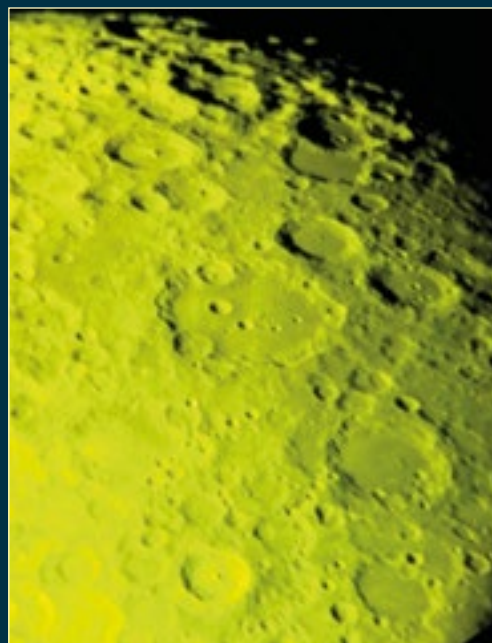




La regione del Mare Humorum ripresa con uno smartphone attraverso un Newton da 15 cm con filtro giallo. In questa ripresa al fuoco indiretto (ovviamente) si è utilizzato l'autoscatto. La definizione è da ritenersi buona in rapporto allo strumento impiegato.



Regione di Clavius ripresa con gli stessi dati tecnici della foto del Mare Humorum.



La Luna crescente è stata ripresa all'imbrunire. Questo ha prodotto un contrasto moderato e, per il seeing non molto favorevole, un'immagine non molto definita. Foto realizzata con l'autoscatto di uno smartphone collegato (con apposito raccordo) a un Newton da 15 cm completo di oculare da 9 mm.



Immagine ingrandita di un fotogramma al fuoco diretto di un rifrattore 80/900. Come si può notare dai dettagli visibili in Clavius, la definizione non è di molto inferiore a quella ottenibile con un Newton da 15 cm al fuoco indiretto.

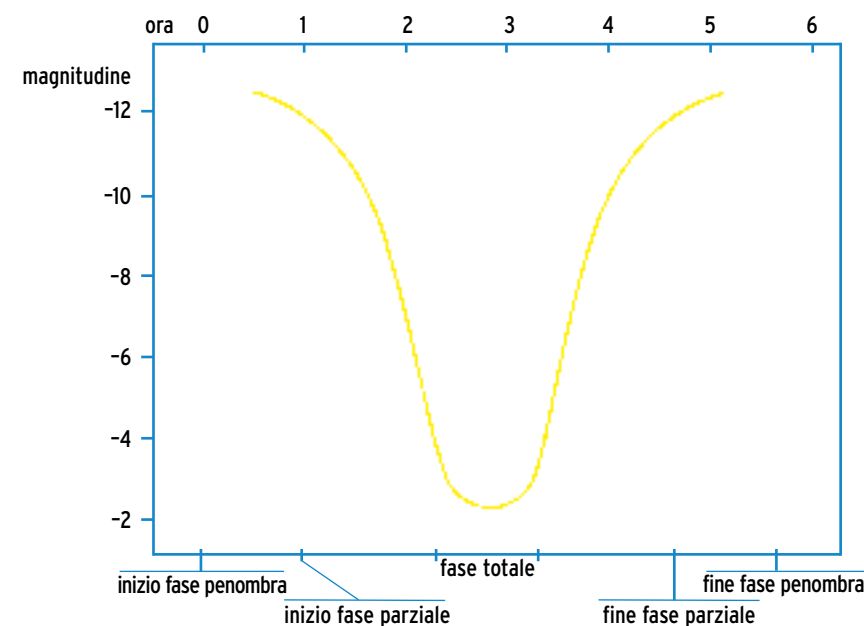
## Eclissi di Luna

Durante le eclissi di Luna la luminosità del nostro satellite varia profondamente, come si può notare analizzando una tipica curva di luce di eclisse totale (vedi figura qui in basso). Bisogna inoltre tenere presente che la curva di luce può variare sensibilmente da un'eclisse all'altra; la parte di gran lunga più sottoposta a variazioni è quella della fase centrale, alla quale però si rimedia facilmente.

Si può subito notare che la Luna passa da una magnitudine di  $-2,7$  a circa  $-2,5$  (quest'ultimo dato può variare anche di diverse magnitudini), cioè diminuisce la sua luminosità di ben 10 mila volte! Questo significa che se prima dell'eclisse l'esposizione corretta è quella di  $1/100$  di secondo, nella fase massima è di 100 secondi. Se lo strumento non di-

sponde di un movimento apposito per la Luna ma solo di un moto orario a tempo siderale, non si potranno eseguire pose con durata superiore a 10 secondi, pena una perdita di nitidezza. Infatti la Luna si sposta in cielo con una velocità all'incirca uguale al suo diametro ( $1/2$  grado) in un'ora, cioè percorre  $4''$  in 7 secondi di tempo. Un "mosso" di  $4''$  è già visibile con una focale di 50 centimetri e un'immagine molto incisa. Per ovviare a questo inconveniente non rimane che impostare una sensibilità maggiore o utilizzare uno strumento con una relazione d'apertura più spinta. Però se non si pretendono immagini molto dettagliate e si accetta un piccolo "fou", l'esposizione può essere prolungata fino a 15-20 secondi.

Per poter precisare i tempi occorre, ovviamente, partire da un punto che poniamo come



Curva di luce di un'eclisse totale di Luna. La debolezza della fase totale ha perlomeno l'effetto positivo di rendere possibile riprendere il disco della Luna piena insieme a molte immagini stellari.



Il Sole ripreso per mezzo di una reflex attraverso un telescopio rifrattore 80/900. Filtro solare in Mylar. Qui il disco solare appare maggiore rispetto a quanto ci si aspetterebbe in base alle dimensioni del sensore perché si sono rifilati i bordi. Si è utilizzata l'esposizione indicata dall'esposimetro della macchina (nell'ordine di 1/250 di secondo).



Ingrandimento dell'immagine precedente, che mostra in dettaglio il gruppo di macchie vicino al bordo.

dagli anni Settanta del secolo scorso, dapprima la ditta Daystar e poi altre sono riuscite a escogitare dei sistemi per ricavare filtri di resa equivalente, ma a un prezzo circa 20 volte inferiore. Da allora sono accessibili anche

agli appassionati, ma, in assoluto, il loro prezzo permane alto, per dare un'idea nell'ordine dei duemila euro. Il loro acquisto è consigliato solo a chi è particolarmente attratto dall'osservazione del Sole.

## Eclissi di Sole

Chiunque abbia già ottenuto delle buone fotografie del disco solare, può essere certo che, seguendo lo stesso sistema, otterrà immagini altrettanto buone di un'eclisse parziale di Sole, o di una totale durante le fasi in cui è parziale. Per la fase totale del fenomeno si opera senza filtro, ma quando toglierlo non dev'essere una preoccupazione per chi prevede di non andare mai all'estero, infatti la prossima eclisse totale di Sole per l'Italia non avrà luogo che il... 3 settembre del 2081 e – come se non bastasse – sarà visibile soltanto nelle regioni prossime al confine nord-est della penisola! Alcuni ritengono che la prossima eclisse totale di Sole a interessare l'Italia sarà quella del 2 agosto 2027, ma quest'ultima si limiterà a interessare le acque territoriali italiane a sud di Lampedusa.

Per le eclissi parziali o per le fasi parziali di un'eclisse totale e anulare rimandiamo il lettore alle pagine precedenti relative alla ripresa del Sole, dal momento che la tecnica per fotografare il disco intero o parzialmente occultato è la stessa. Anche i tempi di esposizione devono rimanere praticamente gli stessi e non devono essere sensibilmente aumentati con l'avanzare del fenomeno, contrariamente a quanto avviene con le eclissi di Luna. La spiegazione è semplice; mentre nelle eclissi lunari l'ombra terrestre è preceduta dalla penombra, che diminuisce anche drasticamente lo splendore delle regioni non ancora immerse nell'ombra, nulla di analogo si verifica nelle eclissi solari durante le quali, al limite, si può tener conto dell'oscuramento al bor-

do che è circa due volte meno brillante del centro del disco. E siccome quello che importa nella fotografia è la luminosità unitaria, che rimane invariata per la parte del disco del Sole non eclissato, l'esposizione corretta risulta pressoché uguale a quella necessaria per riprendere il disco intero.

Per ricavare ottime immagini di questi fenomeni non sono necessari strumenti grandi o pesanti; un primo telescopio come può essere un buon rifrattore da 60 mm è più che sufficiente e anche con una semplice macchina fotografica con un teleobiettivo o dallo zoom esteso si possono ricavare fotografie spettacolari.

### PRIME FOTO DI ECLISSE DI SOLE

La prima foto di un'eclisse totale di Sole che ebbe pieno successo fu quella del 28 luglio 1851. Mentre l'astronomo tedesco Busch, direttore dell'Osservatorio di Königsberg la osservava visualmente da Rixhoff, in Scandinavia, il fotografo professionista Berkowski ne ottenne un'eccellente immagine con un'esposizione di soli 24 secondi tramite l'eliometro di Königsberg da 16 cm di diametro e 79 cm di focale. L'immagine mostra chiaramente le principali protuberanze al bordo del disco e le parti interne della corona. Questa rimane la prima registrazione fotografica della corona e delle protuberanze, che fino ad allora avevano eluso i tentativi di rappresentarle in modo fedele con un disegno, a causa del breve perdurare della totalità.



Marte ripreso nell'autunno del 2020 con un telescopio Schmidt-Cassegrain da 20 cm con la focale portata (tramite una Barlow) a 5,5 metri. Camera ZWO Asi 120m utilizzata con filtri RGB. Software Firecapture - Autostakkert 2 - Registax4 - Iris - Photoshop (Giovanni Pagoria).

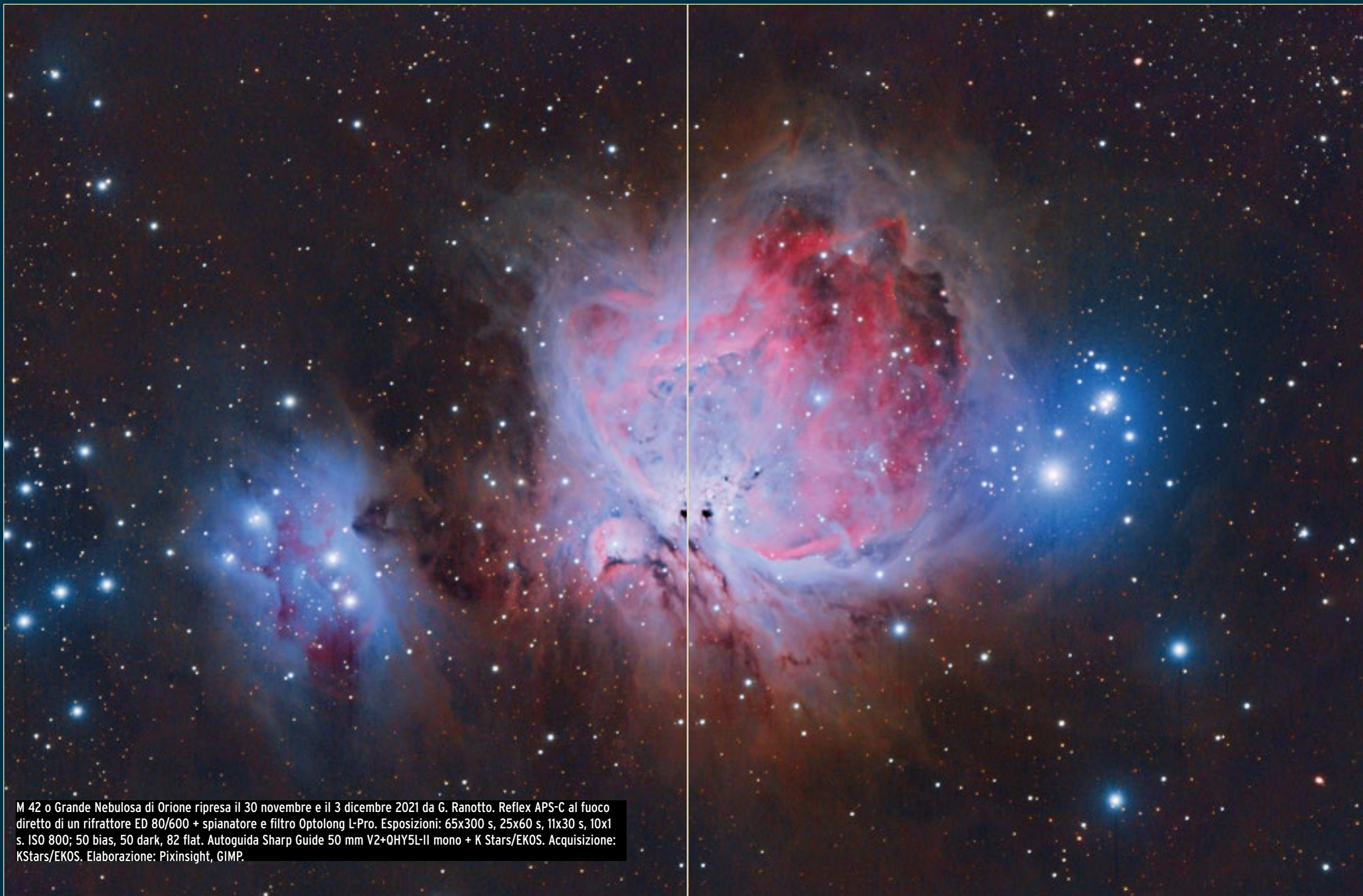


La cometa Neowise, che è apparsa nei nostri cieli nell'estate 2020, fotografata con l'obiettivo standard (un 18-55 mm) della reflex Canon EOS 2000D. Per ottenere questo risultato A. Tonon ha realizzato 11 pose da 30 secondi ciascuna.



Sempre la cometa Neowise ripresa da A. Tonon, ma per questa immagine è stato utilizzato un teleobiettivo apo da 400 mm a f/5,6. Somma di 20 foto da 10 secondi ciascuna. 1600 ISO con inseguitore meccanico MiniTrack LX-2.





M 42 o Grande Nebulosa di Orione ripresa il 30 novembre e il 3 dicembre 2021 da G. Ranotto. Reflex APS-C al fuoco diretto di un rifrattore ED 80/600 + spianatore e filtro Optolong L-Pro. Esposizioni: 65x300 s, 25x60 s, 11x30 s, 10x1 s. ISO 800; 50 bias, 50 dark, 82 flat. Autoguida Sharp Guide 50 mm V2+QHY5L-II mono + K Stars/EKOS. Acquisizione: KStars/EKOS. Elaborazione: Pixinsight, GIMP.

# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>5</b>	<b>I pianeti del sistema solare</b>	<b>56</b>	<b>Fotografie particolari</b>	<b>99</b>	<b>La fotografia stellare</b>	<b>147</b>
<b>I telescopi per chi inizia</b>	<b>6</b>	Mercurio	57	Fotografia stereoscopica	99	Arriva l'emulsione	
<b>Le fotocamere</b>	<b>9</b>	Venere	58	Fotografia a raggi ultravioletti	102	al bromuro d'argento in gelatina	148
Le compatte	9	Marte	60	Fotografia a radiazioni infrarosse	104	Le prime fotografie di comete	149
Le bridge	12	Giove	62	<b>Alcuni effetti particolari</b>	<b>106</b>	Le prime fotografie di nebulose	149
Le reflex	12	Saturno	63	<b>I risultati con telescopi</b>		L'inizio delle grandi imprese	
Le mirrorless	14	Urano	64	<b>più evoluti</b>	<b>110</b>	astrografiche	150
Formati e focali	15	Nettuno	65	<b>APPENDICE</b>		Progressi nel materiale	
I sensori fotografici	16	<b>I corpi minori</b>	<b>66</b>	<b>Storia della fotografia astronomica</b>	<b>144</b>	in bianco e nero e a colori	151
Alcuni utili accessori	18	I piccoli pianeti	66	Prime fotografie astronomiche		L'indagine sulle galassie	151
<b>Come approntare un set</b>		I satelliti dei pianeti	67	con il dagherrotipo	145	Progressi nella fotografia	
<b>per la fotografia astronomica</b>	<b>20</b>	Le meteore	68	Il procedimento del collodio umido		delle superfici planetarie	152
Il collegamento camera-telescopio	22	Le comete	72	e i suoi derivati	146	<b>Glossario</b>	<b>154</b>
Come procedere	25	<b>Le stelle</b>	<b>75</b>	<b>Bibliografia</b>		<b>157</b>	
Scelta del sito di osservazione	27	Come si procede	83				
<b>La Luna</b>	<b>29</b>	Stelle particolari	84				
Eclissi di Luna	35	<b>Gli astri del "cielo profondo"</b>	<b>86</b>				
Occultazioni	40	<b>Altri soggetti interessanti</b>	<b>92</b>				
<b>Il Sole</b>	<b>42</b>	La luce zodiacale	92				
Eclissi di Sole	47	Le aurore polari	93				
Transiti di pianeti inferiori	53	I satelliti artificiali	95				
		Gli oggetti non identificati	97				