

nuovo ORIONE

MENSILE DI INFORMAZIONI ASTRONOMICHE E SPAZIALI

IL CIELO DEL FAR WEST

Incredibile
cometa
Holmes

Fenomeni
celesti
del 2008

Un anno
di missioni
spaziali



**Videocamere
Imaging Source**



**Ziel Cruise
60 GoTo**





Le videocamere Imaging Source

Fino a una decina d'anni fa, in campo astronomico amatoriale, la tecnica dominante per l'osservazione di Sole, Luna e pianeti era la visione diretta all'oculare del telescopio, seguita da un disegno con carta e matita o da una fotografia eseguita con una pellicola tradizionale.

Questa situazione ha iniziato a evolvere rapidamente all'inizio degli anni 2000, quando si sono resi disponibili sul mercato dispositivi CCD molto economici ma di discreta qualità, come le *webcam* e alcuni modelli di videocamere. Questi strumenti erano stati costruiti per altri scopi, come la comunicazione via web o la videosorveglianza; ma, per fortuna, si sono mostrati utilizzabili anche per le riprese in alta risoluzione dei corpi principali del Sistema Solare.

In questo test sono prese in considerazione i modelli base di due videocamere di seconda generazione, una monocromatica e l'altra a colori (**Tabella 1**), costruite esplicitamente per l'osservazione astronomica dalla ditta tedesca *Imaging Source*.

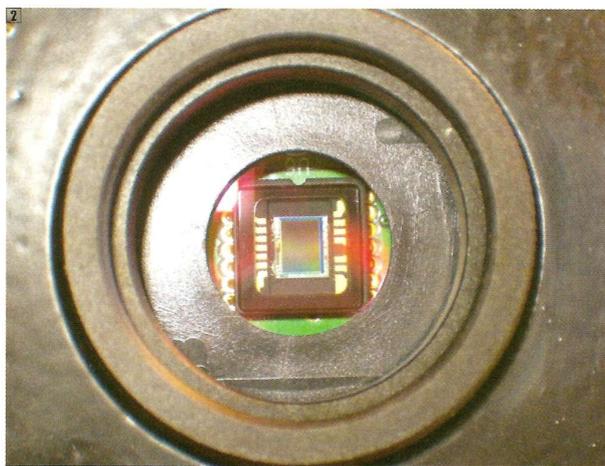
Questo tipo di dispositivi è una via di mezzo fra le comuni *webcam* e le camere CCD raffreddate e permettono di passare dall'osservazione in alta risoluzione del Sistema Solare all'*imaging deep-sky* di nebulose, ammassi e galassie.

Le videocamere Imaging Source

Esternamente, le due videocamere sono identiche, tranne per la sigla sull'etichetta. Si presentano come due robusti "cubi" metallici di colore blu con dimensioni di 50,6 x 50,6 x 50 mm e un peso di soli 265 g.

Dato l'ingombro ridotto, possono essere utilizzate anche con piccoli telescopi, allo stesso modo di una *webcam*, con il vantaggio però della maggiore solidità costruttiva. Alla base delle videocamere, si trova una piastra metallica con quattro fori filettati, per l'applicazione su un eventuale cavalletto fotografico.

Sul retro delle camere, è presente la presa per un cavo *firewire* a 6 pin, che ha una capacità di trasmissione dati di 48 megabyte/secondo, e svolge anche la funzione di alimentare la camera. Se si utilizza un



1. Visione d'insieme della telecamera *Imaging Source* a colori (quella in B/N è identica). Ben visibili il raccordo di serie per i portaoculari da 31,8 mm e il filtro IR-Cut (non in dotazione) per il bilanciamento dei colori.

2. Primo piano del sensore CCD Sony ICX098BQ da 640x480 pixel. Il sensore è protetto da una finestra di vetro ottico: agendo delicatamente, è possibile togliere la polvere che vi si deposita sopra.

PC *desktop* con porta *firewire* a 6 pin, il cavo *firewire* di comunicazione con la camera fornisce anche l'alimentazione elettrica.

Il cavo *firewire* a 6 pin non è fornito in dotazione, quindi va acquistato a parte in un qualsiasi negozio d'accessori per PC. Nel mio caso, ho usato un cavo da 3 m di lunghezza (senza problemi per la trasmissione del segnale), ma si può arrivare anche a 5 m. Se si usa un PC *notebook*, con porta *firewire* a 4 pin l'alimentazione deve essere fornita a parte usando un apposito cavo, disponibile come accessorio, che presenta sia il collegamento *firewire* a 4 pin sia la presa d'alimentazione

mentazione da trasformatore esterno a 12 V (0,25 A massimi), anche questo acquistabile a parte come accessorio.

Il cavo in oggetto è lungo 1,9 m, quindi sufficiente per lavorare a una distanza accettabile dal telescopio. Entrambe le camere sono state provate sia con il cavo a 6 pin su PC fisso, sia con il cavo a 4 pin su *notebook* e hanno funzionato senza problemi.

Qualche piccola incertezza si è avuta nel collegamento con la porta a 4 pin del *notebook*, bisogna inserire a fondo il cavo, altrimenti è facile che la camera non sia vista da *IC Capture* (il *software* di gestione).

Sulla parte anteriore delle camere si trova il vano circolare in cui è ospitato il sensore CCD, coperto da un tappo di plastica. Le videocamere sono fornite prive di obiettivo, dato che vanno raccordate con un telescopio, ma niente impedisce di procurarsi un obiettivo a corta focale (con attacco C) per riprendere panoramiche di ampie porzioni della volta celeste o per fare registrazioni video delle meteore.

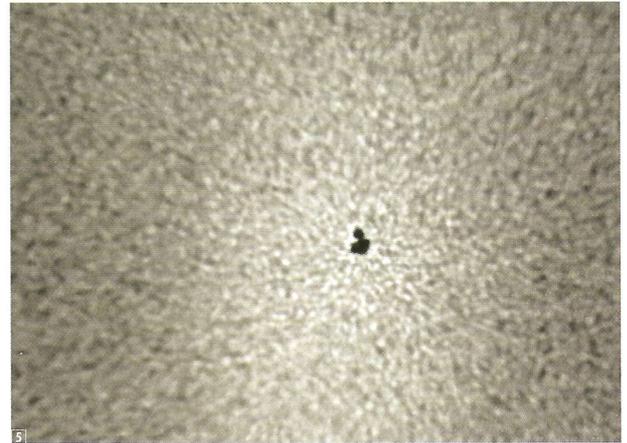
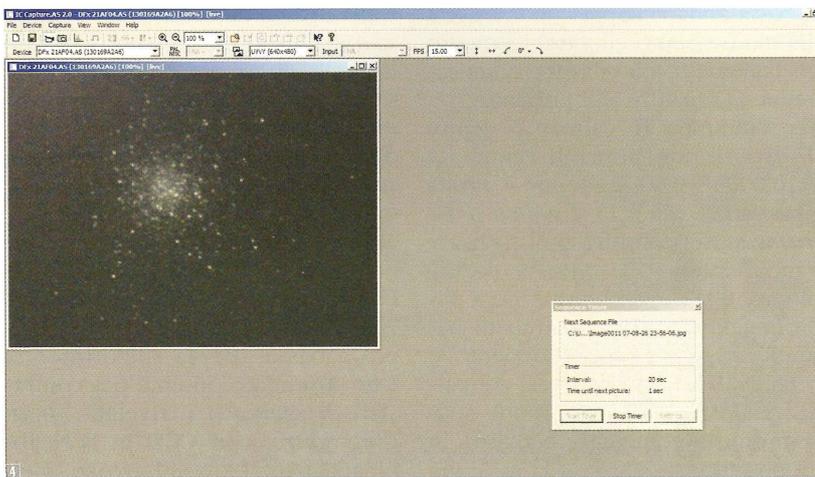
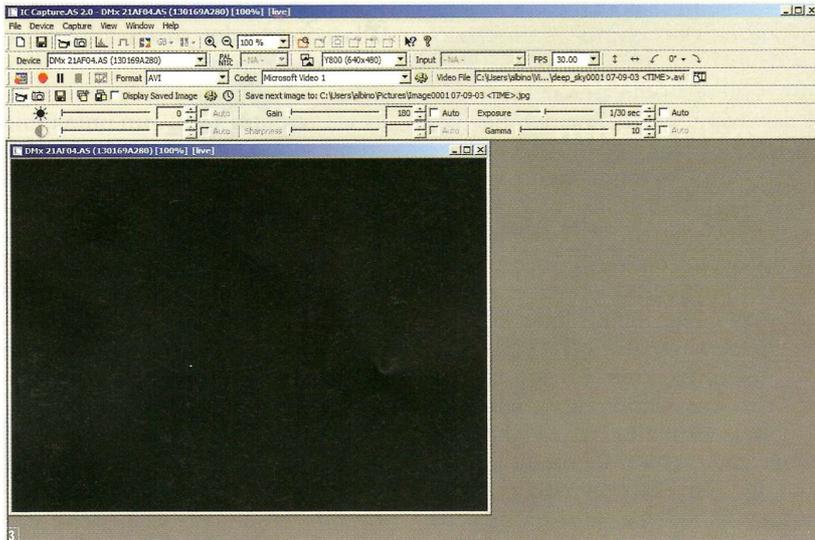
Rimosso il tappo che copre il sensore CCD, si può avvitare il raccordo metallico filettato da 31,8 mm di diametro (fornito a corredo) che può essere inserito direttamente nel portaoculare del telescopio o su una lente di Barlow (per le riprese in alta risoluzione). Sul barilotto del raccordo, di colore nero opaco per evitare riflessi parassiti, possono essere montati gli stessi filtri che si avvitano agli oculari. Il sensore CCD è esposto direttamente all'aria e, per evitare che vi si depositi troppa polvere, si può tenere avvitato in permanenza un filtro. Per togliere eventuali granelli di sporco, si può passare sulla finestra ottica del CCD un *cotton fioc*, avendo l'accortezza di stare molto leggeri, senza esercitare pressioni eccessive.

LE PROVE SU WWW.ORIONE.IT

Consultate l'elenco completo delle prove di strumenti astronomici pubblicate su *Nuovo Orione* nella pagina **Indici Generali** dell'area **La Rivista** del sito internet di *Nuovo Orione*.

Grazie a una maschera di interrogazione del nostro database, si possono cercare gli strumenti scegliendo innanzitutto la rubrica "Prova strumenti" e poi raffinando la scelta per data, oppure per marchio o tipologia (nella casella "Titolo").

Segnaliamo inoltre il nuovo sito www.telescopionline.it che consente di esplorare l'intero mercato italiano della strumentazione astronomica, alla ricerca dello strumento più adatto per i propri bisogni e per le proprie disponibilità di spesa.



Il sensore CCD della videocamera a colori è lo stesso utilizzato nelle *webcam* della serie ToUcam Pro della Philips, ha 307.200 pixel quadrati con lato di $5,6 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{m}$), una griglia di filtri RGB disposti secondo lo schema Bayer e una codifica di 8 bit per colore (rosso, verde o blu con 256 tonalità diverse).

Rispetto alle comuni *webcam*, c'è il vantaggio di una minore compressione delle immagini anche ad alti *frame rate*, per via del cavo di collegamento *firewire* (e non USB 1.1 come nelle ToUcam Pro). Questo si traduce in una maggiore qualità dei *frame* e in un numero maggiore di dettagli nell'immagine elaborata finale. Queste caratteristiche sono importanti nelle riprese a colori in alta risoluzione di Sole, Luna e pianeti. Un altro vantaggio rispetto alle *webcam* è la possibilità di aumentare il

tempo d'esposizione di un singolo *frame* fino a 3600 s. In questo modo diventa possibile l'*imaging deep sky*, pur con tutti i limiti di un CCD non raffreddato: in una stessa serata si può passare dalla ripresa dei pianeti a quella delle galassie semplicemente cambiando la focale equivalente del telescopio (lunga per i pianeti, corta per le galassie).

Il sensore della videocamera monocromatica ha le stesse caratteristiche geometriche di quello a colori, ma è privo della matrice di filtri quindi è molto più sensibile, perché ogni pixel può assorbire tutta la radiazione incidente e non solo un terzo dello spettro visibile.

Questo modello è adatto per riprese delicate e in ristrette parti dello spettro come l'*imaging IR* della Luna, la ripresa UV delle nubi di Venere, o l'*imaging* di Giove e Urano nelle bande di assorbimento del

3. La finestra di lavoro del software *IC Capture*, con tutti i pulsanti di gestione visualizzati. Nella finestra scura sono mostrate le immagini *live* provenienti dalla videocamera collegata al PC.

4. Il software *IC Capture* durante una sessione di *imaging* sull'ammasso globulare M13. In questo caso, il software salvava su disco un'immagine da 20 s di esposizione ogni 20 s. Ripresa effettuata con un Maksutov da 250 mm f/3,6.

5. Una piccola macchia solare ripresa il 12 agosto 2007 con la videocamera B/N. Nonostante l'elevata turbolenza diurna, il risultato mostra un certo numero di dettagli come la granulazione solare. Pose di 1/200 s a 25 *frame/s*. Rifrattore acromatico con filtro in Astrosolar da 150 mm f/24. Elaborazione con *Registax 4*.

metano. Inoltre, è molto adatto anche per la ripresa di oggetti *deep sky* in campi dove sia importante avere la massima sensibilità possibile alla radiazione, come la ricerca di supernovae o l'osservazione degli asteroidi più luminosi.

Il software *IC Capture*

Il software a corredo delle camere *Imaging Source*, fornito su CD, è stato provato sia sotto *Windows XP* sia sotto *Windows Vista*. In teoria, il software è stato scritto per girare sotto *Windows 2000/XP*, ma anche sotto *Vista* non ha presentato problemi di funzionamento.

Sul PC, per prima cosa, vanno installati i *driver* delle videocamere e solo dopo il software *IC Capture*. Usando due modelli di camera diversi è stato necessario installare due volte i *driver*, mentre per *IC Capture* l'installazione è stata unica.

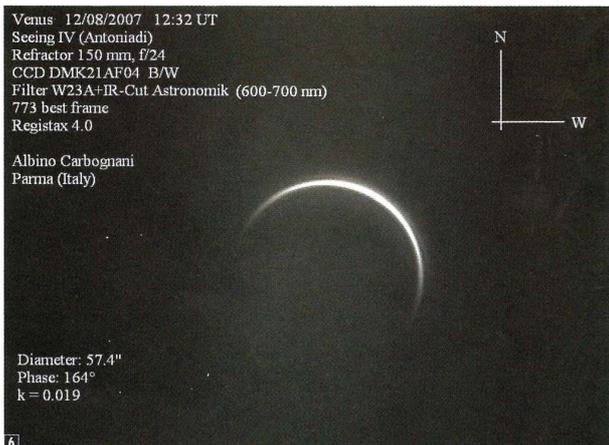
Dopo il collegamento della camera e l'avvio di *IC Capture*, il software individua il modello di camera connesso, chiede conferma ed è pronto all'uso (la lingua del programma è l'inglese). Nessun problema nel passaggio da una camera all'altra: il software ha riconosciuto sempre correttamente il modello collegato. Di *default*, all'interno di *IC Capture* è mostrata una finestra con l'immagine *live* trasmessa dalla camera. Se questo non avvenisse, basta cliccare sul pulsante con l'immagine della videocamera nella barra degli strumenti. Se invece si clicca sul pulsante con la macchina fotografica, si può salvare un *frame* del flusso video.

Prima di iniziare a lavorare, consiglio di visualizzare, nella barra de-

LE VIDEOCAMERE *IMAGING SOURCE*

Modello	Tipo chip CCD	Numero di pixel	Range dinamico	Dimensione del pixel	FPS max	Massima esposizione	Prezzo del produttore
DMK 21AF04.AS	ICX098BL Sony (mono)	640 x 480	8 bit	5,6 μm	60	60 minuti	330,00 €
DFK 21AF04.AS	ICX098BQ Sony (colore)	640 x 480	8 bit per colore	5,6 μm	60	60 minuti	290,00 €

Tabella 1



6. Venere ripresa di giorno (12 agosto 2007, 12:32 TU) a circa 10° dal disco solare; videocamera B/N + filtri W23A + IR-Cut. Rifrattore acromatico da 150 mm f/24. Elaborazione con *Registax 4*.

7. Giove ripreso con filtro infrarosso e videocamera B/N (20 luglio 2007, 21:41 TU). Nonostante la bassa altezza del pianeta sull'orizzonte, sono visibili numerosi dettagli. Il satellite a destra è Io, mentre sul bordo sinistro è ben

visibile la *Red Spot Junior* (ovale BA), alla longitudine di 277° nel Sistema II. Elaborazione con *Registax 4*. Telescopio Maksutov da 250 mm f/20.

8. Giove ripreso con filtro IR-Cut e videocamera a colori (20 luglio 2007, 20:53 TU). La riproduzione dei colori è più fedele e stabile rispetto alle comuni *webcam*. Elaborazione con *Registax 4*. Maksutov da 250 mm f/20.

9. M13 ripreso con

la videocamera a colori con filtro IR-Cut sommando 13 pose da 20 secondi ciascuno (totale di 4 minuti e 20 s). Ripresa effettuata il 26 agosto 2007 con un Maksutov da 250 mm di diametro f/3,6. Elaborazione con *Astroart 4*.

10. M27 ripresa il 12 settembre 2007 con la videocamera B/N e filtro IR-Cut. Il tempo totale di esposizione è di 5 minuti. Ripresa effettuata con un Newton da 250 mm f/4,8. Elaborazione con *Astroart 3*.

gli strumenti, i comandi per la regolazione del tempo di esposizione, la cattura di sequenze di immagini singole (utile per il *deep sky*), il salvataggio dei filmati (utile per i soggetti planetari), la regolazione del gamma, del guadagno e della luminosità.

Per la visualizzazione, basta usare il menù *View/Toolbars* e selezionare le voci relative. Volendo, si possono anche selezionare tutte in blocco con il menù *View/Toolbars/Show All Supported Bars*. In questo modo, tutti i comandi essenziali sono a portata di mano, senza più il bisogno di scorrere dei menù testuali tutte le volte che si cambia configurazione di ripresa. Se si ha qualche incertezza sulla funzione dei pulsanti, basta andarci sopra con la freccia del *mouse* (senza cliccare): compare un commento che illustra sinteticamente la funzione del pulsante.

Per entrambe le camere, i tempi di esposizione possibili vanno da 1/10.000 a 3600 s, mentre i *frame rate* vanno da 3,75 *frame/s* a 60 *frame/s*. Nel complesso, il *software* è molto intuitivo, e in poche decine di minuti si dovrebbe riuscire a padroneggiare tutti i comandi di base. Per facilitare l'apprendimento, è consigliabile provare i vari comandi mentre la camera riprende soggetti diurni (come case o alberi), in modo tale da arrivare alla sessione notturna già preparati.

La ripresa dei corpi del Sistema Solare

Nella ripresa dei corpi del Sistema Solare (Sole, Venere e Giove), la tecnica utilizzata è stata quella classica impiegata con le *webcam*: la ripresa di filmati con circa un migliaio di *frame* in poche decine di secondi e l'allineamento/somma dei *frame* con un *software* specifico. Per questo test ho usato *Registax 4*, scartando i *frame* più distorti dal cattivo *seeing*.

In *IC Capture*, nelle impostazioni per il filmato da salvare in formato AVI, ho scelto di non comprimere i *frame* in modo da avere sempre la massima qualità possibile (lo spazio su disco non mancava). Il tempo di esposizione era proporzionato alla luminosità dell'oggetto ripreso, la cosa importante è non saturare le immagini, pena la perdita di dettagli nella zona sovrapposta.

Dopo le prime riprese, è risultato evidente che il vantaggio delle videocamere *Imaging Source* rispetto alle *webcam* consiste nel fat-

to che l'immagine finale ottenuta dalla somma dei *frame* allineati è molto meno rumorosa.

Infatti, a parità di condizioni di ripresa, mentre con un'immagine ottenuta con la *webcam* la funzione *wavelet* di *Registax* va usata con cautela, per non esaltare il rumore di fondo (non si possono usare i primi tre-quattro livelli), con le immagini delle *Imaging Source* questo non avviene e si può avere un'elaborazione più spinta con maggiori dettagli visibili.

Inoltre, la camera con CCD a colori presenta dei colori più realistici e stabili rispetto a una *webcam* con lo stesso sensore (dove spesso possono essere presenti delle dominanti verdi o blu).

Nella ripresa delle macchie solari, il *seeing* diurno era pessimo (IV nella scala di Antoniadi); ma, nonostante questo, grazie al *frame rate* di 25 immagini al secondo (in grado di congelare i momenti di buon *seeing*), è stato possibile ottenere ugualmente un'immagine *HiRes*.

Anche le riprese di Giove si sono mostrate difficili, a causa dell'opposizione poco favorevole del 2007, che ha visto un pianeta sempre a bassa altezza sull'orizzonte. Uno strumento potente per contrastare il *seeing* si è rivelata l'*Imaging Source* con CCD in B/N abbinata a un filtro infrarosso. Nell'IR, il CCD è ancora molto sensibile, e il *seeing* è migliore rispetto al blu. Il risultato è stata un'immagine di Giove che mostrava un buon numero di dettagli, nonostante le condizioni non ottimali. La camera a colori è risultata molto meno sensibile di quella in B/N, ma l'immagine di Giove ottenuta mostra tutti i colori del gigante gassoso. Anche la ripresa della falce di Venere è avvenuta in condizioni critiche, durante il periodo diurno e con il pianeta a pochi gradi dal Sole. Nonostante questo, l'immagine ottenuta è ben definita per lo stesso motivo visto per le macchie solari.

Le riprese deep sky

Come ho già detto, con le telecamere *Imaging Source* si può passare dalla ripresa del Sistema Solare a quella degli oggetti *deep sky* semplicemente aumentando il tempo di esposizione che, al massimo, può arrivare fino a 60 minuti. Naturalmente, il CCD non è raffreddato, quindi le prestazioni sono inferiori, in termini di sensibilità, rispetto a una camera CCD raffreddata; ma, nonostante questo, i



risultati sono molto interessanti e facili da ottenere.

Le riprese *deep sky* sono state fatte al fuoco diretto di un Maksutov da 250 mm di diametro con 900 mm di focale f/3,6 e di un Newton da 250 mm a f/4,8 (1200 mm di focale), usando sia il sensore a colori sia quello in B/N.

Per le riprese a colori è stato usato un filtro IR-cut della Baader, in modo da avere un migliore bilanciamento dei colori stessi, mentre per quelle in B/N non è stato usato alcun filtro. Per il *deep sky*, la tecnica di ripresa è diversa rispetto al Sistema Solare.

In questo caso, è bene impostare il *software IC Capture* usando l'opzione di ripresa multipla, che consiste nel riprendere pose singole di alcune decine di secondi con salvataggio automatico dei *frame* (differenziati per l'ora di ripresa) a distanza di un determinato numero di secondi l'una dall'altra.

Il tempo di posa di una singola immagine deve essere tale da far emergere chiaramente dal fondo cielo l'oggetto che si intende riprendere. L'immagine finale sarà la somma delle singole immagini. Il formato può essere il jpg o il bmp (per il test ho usato il jpg). Di solito, la somma di una decina di immagini è stata sufficiente per ottenere delle buone immagini di oggetti *deep sky*.

La trasparenza della prima serata di ripresa *deep sky* (agosto 2007) era scarsa, con nubi sparse e la Luna Nuova sull'orizzonte sud. Le condizioni non potevano essere peggiori, quindi adatte per saggiare le capacità della camera in condizioni difficili. In questa occasione, è stato usato il Maksutov con la camera a colori.

Le singole pose avevano tempi di esposizione di 15, 30 o 60 secondi e sono state sommate fra di loro con *Astroart 4.0*, in modo da minimizzare il rumore di fondo e ottenere un'immagine equivalente a una di lunga esposizione. Non è stata applicata nessuna correzione per *dark* e *flat* (ma ai più esigenti consiglio di farlo, perché c'è un eccesso di luminosità nell'angolo in alto a sinistra dell'immagine).

In questa occasione sono stati ripresi l'ammasso globulare M13 (spettacolare sia a monitor sia nell'immagine elaborata), Albireo (la *Beta* del Cigno) per saggiare la riproduzione dei colori e il nucleo della Galassia di Andromeda (M31). In quest'ultima erano visi-



11. M57 ripresa il 12 settembre 2007 con la videocamera B/N con filtro IR-Cut. Tempo totale di esposizione 18 minuti; mag. limite 18. Newton da 250 mm f/4,8. Elaborazione con *Astroart 3*.

12. La stella doppia Albireo (*Beta Cygni*) ripresa il 26 agosto 2007 con la videocamera a colori, sommando 7 pose da 10 s ciascuno. Notare la buona riproduzione dei colori delle due componenti. Maksutov da 250 mm f/3,6. Elaborazione con *Astroart 4*.



bili le nubi di polvere che segnano i bracci a spirale.

Nella seconda serata di test (settembre 2007), le condizioni del cielo erano ideali ed è stata usata la telecamera B/N con il Newton da 250 mm. Le riprese si sono concentrate sulla nebulosa planetaria della Lira (M57) e quella della Volpetta (M27). Quest'ultima, pur avendo una magnitudine integrale di +5,7, è molto ampia, con una bassa luminosità superficiale: un bersaglio ideale.

Su M57 la posa equivalente è stata di 18 minuti: risulta ben visibile la stella centrale (di magnitudine +15), e la magnitudine limite raggiunta si attesta sulla +18,0. Quindi, in telescopi di 150 mm di apertura e a parità di condizioni di ripresa, si dovrebbe raggiungere la magnitudine +16,9.

Con questi valori di magnitudine, la videocamera B/N può essere utilizzata per la ricerca di supernovae. Su M27, già con 30 s di posa, si riusciva a vedere la nebulosa, che risulta evidente sommando le immagini fino a ottenere una posa equivalente di 5 minuti.

Buoni risultati si sono ottenuti anche sulla galassia M74: in soli 12 s di posa erano visibili il nucleo della galassia e un accenno di spirale dei bracci più interni. Sommando 46 pose per 9 minuti equivalenti, è stata messa in evidenza la bella struttura a spirale vista di fronte.

All'altezza delle aspettative

Nel complesso, le due telecamere si sono mostrate all'altezza delle aspettative per questo tipo di dispositivi, robuste e semplici da utilizzare per chiunque abbia un po' di dimestichezza con un PC e un telescopio (anche piccolo).

Queste videocamere sono molto adatte per la ripresa dei corpi del Sistema Solare, con prestazioni, in termini di rumore e dettaglio finale, superiori rispetto a quelle delle comuni *webcam*. Inoltre, sono utilizzabili anche per la ripresa di oggetti *deep sky* moderatamente luminosi, come quelli del Catalogo di Messier.

Si ringrazia l'importatore italiano, il Centro Ottico San Marco di Pordenone, per avere messo a disposizione le videocamere esaminate. Per maggiori informazioni, si può consultare il sito della *Imaging Source* (www.theimagingsource.com/it/products/) e quello dell'importatore italiano (www.otticasanmarco.it/)