "Immagini a disposizione" (*Available Images*), sono concepite in modo troppo tradizionale, così la modalità di scelta è farraginoso e forse anche fuorviante. Tutto questo, comunque, si risolve con una discreta attenzione e un po' di pratica (e di errori!) sul campo.

Per fortuna il tasto *Combine*, che avvia il lavoro automatico del software, si trova in basso a destra nella finestra, come siamo soliti vedere in ogni altro programma.

Devo dire che non mi sono trovato a buon partito con le altre funzioni proposte nelle finestre *Stretch*, *Smooth*, *Sharpen*, *Saturate* e anche i componenti del Gruppo di Test dell'osservatorio di Tradate hanno incontrato le mie difficoltà.

Proprio nulla di male: queste funzioni producono gli effetti desiderati, ma basterebbe rivederle in termini più "comunicativi", ovvero di maggiore semplicità e intuizione da parte dell'utente; non è quindi un problema di software, ma di approccio.

L'ultima etichetta, *Share*, permette il salvataggio delle immagini in sei modalità, anche contemporaneamente. Ma perché non chiamarla *Save*?

Va segnalato che la camera *Nightscape* può essere pilotata con software prodotti da terze parti come *MaxIm DL*, *AstroArt*, *Nebulosity*, *Images Plus* ecc., perché nella dotazione originale vi sono driver standard ASCOM che le permettono di essere controllata anche da questi programmi. Le sue immagini possono poi essere trattate con questi stessi software.

comporre un'immagine a colori è quella tipica di Bayer con un eccesso di pixel sen-

sibili al canale G (verde); in Figura si può osservare tanto la composizione della ma-

trice originale quanto la modalità di lavoro piuttosto complicata per ottenerne una in *binning 2x2*.

Il sensore permette di lavorare anche con il *binning 4x4* che fornisce un'immagine finale di 940x710 pixel.

La qualità della *Nightscape* e il manuale

La qualità meccanica generale della *Nightscape* appare ben più che soddisfacente: è resistente agli urti e l'assemblaggio non permette di vedere dei punti deboli. Alcune viti, che consiglio di non toccare se non si è veramente esperti, permettono di aprire la carrozzeria e di raggiungere la componentistica interna.

Lotturatore meccanico a banderuola fun-



IL "GRUPPO DI TEST" DELL'OSSERVATORIO DI TRADATE

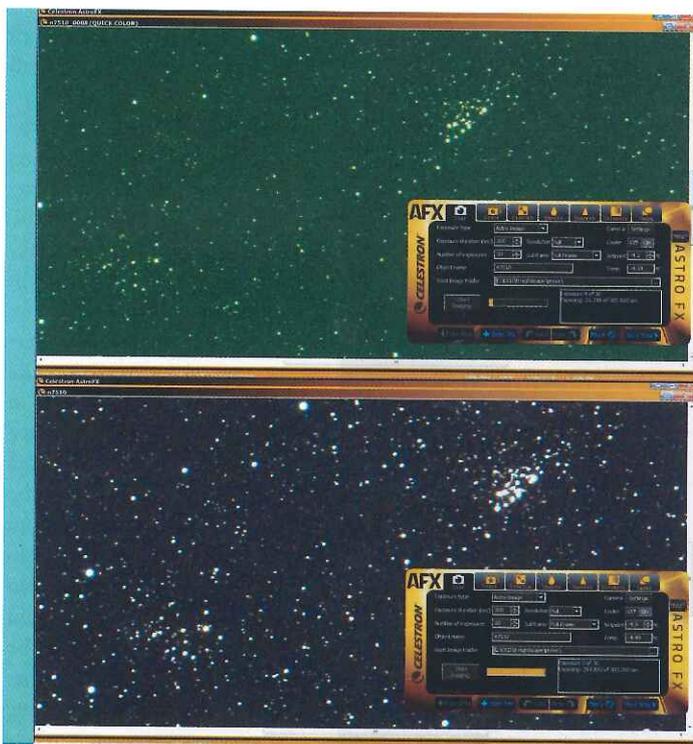
La prova di questo strumento nasce da un'analisi collaborativa fra l'autore Federico Manzini e il "Gruppo di Test" dell'Osservatorio di Tradate (www.foam13.it), che si è formato con lo specifico compito di provare in modo qualitativo telescopi e strumentazioni (vedi l'articolo di presentazione a pag. 39, Nuovo Orione, febbraio 2012)

Gli autori dei test hanno la loro libertà interpretativa, dovuta all'esperienza accumulata nello studio e nel "lavoro" sul campo astronomico, ma contano sull'aiuto fornito dai risultati scaturiti dalle prove al banco.

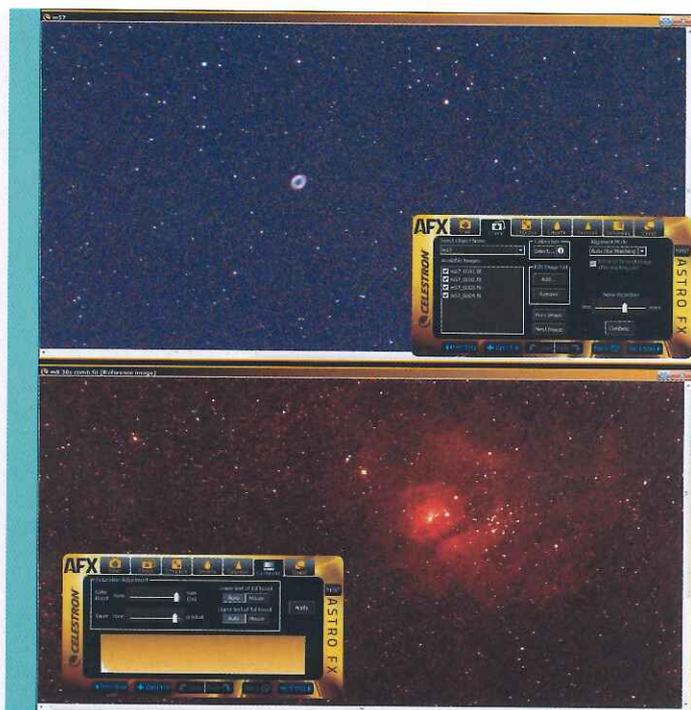
Il numero di test e di analisi effettuate dal GdT andrà aumentando con il tempo, per fornire una completa analisi officio/meccanica degli strumenti in prova.

Il GdT dell'Osservatorio di Tradate





Il software di gestione *Astro FX* è un buon strumento che permette anche una prima elaborazione delle immagini. La visualizzazione delle riprese avviene in colore: il software viene ingannato dalla maggiore presenza di pixel sensibili al verde e mostra l'immagine, con la visione *Quick color*, con questa tonalità (sopra). È però sufficiente una somma di poche riprese perché la colorazione divenga corretta (sotto).



La somma di più immagini viene eseguita con facilità da *Astro FX*, che inoltre le allinea automaticamente. La procedura di selezione delle riprese non è però intuitiva (sopra). Anche le procedure di saturazione, di *stretching* e di ammorbidimento dei risultati finali non sono di facile apprendimento (sotto).

ziona bene e non ha mai dato segno di inceppamento o di rallentamento nella sua azione.

Per parlare del manuale, dobbiamo utilizzare il plurale perché ce ne sono due, che trattano piuttosto bene del software e dell'hardware; quello dedicato ad *Astro FX* è completo e rimanda anche ad alcuni tutorial video, che permettono di scoprire meglio le sue potenzialità.

Un po' succinto il manuale della camera che in realtà poco racconta dell'hardware, ep-

pure si spendono dei bei denari per questa *Nightscape*...

La prova sul campo

Le prove sul campo risentono dell'abilità acquisita dall'utente nell'usare il software che gestisce la *Nightscape*.

Consiglierei di aggiungere una funzione di simulazione ad *Astro FX*,

che simuli, appunto, la connessione di una camera; in questo modo si potrebbero provare e studiare tutte le sue funzioni prima di "perdere" una notte sul campo.

Un buon PC, anche portatile, riesce a gestire benissimo la camera. *Astro FX* non dà fastidio agli occhi, perché si presenta scuro di suo e solamente in tonalità arancioni (il



La stella luminosa in questa ripresa di 200 s è Altair; nonostante il tempo di posa così lungo, i pixel interessanti dalla sua presenza sono andati in saturazione, ma non in *blooming*. I canali di drenaggio delle cariche eccedenti (*antiblooming*) si sono mostrati molto efficienti.



Le nebulosità attorno a *Gamma Cygni* sono sempre belle da fotografare: qui sono riprese con un rifrattore SW 80ED, focale di 600 mm, nei giorni della Luna Piena di luglio 2012. La *Nightscape* ha dimostrato una buona dinamica unita a una sensibilità più che soddisfacente se si considera che le riprese sono, appunto, state eseguite con un piccolo telescopio. Somma di 6 pose da 5 min. L'ammasso in alto è NGC 6910.



► Durante le notti estive non si può non provare una camera CCD sulla nebulosa Nord America; questo è il risultato di 12 pose da 5 min con un rifrattore ED da 80 mm. La somma e l'allineamento sono stati eseguiti con *Astro FX*.

famoso arancio Celestron); si può comunque optare per una visione ancora più "rossa notturna".

La *Nightscape* funziona subito bene, bisogna però impostare la temperatura di raffreddamento del sensore che dovrebbe raggiungere 20°C al di sotto della temperatura ambiente. Per esperienza diretta, visto anche che non ci sono indicazioni visive di quanto e con quale potenza stia lavorando la termostatazione, conviene essere conservativi e tenere un valore di -15 °C che viene

raggiunto in ogni occasione.

La messa a fuoco è facile e veloce: bisogna fare attenzione al settaggio della risoluzione (il *binning*): con *Full* si intende l'1x1, con *Half* il 2x2, con *Quarter* il 4x4. I risultati più precisi si ottengono con l'impostazione *Full*. Il successivo passaggio alle riprese del cielo è facile: nel menu *Exposure Type* basta scegliere *Astro Image* e si potranno stabilire tempi di esposizione, numero di immagini da riprendere, la risoluzione e l'eventuale dimensione del *sub frame*. Una nuova cartella

con la data del giorno di ripresa viene creata ad ogni nuova sessione di lavoro.

Conviene lavorare a risoluzione *Quarter* (*binning* 4x4) per la ricerca e il centraggio degli oggetti celesti, perché ogni nuova immagine viene visualizzata in meno di 3 secondi.

Le riprese appena effettuate non si osservano nella tipica modalità RAW in bianco/nero, ma la camera e il *software* le forniscono già a colori. Bisogna dire che i colori iniziali sono lungi dall'essere accurati: per lo più, appare un fondo cielo di color verde (ci sono più pixel sensibili al verde che al blu e al rosso), ma usando la funzione di *stretching* si riesce a ottenere una visualizzazione momentanea più aderente al vero.

La fase di "debayerizzazione" delle immagini, ovvero la conversione a colori, viene eseguita prima dello *stacking* delle immagini stesse, che non vengono però salvate individualmente a colori; i blocchi delle riprese notturne sono tutti costituiti da immagini RAW; per vederle debayerizzate, bisogna "ritoccarle" con *Astro FX* e quindi salvarle una per una.

Si possono anche usare programmi come *AstroArt* o *Maxim DL*, ma la procedura diviene piuttosto lunga: perché non porre all'interno di *Astro FX* una opzione che permetta di salvare le immagini già debayerizzate?

La calibrazione del colore dell'immagine finale avviene invece in modo più che soddisfacente con il *software* di dotazione, anche se poi si può ancora intervenire per ritoccare e migliorare il risultato.

Un buon acquisto

Il test ha dimostrato le qualità di questa camera: difetti non ne sono stati riscontrati, se non nel *software* proprietario che, comunque, potrà solo essere migliorato. *Nightscape* non è una camera che possa com-

TEST DELLA CAMERA

Peso	910 g
Dimensioni corpo	Diametro 98 mm, altezza 91 mm
Sensore	TrueSense KAI-10100 <i>Color Sensor</i>
Tipo sensore	<i>Transfer Interlinea</i>
Elettronica	<i>On board</i> sul sensore
Risoluzione elettronica	16 bit ADC (<i>analog to digital converter</i>)
Dimensione pixel	Quadrati con lato di 4,75 μ m
Dimensione matrice	3760x2840 pixel, 10,7 Mpx
Area di ripresa	17,86x13,49 mm, diagonale 22,5 mm
Saturazione	25.000 elettroni
Soppressione <i>blooming</i>	100x
Otturatore	Elettronico
Matrice di colore	RGB Bayer
Efficienza quantica di picco	R=32% (630 nm), G=42% (550 nm), B=40% (470 nm)
Efficienza quantica media	R=26% @580-660 nm, G=30% @500-570 nm, B=32% a 410-490 nm
Formato ottico	4:3
Corrente di buio (<i>Dark current</i>)	2e-/pixel/s a 0 °C
Dimezzamento della corrente di buio	7,5 °C
Rumore di lettura	13 e- (RMS)
Raffreddamento	-20 °C al di sotto della t. ambiente
Frame rate	5 fps a piena risoluzione (fps = fotogrammi al secondo) 10 fps a risoluzione 1880x1420 pixel (<i>binning 2x2</i>) 19 fps a risoluzione 940 x 710 pixel (<i>binning 4x4</i>)
Dimensione della finestra	A piena risoluzione, un mezzo, un quarto, selezionabile in qualunque dimensione
Tempi di esposizione	Fino a 24 h
Risoluzione	4 regolazioni differenti, da 940x710 a 3760x2840
Controlli programmabili	<i>frame rate</i> , tempi di esposizione, immagine a specchio (<i>image mirroring</i>), <i>binning</i>
Alimentazione e collegamento	Analogica, 12 V CC; collegamento via cavo USB 2.0, lunghezza 3 m
Consumo	< 380 mW
Tempo di <i>downloading</i>	10,5 s con <i>binning 1x1</i>
Rumore termico a t. ambiente (+18 °C)	Posa di 4 s, deviazione standard del fondo: 36.2616.
Media dei conteggi del rumore termico per i 3 canali RGB + Bias	<i>Binning 1x1</i> ; posa di 300 s, t ext: +18 °C, t CCD: 0 °C Canale R=2994 (\pm 234), G=3013 (\pm 273), B=3005 (\pm 382)
Media dei valori del rumore termico per i 3 canali RGB + Bias	<i>Binning 2x2</i> ; posa di 300 s, t ext: +18 °C, t CCD: 0 °C Canale R=3126 (\pm 377), G=3142 (\pm 412), B=3134 (\pm 585)
Distanza di <i>backfocus</i>	55 mm con barilotto da 2" (55 mm); 26 mm senza barilotto
Finestra ottica	Vetro Schott B270, con <i>coating</i> taglia IR e antiriflesso

petere con altre dal prezzo di 5 o 6 volte superiore, perciò bisogna usarla per lo scopo per cui è nata: la ripresa a colori del cielo; in questo mi pare quasi imbattibile, visto anche il prezzo decisamente interessante. I pixel di piccole dimensioni la fanno diventare un ottimo strumento nelle mani di chi lavora con corte focali o con teleobiettivi fotografici.

I risultati ottenibili faranno la felicità di

chi vuole mostrare agli amici e in famiglia quanto sono belli i cieli sopra la nostra testa e quanto invece le luci cittadine ci fanno perdere.

Se Celestron stava cercando di creare una camera CCD *one-shot* a colori di alto livello, con un buon *software* di gestione, con un vero otturatore e la possibilità di raffreddare il sensore (cosa che non è permessa, per

esempio, alle fotocamere digitali), è possibile sicuramente una buona riuscita con questa *Nightscape* a cui, fra poco, farà seguito anche la gemella che monterà però un sensore KAF-8300.

Considerando il prezzo di vendita della camera con garanzia di Auriga SpA per l'Italia, si pagano 0,0002 euro per pixel: c'è proprio da farci un pensiero! ●