A.L.S.A. MAGAZINE

Associazione Livornese Scienze Astronomiche
Notiziario trimestrale
Gennaio, Febbraio, Marzo 2024

Associazione Livornese Scienze Astronomiche

© Fabrizio Guasconi

Sommario

Editoriale 2

Eventi A.L.S.A. appena trascorsi 3

Effemeridi 10

Lenti gravitazionali e Croce di Einstein (di Armano Bracci) 13

Una, nessuna, centomila galassie (di Gabriele Comandi) 18

Fotografare le costellazioni invernali (di Daniele Righetti) 20

Accadde domani 24

Le foto dei Soci 27

Editoriale

Buon anno a tutti i soci!

Iniziamo il 2024 con una novità: "A.L.S.A. magazine", il notiziario della Associazione Livornese Scienze Astronomiche. Questo notiziario trimestrale, scritto dai soci per i soci, vuole raccontarci le iniziative appena trascorse ed aggiornarci sui principali fenomeni celesti per i mesi successivi. Nel notiziario troverete anche articoli su alcuni argomenti astronomici e scientifici, alcuni avranno un taglio più teorico mentre altri più pratico. Ci sarà una sezione dedicata ad avvenimenti storici di interesse astronomico, che ricorrono nel periodo di pubblicazione del notiziario, giusto per ricordare a tutti noi "da dove veniamo". Abbiamo pensato di creare anche una sezione dedicata alle foto scattate dai soci, con una piccola descrizione in modo da poter coinvolgere il lettore e portarlo "dentro lo scatto" e, perché no, far nascere in altri soci la voglia di provarci…

Questo "progetto" è nato dalla idea di aprire l'A.L.S.A. ai soci, coinvolgendoli maggiormente nella formazione e nelle attività della associazione. Chi infatti vuole contribuire alla redazione dei contenuti del notiziario può farlo inviando il suo articolo o foto all'indirizzo mail info@alsaweb.it. Sarà nostra cura inserirlo opportunamente nel notiziario.

Nel 2023 abbiamo registrato con piacere un aumento degli iscritti all'A.L.S.A, con un'ampia gamma di età. Riteniamo che questo interesse per la astronomia e per la associazione debba portare ad uno scambio di conoscenze e ad una crescita personale di ognuno di noi, specialmente in un momento nel quale la divulgazione scientifica, nonché i valori di pace e collaborazione debbano essere enfatizzati.

Ricordiamo infine a tutti i lettori che a gennaio 2024 iniziano i corsi A.L.S.A. di astronomia, di utilizzo del telescopio e operatori del planetario (per iscriversi inviare mai ad info@alsaweb.it). Inoltre la campagna iscrizioni A.L.S.A. 2024 è iniziata e per iscriversi è sufficiente passare in segreteria il sabato mattina in via Roma 230, oppure partecipare ad uno degli eventi in programma, visionabile sul sito www.alsaweb.it e sui nostri social, nel quale troverete un addetto alla registrazione delle iscrizioni.

Buona lettura.

Eventi A.L.S.A. appena trascorsi

Spettacolo di Adrian Fartade al nuovo teatro delle Commedie

Domenica 15 Ottobre presso il Nuovo teatro delle Commedie a Livorno, Adrian Fartade ci ha guidato in un bellissimo tour nel Sistema Solare. Lo spettacolo è stato un grande successo di pubblico, grazie alla capacità divulgativa di Adrian che ha intrattenuto tutti con un racconto davvero interessante e con aneddoti curiosi. I soci Damiano Esposito, Renzo Gemignani e Virginia Gnan hanno intervistato Adrian a cui abbiamo regalato la tessera dell'associazione, che speriamo lasci intuire il piacere che è stato intervistarlo!

Adrian Fartade durante lo spettacolo al Nuovo teatro delle Commedie

Adrian Fartade con i soci A.L.S.A.

La tessera A.L.S.A. di Adrian

Serata osservativa per l'eclissi parziale di Luna al parcheggio della Rotonda

Sabato 28 Ottobre, nonostante un vento di libeccio presente per tutta la giornata, si è svolta una serata osservativa per l'imperdibile eclissi parziale di Luna. I soci ed i cittadini, in una zona a ridosso dal vento presso il parcheggio della Rotonda, hanno assistito ad un parziale oscuramento della parte "bassa" Luna, avvenuto in tre fasi. La prima, iniziata alle 20.01, quando il disco lunare è entrato nella penombra generata dalla Terra: si è visto il disco lunare diventare progressivamente più cupo a partire dal suo bordo sud-occidentale. La seconda dalle 21.35 con l'eclissi parziale vera e propria: a partire dal bordo meridionale l'ombra terrestre proiettata sul disco lunare cresceva sempre più fino a raggiungere la massima copertura del 6%, il culmine dell'eclissi, alle 22.14. Dopodiché l'ombra proiettata dalla Terra si è ridotta gradualmente. La terza ed ultima fase, nuovamente di penombra è terminata alle 00.26 del 29 ottobre. La durata totale dell'eclissi è stata quindi attorno alle 4 ore e 25 minuti. Una bella foto della eclissi l'ha scattata Silvia Pierantoni ed è riportata nella sezione "le foto dei soci".

Eclissi parziale di Luna

Soci A.L.S.A. alla Rotonda durante la serata osservativa

Pranzo dei soci e distribuzione del calendario astronomico 2024

Domenica 26 Novembre 2023 ci siamo trovati al ristorante "Porca Vacca" a Livorno per un momento di convivialità, durante il quale sono stati distribuiti i calendari astronomici A.L.S.A. 2024. Questi calendari sono stati creati in collaborazione con Luciano Ugolini del gruppo astronomia di Prato ed al suo interno trovano spazio alcune foto realizzate da soci A.L.S.A. Un ringraziamento a tutti i soci ed a Luciano Ugolini e Fabrizio Guasconi per il loro supporto nella realizzazione del calendario.

Consegna dei calendari astronomici 2024 ai Soci A.L.S.A.

Mostra astrofotografia al mercato centrale

Dal 8 Dicembre al 5 Gennaio si è svolta al mercato Centrale di Livorno la mostra "l'Universo al Mercato" dove vengono esposte 12 foto a grande formato realizzate da soci A.L.S.A. e realizzate con strumentazione amatoriale dai cieli di Livorno. Si sono svolte alche due conferenze tenuta dai soci Damiano Esposito "un viaggio nel cosmo" e Silvia Porciani "la stella cometa tra mito e realtà". Il 23 dicembre c'è stato anche un bel brindisi di natale offerto dall'A.L.S.A. per tutti i soci (foto di Franco Biondi).

Locandina della mostra

Taglio del nastro all'inaugurazione

Il mercato illuminato per le feste di Natale

Alcune foto esposte alle vettovaglie

Comparse di "Livorno come era"

Personale delle vettovaglie con alcuni soci Alsa

Damiano Esposito "un viaggio nel cosmo" con alcuni degli spettatori

Silvia Porciani, Fabrizio Guasconi e Alessio Biondi

Brindisi di Natale per i soci A.L.S.A.

Osservazione del Sole alla Rotonda

Il 10 Dicembre si è svolta alla Rotonda di Ardenza l'osservazione del Sole con i telescopi A.L.S.A. registrando molto interesse da parte della cittadinanza per questo evento, nel quale era possibile vedere le macchie solari.

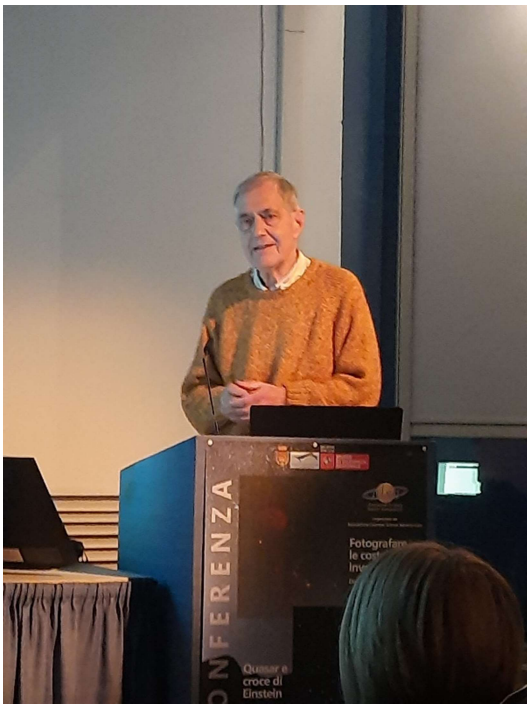
Telescopi A.L.S.A. alla rotonda con la cittadinanza durante le osservazioni

Macchie solari fotografate con lo smartphone all'oculare del telescopio

Conferenza al Museo di Storia Naturale del Mediterraneo

Il 16 dicembre si è svolto presso l'auditorium del Museo di Storia Naturale del Mediterraneo, una doppia conferenza astronomica a cura dei soci A.L.S.A. La prima a cura da Daniele Righetti, su "fotografare le costellazioni invernali", una introduzione alla tecnica di fotografia astronomica, un modo per immortalare le bellezze del cosmo che fin dall'antichità suscitavano interesse dell'Uomo. La seconda a cura di Armando Bracci su "La croce di Einstien", ed il fenomeno della lente gravitazionale, prevista dalle Relatività Generale di Einstein, confermata dalle numerose immagini diffuse dai telescopi spaziali.

Locandina della conferenza



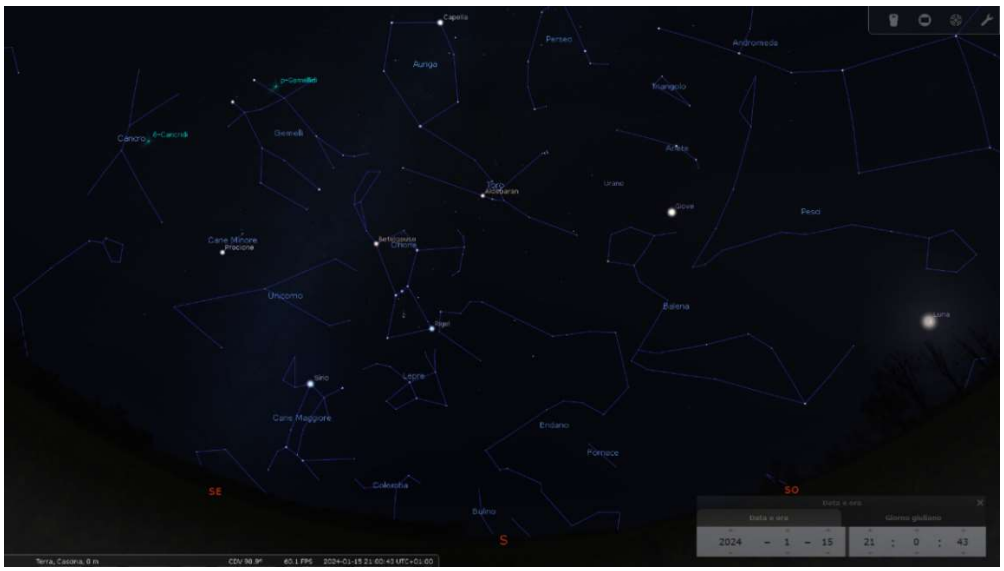
Armando Bracci

Daniele Righetti

Auditorium Del Museo di Storia Naturale

Effemeridi

Il cielo di gennaio 2024: le costellazioni visibili il 15 gennaio alle ore 21:00.



Visibilità dei Pianeti e della Luna a Gennaio

VISIBILITÀ DEI PIANETI A METÀ GENNAIO

FASI	MAG	CREP	NOTTE ASTRONOMICA											CREP
ORE		17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
MERCURIO	-0,3			IL 13 MASSIMA ELONGAZIONE DEL MATTINO											SE	
VENERE	-4,0														SE	
MARTE	+1,4															<SE
GIOVE	-2,5		S		SO				O				IL 27 QUADRAT. SELLA SERA CON IL SOLE			
SATURNO	+0,9	SO														
URANO	+5,7		SE		S		SO				O					

16/01	MERCURIO	VENERE	MARTE	GIOVE	SATURNO	URANO	NETTUNO	PLUTONE
Sorge	06:15	05:24	06:50	11:58	09:44	12:28	10:28	08:17
Culmina	10:45	09:57	11:13	18:49	15:02	19:40	16:18	12:45
Tramonta	15:16	14:31	15:36	s01:41	20:21	s02:52	22:09	17:12

Il 18 gennaio alle 21:44 ci sarà una bella congiunzione tra la Luna e Giove, i quali saranno a 2°46′ tra loro. Osservando verso Ovest – Sud Ovest sarà possibile ammirare lo spettacolo.

Il cielo di febbraio 2024: le costellazioni visibili il 15 febbraio alle ore 21:00.

Visibilità dei Pianeti e della Luna a Febbraio

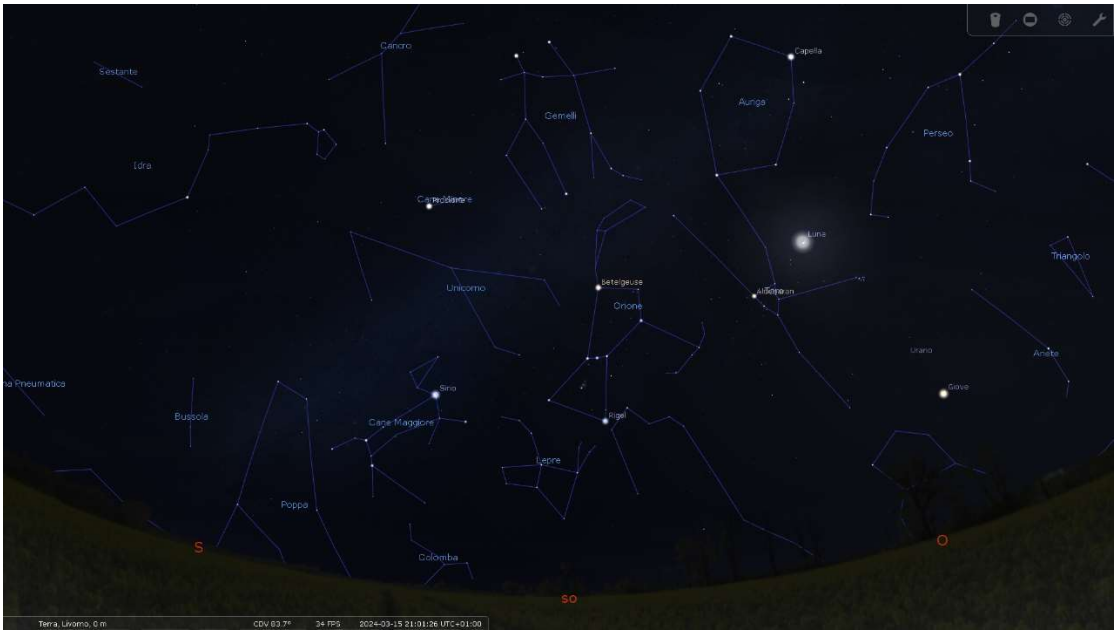
VISIBILITÀ DEI PIANETI A METÀ FEBBRAIO

FASI	MAG	CREP	NOTTE ASTRONOMICA											CREP
ORE		18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
MERCURIO	-0,7			IL 28 CONGIUNZIONE SUPERIORE CON IL SOLE										>ESE
VENERE	-3,9													>SE
MARTE	+1,3													>SE
GIOVE	-2,3		SO			O								
SATURNO	+0,9	OSO				IL 28 CONGIUNZIONE CON IL SOLE								
URANO	+5,7	>S	SO			O			L'8 QUADR. DELLA SERA CON IL SOLE					

15/02	MERCURIO	VENERE	MARTE	GIOVE	SATURNO	URANO	NETTUNO	PLUTONE
Sorge	07:02	05:59	06:15	10:07	07:54	10:31	08:31	06:23
Culmina	11:54	10:38	10:52	17:03	13:17	17:42	14:23	10:51
Tramonta	16:46	15:18	15:31	23:59	18:41	s00:54	20:16	15:19

Il 16 febbraio alle 21:06 ci sarà una occultazione tra la Luna e le Pleiadi. Osservando verso Ovest – Sud Ovest sarà possibile ammirare l'evento.

Il cielo di marzo 2024: le costellazioni visibili il 15 marzo alle ore 21:00.



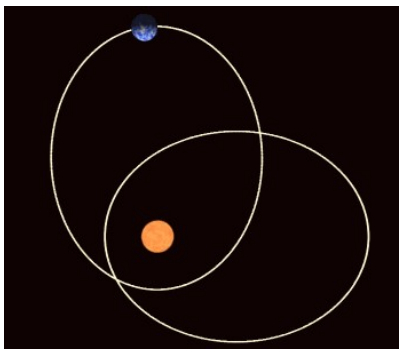
Visibilità dei Pianeti e della Luna a Marzo

FASI	MAG	CREP	NOTTE ASTRONOMICA										CREP	
ORE		18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6
MERCURIO	-1,1	O			IL 24 MASSIMA ELONGAZIONE DELLA SERA									
VENERE	-3,8													<ESE
MARTE	+1,2												ESE	
GIOVE	-2,1	OSO		O		<ONO								
SATURNO	+1,0													>E
URANO	+5,8			O										

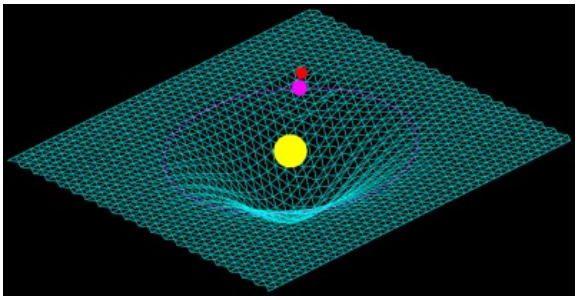
Il 18 Marzo ci sarà una congiunzione tra la Luna e le stelle Castor e Polluce delle costellazione dei Gemelli. Sarà possibile osservarla verso Sud

Lenti gravitazionali e Croce di Einstein (di Armano Bracci)

La legge di gravitazione universale di Newton, sebbene spiegasse fisicamente le leggi di Keplero, aveva alcune "criticità" come ad esempio l'azione a distanza fra due masse, l'istantaneità di questa interazione ed infine la causa stessa della forza di gravità. Nel 1850 Urbain Le Verrier, si accorse che nel moto di Mercurio attorno al Sole c'era qualcosa che non tornava: seguendo le leggi di Keplero infatti, il suo moto dovrebbe essere come quello di tutti i pianeti ovvero un'orbita ellittica, con il Sole che si trova in uno dei due fuochi dell'ellisse. Tuttavia, il suo perielio, ossia il punto di massimo avvicinamento al Sole, avanzava leggermente ogni anno, una variazione del moto nota come precessione del perielio. Ogni anno quindi il pianeta descrive un'ellisse più un "pezzetto". Secondo la teoria di Newton, la precessione è dovuta alla influenza degli altri pianeti, solo che per Mercurio eccede di 43" per secolo i valori teorici. Furono quindi proposte teorie come la presenza di un pianeta, Vulcano, posto tra il sole e Mercurio stesso, ma i risultati sperimentali non furono convincenti.

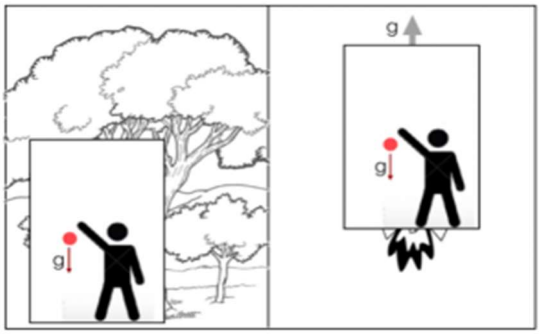


Nel 1915 Einstein a completamento della Relatività Ristretta, rese pubblica la Relatività Generale. Uno dei principali aspetti è che la materia, con il suo campo gravitazionale, produce la curvatura del continuum spazio-temporale e tale curvatura determina il moto stesso della materia. La nuova teoria di Einstein spiegava perfettamente la precessione del perielio di Mercurio, che venne presa come prima prova sperimentale.



La Luce nel campo Gravitazionale

Consideriamo una navicella ferma a terra nella quale un osservatore lascia cadere liberamente un oggetto, questo andrà verso il pavimento con accelerazione $g=9.81\ m/sec^2$. Se la navicella si trova nello spazio, lontana da qualunque altro oggetto, e viene accelerata con la stessa accelerazione g, un oggetto lasciato libero andrà verso il pavimento ancora con accelerazione g. L'astronauta, supponendo che non possa avere contatto con l'esterno, non è in grado di capire se si trova sulla Terra o nello spazio. Questa è un enunciato semplificato del ***principio di equivalenza*** che in pratica stabilisce l'uguaglianza tra ***massa gravitazionale*** e ***massa inerziale***.



Consideriamo ora un esperimento concettuale nel quale un raggio di luce viene emesso da una sorgente e assorbito da una cellula fotoelettrica, entrambi poste alla stessa altezza dal pavimento di un ascensore in caduta libera nel campo gravitazionale terrestre. Per un osservatore all'interno dell'ascensore, il raggio di luce si muove parallelamente al pavimento (Figura a), mentre per un osservatore a Terra la luce percorre una traiettoria curva (Figura b) in quanto per entrambi gli osservatori la luce colpisce la cellula fotoelettrica.

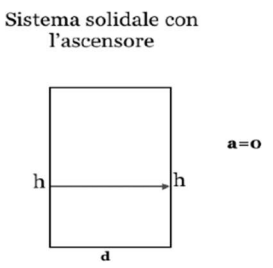


Figura 1 (a)

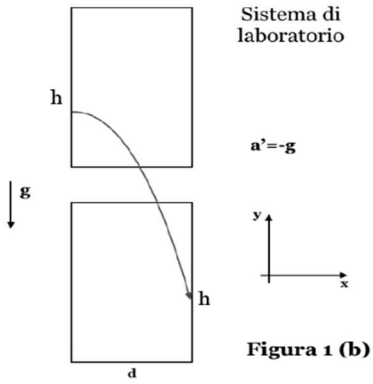
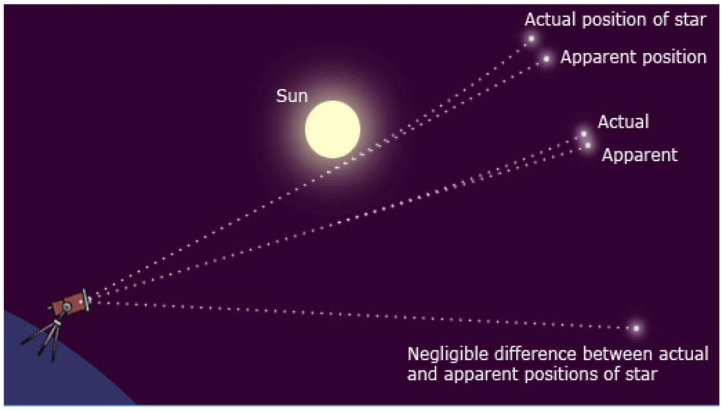


Figura 1 (b)

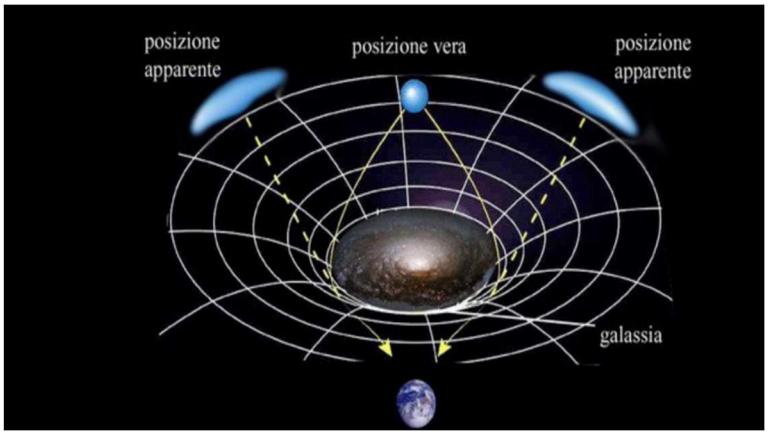
Dal principio di equivalenza Einstein dedusse che la luce viene deviata quando attraversa i campi gravitazionali. Anche la teoria di Newton prevedeva un simile comportamento, ma ridotto di circa la metà e giustificato dalla teoria corpuscolare della luce. Il 29 Maggio 1921, nell'isola di Principe a largo della costa occidentale dell'Africa, l'astrofisico inglese Arthur Stanley Eddington (Kenda l1882 – Cambridge 1944) durante un'eclissi totale di Sole, fotografò le stelle vicine al bordo del disco oscurato del Sole e verificò quanto predetto da Einstein.

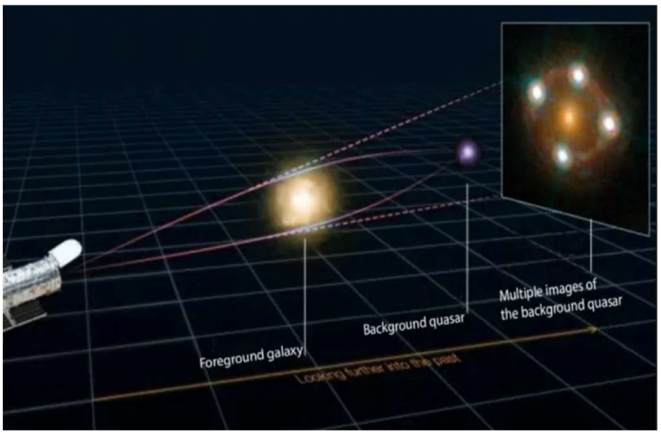


Le Lenti Gravitazionali e twin Quasars

La gravità del Sole, però, non è sufficiente a creare effetti ottici spettacolari. Ma se la massa che distorce lo spazio-tempo è quella di una galassia o di un ammasso di galassie, le cose cambiano. La prima vera lente gravitazionale fu osservata e riconosciuta solo nel 1979 dall'astronomo Dennis Walsh del Jodrell Bank Observatory, in Gran Bretagna. Egli vide due quasar (galassie molto lontane e luminosissime) vicine e apparentemente uguali, una delle quali era accanto all'immagine di una galassia. Walsh capì che, in realtà, si trattava di due immagini della stessa quasar, che lo raggiungevano attraverso due cammini ottici diversi: uno diretto, e uno deviato dalla gravità della galassia, che si trovava a distanza intermedia. È la stessa cosa che si verifica quando si guarda un oggetto lontano con il bordo degli occhiali. L'oggetto si sdoppia, perché la sua immagine ci raggiunge per due cammini diversi: uno diretto e uno attraverso la lente.

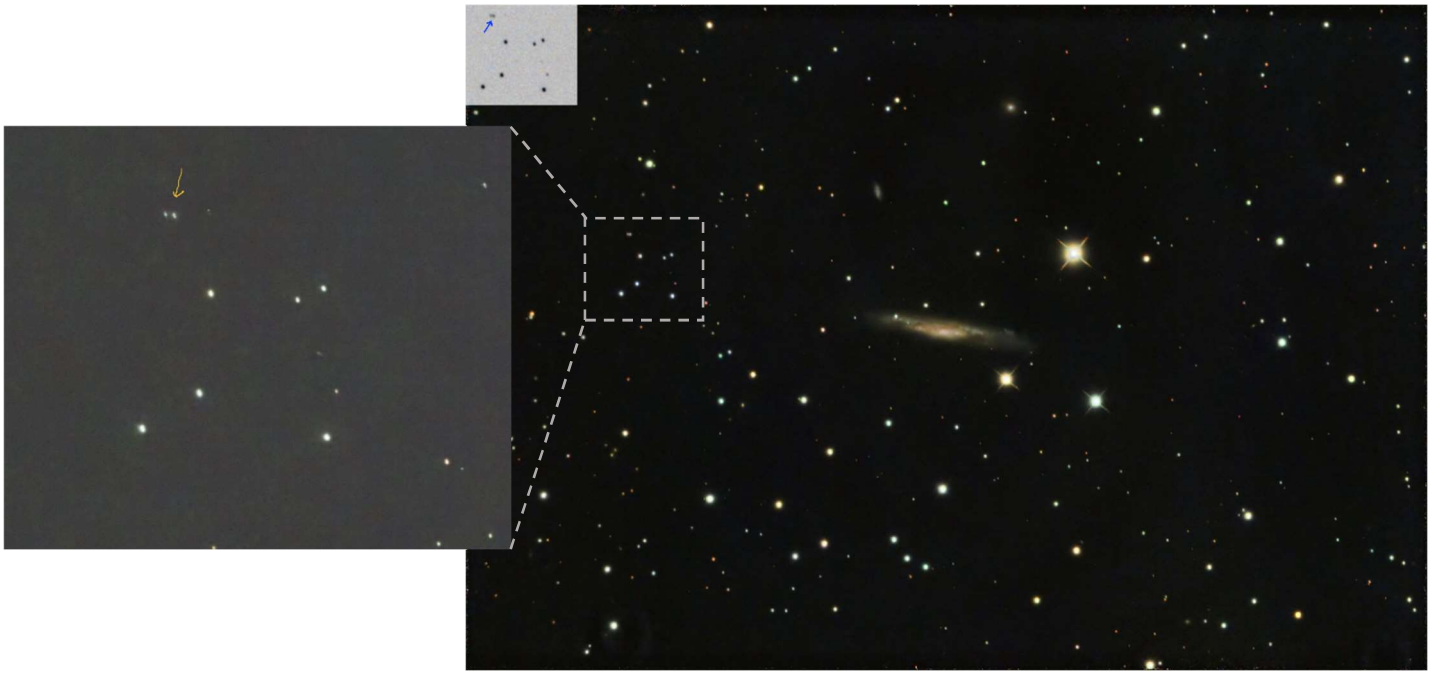
Il tipo di immagine prodotto da una lente gravitazionale dipende dal grado di allineamento fra la sorgente e la galassia (o le galassie) che funge da lente.





La galassia nella foto in basso è la NGC3079, ma il soggetto principale è quella coppia di puntini evidenziati in negativo nel riquadro in alto. Essi sono QSO 0957+561 A e QSO 0957+561 B cioè le due immagini visibili del Doppio Quasar. La massa della galassia YGKOW G1 produce una distorsione dello spazio-tempo tale da curvare la luce proveniente dal quasar e produrre due immagini distinte nel cielo. Il Doppio Quasar si trova nella costellazione dell'Orsa Maggiore, 10 arcominuti a Nord della galassia NGC 3079. Il quasar ha un redshift z = 1,41 (che corrisponde ad una distanza di 8,7 miliardi di anni luce), mentre la galassia lente si trova a redshift z=0, 355 (3,7 miliardi di anni luce). Le due immagini del Doppio Quasar sono separate da circa 6", entrambe hanno una magnitudine apparente di circa 17. La luce delle due immagini percorre un percorso differente, per questo motivo la luce dell'immagine A giunge a Terra circa 417 giorni in anticipo rispetto alla luce dell'immagine B, che percorre all'incirca 1,1 anno luce in

L'immagine in basso è stata ripresa da centro cittadino con un telescopio da 20 cm e 2 ore di posa.

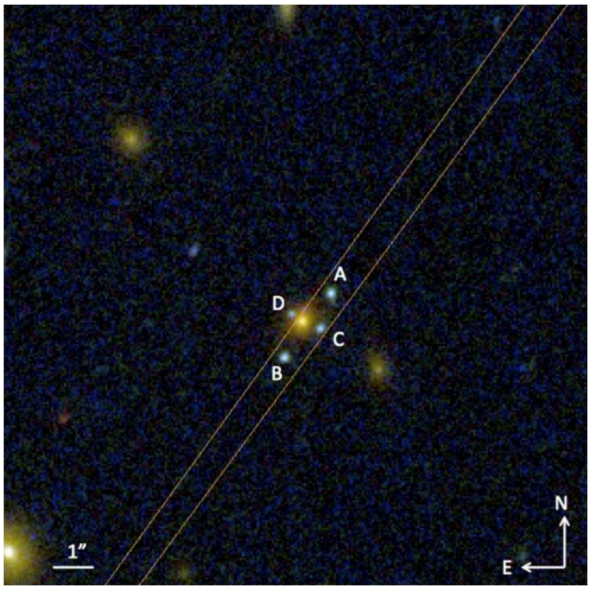


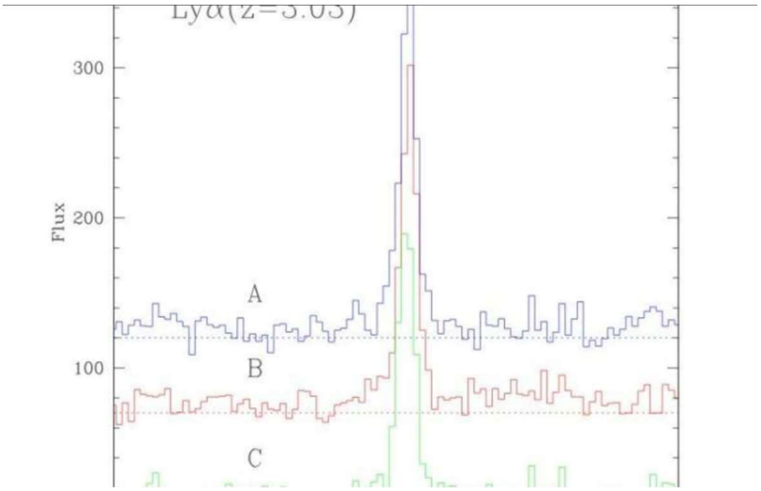
Il quasar 0957+561A/B è stato scoperto all'inizio del 1979 dal gruppo di ricercatori diretto da Dennis Walsh, Robert Carswell e Ray Weyman, grazie al telescopio da 2,1 m situato al in Kitt Peak National Observatory, negli Stati Uniti. Il team ha notato che i due quasar erano stranamente vicini e che il loro redshift e il loro spettro visibile erano sorprendentemente simili. Hanno quindi ipotizzato che si trattasse di due immagini dello stesso oggetto. Il Doppio Quasar è il primo oggetto osservato tramite lente gravitazionale e questo effetto era stato previsto da Albert Einstein nel 1936 come conseguenza della sua Teoria della Relatività Generale. Nello stesso articolo, Einstein affermava che "ovviamente, non c'era speranza di osservare questo effetto direttamente".

La Croce di Einstein

Individuare quattro punti di luce a forma di croce posizionata intorno ad una galassia non ci assicura che si tratti di una lente, quindi dobbiamo mostrare che le 4 immagini appartengano allo stesso oggetto. Per fare questo sono necessarie osservazioni spettroscopiche. Lo spettro ci ha immediatamente dato la risposta che stavamo cercando, la stessa linea di emissione dovuta all'idrogeno ionizzato è apparsa in tutti e tre gli spettri alla stessa lunghezza d'onda. Non c'è dubbio che si trattava in realtà della stessa sorgente di luce. L'oggetto che funge da lente risulta essere una galassia ellittica situata ad una distanza di circa 3,2 miliardi di anni luce, mentre la sorgente è distante almeno 11,7 miliardi di anni luce (z = 3,03).

Le lenti gravitazionali sono importanti in quanto permettono di studiare l'Universo in modo unico. La luce delle diverse immagini, inizialmente la stessa luce, segue percorsi diversi nell'Universo, quindi qualsiasi differenza spettrale deve essere dovuta al materiale che è tra noi e la sorgente. Inoltre, se la sorgente è variabile, possiamo vedere un ritardo temporale (un'immagine si illumina prima delle altre), che fornisce preziose informazioni sulla forma dell'Universo. Inoltre, la massa della lente responsabile della flessione della luce può essere derivata con precisione, fornendo un importante metodo indipendente per misurare la massa delle galassie. Infine, come con una normale lente di vetro, la lente gravitazionale concentra verso di noi la luce proveniente dalla sorgente, rendendo possibile vedere oggetti intrinsecamente irraggiungibili. In questo caso si potrebbe calcolare che la sorgente è 5 volte più luminosa di quanto sarebbe senza la lente.

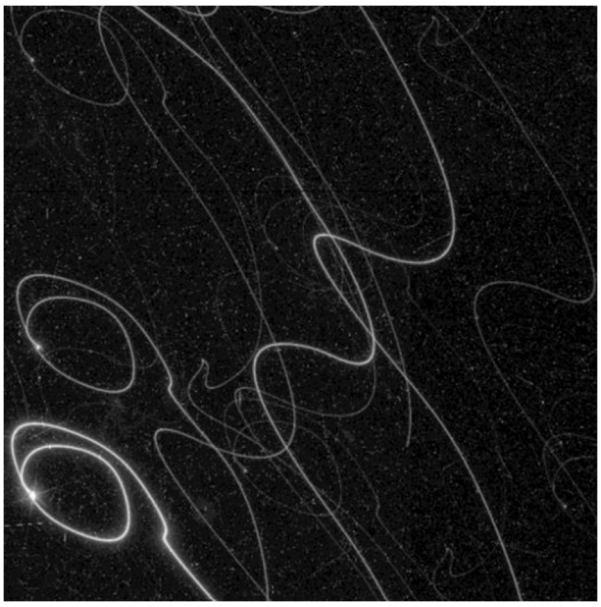




Una, nessuna, centomila galassie (di Gabriele Comandi)

Una galassia a spirale nascosta dietro al centro della Via Lattea. La famosissima nebulosa Testa di cavallo. L'ammasso di Perseo al centro di un campo ricchissimo di galassie, molte delle quali ancora sconosciute. E ancora: una nana irregolare del nostro gruppo locale ed uno dei più famosi ammassi globulari. Sono le prime immagini "scientifiche" (tra virgolette perché si tratta di immagini selezionate per colpire al cuore l'opinione pubblica più che effettivamente essere utilizzate per scopi scientifici) di Euclid, missione ESA che è entrato ufficialmente in funzione. Intanto, ricordiamo cosa è Euclid. Momento spiegone. Euclid è una missione ESA lanciata da Cape Canaveral il 1 luglio 2023 scorso e giunta a destinazione, in orbita attorno al punto lagrangiano L2, il 29 Luglio. È dotato di uno specchio di 1,2m di diametro e di due strumenti principali: VIS, che permette di fare imaging nel visibile e NISP che invece raccoglie immagini e spettri nel vicino infrarosso. Unendo le due informazioni è possibile determinare forma, posizione, velocità e distanza di galassie fino a 10 miliardi di anni luce. Da sottolineare la forma, poiché dallo studio delle distorsioni presenti nelle immagini sarà possibile determinare la distribuzione della materia oscura. Il suo vero punto di forza tuttavia è avere un campo di vista estremamente ampio (oltre 2 volte la luna piena) unito ad un enorme potere risolutivo. Grazie a questo, nell'arco dei sei anni di attività previsti prenderà immagini e spettri di oltre due MILIARDI di galassie sul 30% circa del cielo (tutto ad esclusione del piano galattico che limiterebbe le prestazioni) creando la più grande mappa 3d della materia nell'universo, ordinaria o meno che sia. La missione non è esattamente partita col botto: oltre ai ritardi sul lancio, ci sono stati una serie di problemi in fase di calibrazione. All'inizio il software di puntamento perdeva il tracciamento delle stelle di riferimento a causa del fondo luminoso creato dai raggi cosmici: il satellite continuava ad oscillare in maniera casuale per ritrovarle.

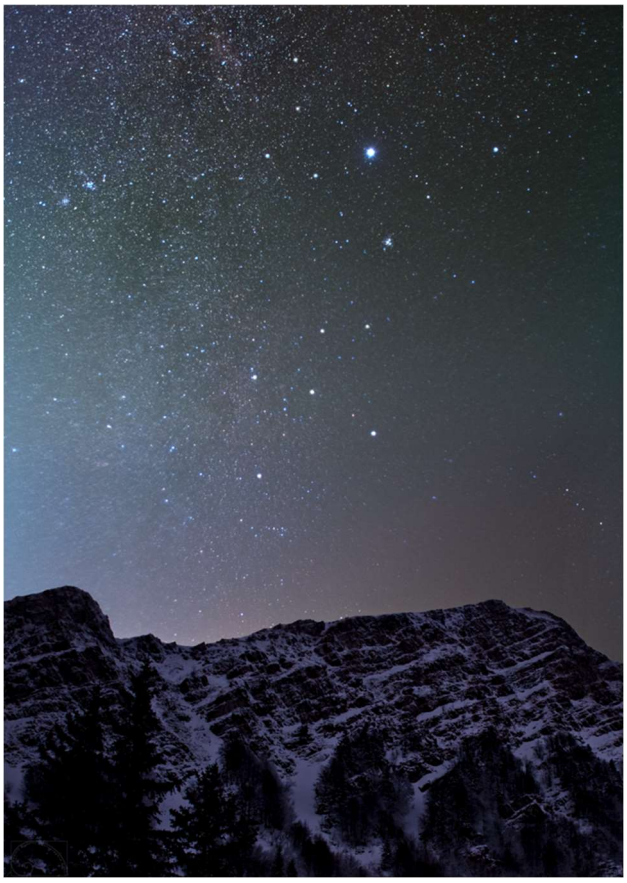
Le immagini catturate in questa fase sono particolarmente artistiche ma dal dubbio valore scientifico. Risolto il problema con un aggiornamento software (che ricordiamo è stato fatto su un computer a 1,5 milioni di chilometri da noi!), si è scoperto che il riflesso del sole su un elemento metallico rendeva inutilizzabili le immagini prese a certi angoli. Ciò ha imposto di ripianificare l'intera missione, così, su due piedi. Finalmente sono state rilasciate le prime immagini "scientifiche", e sono incredibili. Le potete trovare qui, assieme ad un dettagliato approfondimento di tutta la missione. La risoluzione raggiunta è stupefacente: nell'immagine della galassia a spirale IC 342 si vedono i singoli ammassi globulari, nell'ammasso globulare ngc6397 le singole stelle. Al di là del soggetto della foto tuttavia è ciò che c'è sullo sfondo a lasciare sbigottiti. Dietro all'ammasso di Perseo si possono contare oltre 100.000 (centomila!) galassie, nell'immagine della Testa di Cavallo si possono vedere migliaia di galassie dietro al gas. In entrambi i casi, se zoomiamo se ne possono vedere i dettagli dei bracci, del gas, delle distorsioni prodotte dalla mutua interazione. Tutto in una foto! Questa è la vera potenzialità



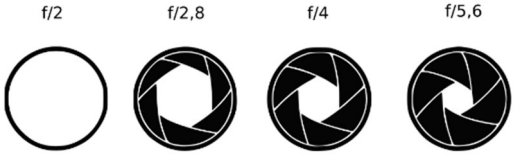
dello strumento: unire un'ottima risoluzione ad un campo visivo molto grande per studiare come la materia (ordinaria o oscura) influenza la formazione di ammassi e super ammassi di galassie o la morfologia degli ammassi globulari. Per mappare la stessa area di cielo che scansionerà Euclid nei suoi sei anni di attività (circa il 30% del totale) JWST ne impiegherebbe oltre 100. Anche l'italia ha un ruolo fondamentale, ad esempio Leonardo fornisce il sistema di tracciamento…sì, proprio quello che non ha funzionato nella prima fase! Perché ci dobbiamo sempre far riconoscere!

Fotografare le costellazioni invernali (di Daniele Righetti)

Il modo migliore per apprendere l'arte della fotografia astronomica è provare ad utilizzare la strumentazione che abbiamo, a patto che sia in grado di fare scatti a "lunga esposizione", ovvero di alcuni secondi. Avere poi in mano risultati tutti nostri, sarà il carburante straordinario che ci permetterà di superare le piccole difficoltà ed il modo in cui le supereremo, insieme ai soci A.L.S.A., sarà il "segreto" per imparare a muoverci in questa disciplina. Per fotografare le costellazioni è necessario allontanarsi di qualche kilometro dal centro di Livorno ed andare in zona Castellaccio, Valle benedetta oppure anche sul Romito in zona Calignaia. Come strumentazione raccomando una reflex o al limite una compatta avanzata che abbia il controllo manuale della esposizione e della messa a fuoco. Per esposizioni maggiori di 30 secondi occorre un telecomando che consenta la posa Bulb, ovvero una esposizione lunga quanto vuole l'utente. Occorre inoltre dotarsi di un treppiede per sostenere in maniera stabile la macchina fotografica. Infine una lampada frontale rossa è un buon aiuto dato che di notte non è facile trovare tutti i pulsanti della reflex!



Prima di iniziare con gli scatti è bene però dare qualche informazione su tre concetti fondamentali per la fotografia che determinano la qualità dell'esposizione finale: il diaframma, il tempo di posa e gli ISO. Il ***diaframma*** è la sezione dell'obiettivo che permette il passaggio della luce: quando è molto aperto consentirà l'ingresso di molta luce e viceversa. I valori di diaframma si esprimono con frazioni: f/2 significa, lunghezza focale (f) diviso per 2. Quindi su un obiettivo da 50mm ad f/2 significa che il diametro della sezione (cioè del diaframma) sarà 25mm (50mm/2). Quindi se dimezziamo il diametro (da f/2 a f/4 per esempio) la sezione di passaggio della luce diminuisce di ben quattro volte e con esso anche la capacità di catturare la (poca) luce in arrivo dalle stelle lontani anni luce! Per questo è meglio utilizzare f/ bassi (f/2,8



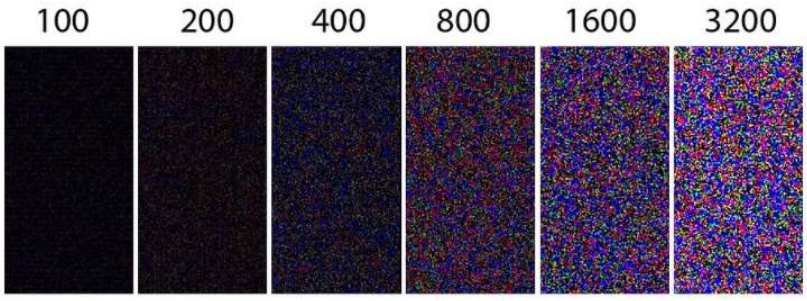
oppure f/4) anche se le stelle appaiono leggermente allungate ai bordi dell'immagine.

Per il ***tempo di posa*** è sufficiente sapere che tempi maggiori implicano maggiore segnale che arriva al sensore ma le stelle saranno mosse se il tempo è "troppo lungo" in rapporto alla lunghezza focale.. Come prima indicazione dei tempi da scegliere è possibile utilizzare la "regola del 500" ovvero 500 / lunghezza focale = tempo esposizione in secondi.

	1.5x Crop Sensor (Nikon / Sony)		1.6x Crop Sensor (Canon)		Full Frame Sensor	
Focal Length	**500 rule**	**600 rule**	**500 rule**	**600 rule**	**500 rule**	**600 rule**
8mm	42 s	50 s	39 s	47 s	63 s	75 s
14mm	24 s	29 s	22 s	27 s	36 s	43 s
17mm	19 s	23 s	18 s	22 s	29 s	35 s
24mm	14 s	17 s	13 s	16 s	21 s	25 s
35mm	9 s	11 s	9 s	11 s	14 s	17 s
50mm	7 s	8 s	6 s	7.5 s	10 s	12 s
70mm	5 s	6 s	4 s	5 s	7 s	9 s

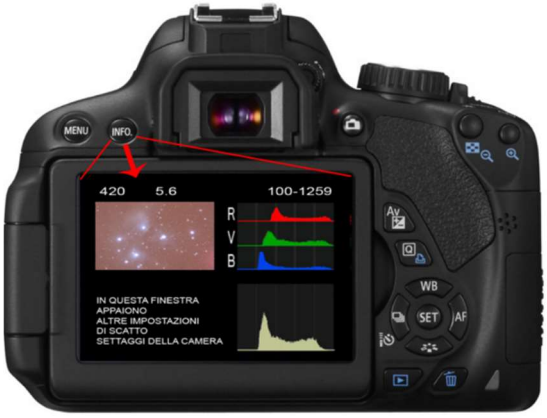
La ***sensibilità ISO*** amplifica il segnale in uscita dal sensore, non la luce che riceve in ingresso. Quindi aumentando gli ISO si amplifica anche il rumore cioè l'immagine perde di qualità.

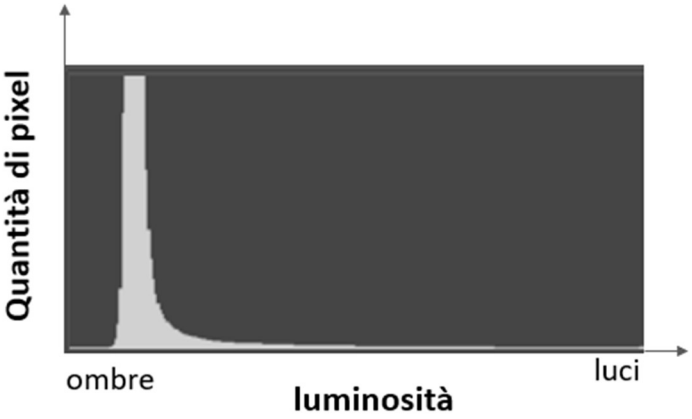
Quindi tenere gli ISO bassi (800 – 1600) è da preferire in astrofotografia. Questo parametro deve comunque essere regolato insieme al diaframma ed al tempo di posa, per avere la corretta esposizione.



La corretta esposizione si valuta tramite ***l'istogramma:*** un grafico che rappresenta la distribuzione dei pixel dell'immagine in base alla loro luminosità. A sinistra abbiamo i toni scuri (ombre), a destra i toni chiari (luci). In astrofotografia, per avere una corretta esposizione, dobbiamo verificare che l'istogramma abbia il picco a circa 1/4 o 1/3 da sinistra e che non sia "tagliato" a sinistra. E' quindi importante valutare l'istogramma e non giudicare la foto in base a ciò che vediamo sullo schermo della reflex, in quanto tale immagine sarebbe fuorviante.

Per fare un esempio con un obiettivo grandangolare da 16mm, potremmo utilizzare i seguenti parametri: tempo 30sec, diaframma f/2,8, ISO1600. Questi parametri variano in funzione della qualità del cielo ed è quindi fondamentale decidere in base all'istogramma se le nostre impostazioni della reflex sono corrette.





Una volta decisi i parametri di scatto, dobbiamo decidere quante foto fare, al fine di ridurre il rumore che appare come una "grana" nelle nostre foto. A tal fine è importante definire il ***Rapporto Segnale/Rumore (SNR).***

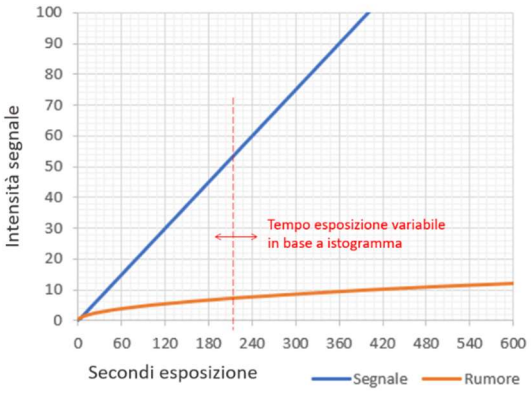
Il Segnale è ciò che voglio fotografare, impressionando il sensore, mentre il rumore (N) è un disturbo sul sensore che dipende dalla legge seguente: $N=\sqrt{Segnale+RN^2}$ (dove RN sta per "read noise", e per il momento possiamo trascurarlo essendo molto piccolo rispetto al segnale). Nel grafico sotto si vede che se il segnale aumenta linearmente con il tempo di esposizione, il rumore invece aumenta "più lentamente" ovvero segue la legge della radice quadrata. Ovviamente il tempo di esposizione non può essere troppo lungo, ma viene determinato dalla qualità del cielo e quindi dalla posizione del picco dell'istogramma.

Quindi più scatti facciamo, più aumentiamo il rapporto tra segnale e rumore, migliorando la qualità della immagine finale (l'immagine finale ha meno rumore dello scatto singolo):

1scatto: Segnale=4; N≅2; SNR=4/2= 2

16 scatti: Segnale=16x4=64; N ≅ 8; SNR=64/8= 8 (4 volte migliore)

Gli scatti vengono poi sovrapposti al computer su software specifici (Deep Sky Stacker oppure Sequator, entrambi gratuiti).

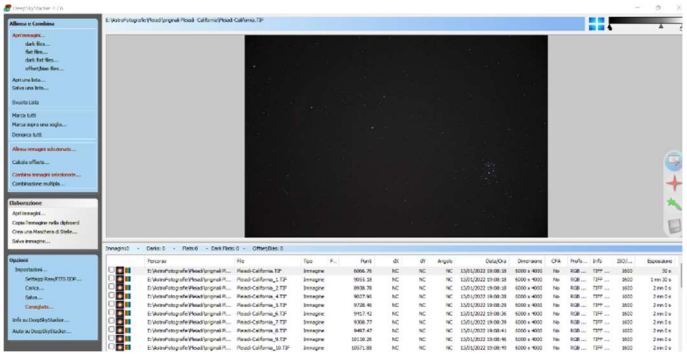


Adesso siamo pronti per fotografare le costellazioni, ma prima di andare sul campo è d'obbligo dare una occhiata alle previsioni meteo ed alle condizioni del cielo (soprattutto l'umidità), nonché alla fase in cui si trova la Luna (se maggiore del 30% le foto non vengono bene). Tutto questo per evitare di stare al freddo inutilmente! Sul sito www.meteoblue.com potete trovare tutte queste informazioni. Una volta deciso che la serata è buona per la astrofotografia, ci portiamo in un luogo fuori città e montiamo la reflex sul cavalletto. A questo punto dobbiamo disattivare la rimozione disturbo della camera, impostare bilanciamento del bianco su luce solare, ed impostare il salvataggio immagini in formato RAW.

Dobbiamo poi mettere a fuoco manualmente su una torcia a circa 10m (oppure su una luce in lontananza) in live view a 10x, con la stessa lunghezza focale che useremo per le foto e dopo puntare la costellazione da fotografare. Inserire quindi la modalità di scatto in manuale (M) ed impostare il diaframma più ampio possibile; ISO ad 800 (o 1600); tempo di posa secondo la "regola del 500" . Una volta impostati questi parametri, fate un paio di scatti di prova verificando l'istogramma secondo quanto raccomandato in precedenza. A questo punto siete pronti attivare l'autoscatto o utilizzare un telecomando e fare min 16 o 32 scatti.

Una volta tornati a casa con il vostro "bottino di foto" potete sommarle tutte utilizzando il software gratuito Deep Sky Stacker (DSS) oppure Sequator (entrambi scaricabili gratuitamente http://deepskystacker.free.fr/ e https://sites.google.com/view/sequator) e sviluppare la foto finale su Gimp anch'esso gratuito (oppure Photoshopche però è a pagamento).

Se preferite fotografare le costellazioni invernali con l'aiuto dei soci "astrofotografi" potete partecipare alle serate osservative organizzate dalla associazione nelle quali troverete delle persone che sapranno darvi dei consigli "sul campo" (vedi la pagina web www.alsaweb.it/calendario-eventi).



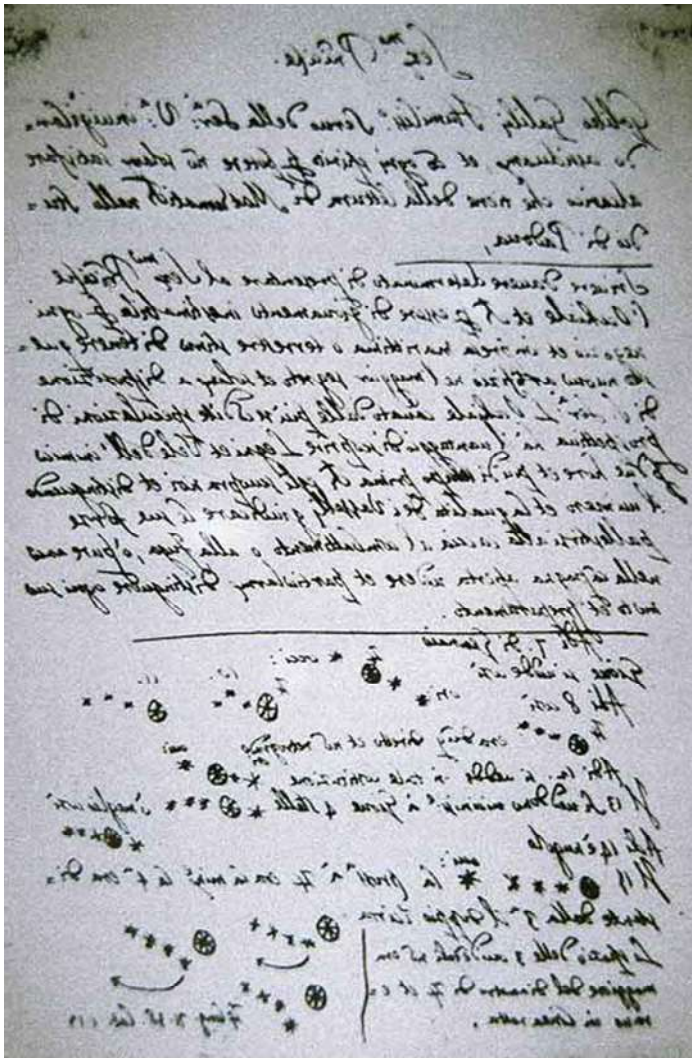
Accadde domani

11 – 15 Gennaio 1610

L'11 gennaio 1610 Galileo osservò, con un piccolo rifrattore da 50mm e 14 ingrandimenti, quelle che credette essere tre stelle vicino a Giove. La notte seguente ne individuò una quarta e notò che avevano mutato posizione. Continuò quindi le osservazioni e nelle notti seguenti notò che la loro posizione relativa rispetto a Giove mutava coerentemente con oggetti che fossero in orbita attorno al pianeta (conclusione a cui giunse già il 15 gennaio): a volte precedevano, a volte seguivano Giove, ma sempre ad uguali intervalli; non si allontanavano mai oltre un certo limite dal pianeta, e questo limite era caratteristico del singolo oggetto. Dopo aver raccolto 65 osservazioni, riportò la notizia della scoperta degli "Astri Medicei" (in onore di Cosimo II de' Medici) nel “Sidereus Nuncius”. Galileo Galilei scoprì quindi i quattro maggiori satelliti di Giove, comunemente definiti satelliti medicei (o galileiani) e concluse che i quattro corpi erano in orbita attorno al pianeta.

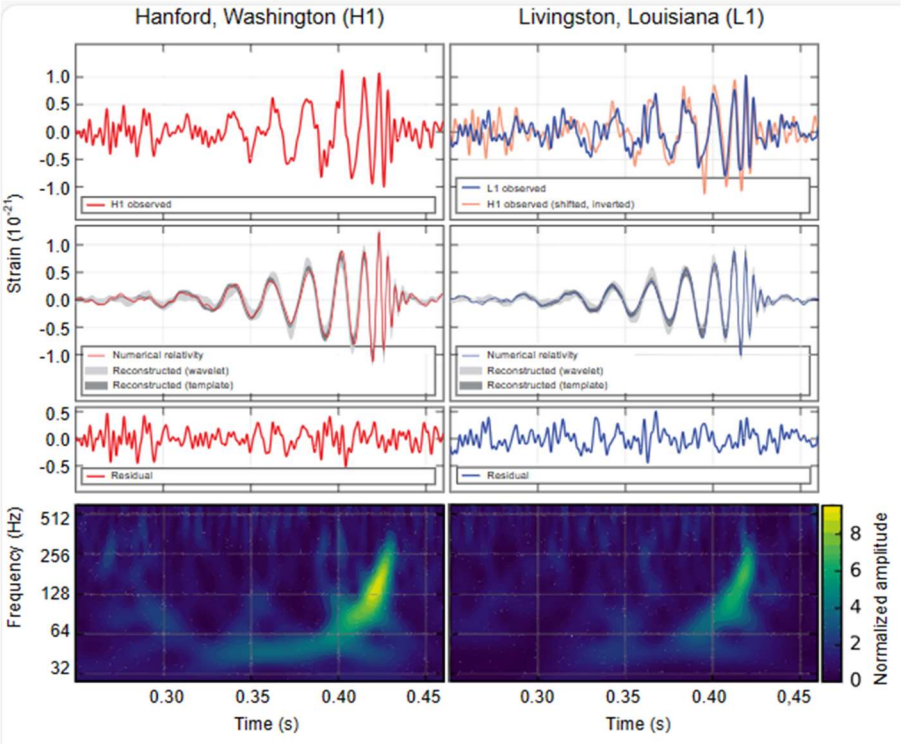
Questa scoperta fu un solido argomento a favore della teoria eliocentrica di Niccolò Copernico, perché mostrava che non tutti gli oggetti del sistema solare orbitavano attorno al pianeta Terra.

Oggi basta un binocolo o un piccolo telescopio per poter osservare con facilità i satelliti medicei, che appaiono come quattro piccoli punti luminosi, disposti lungo il prolungamento dell'equatore del pianeta e seguirne la rotazione attorno al pianeta tra una notte e l'altra. Essi infatti orbitano attorno a Giove molto rapidamente ed il più interno, Io, arriva a compiere tra una notte e l'altra quasi un'orbita completa.



11 Febbraio 2016

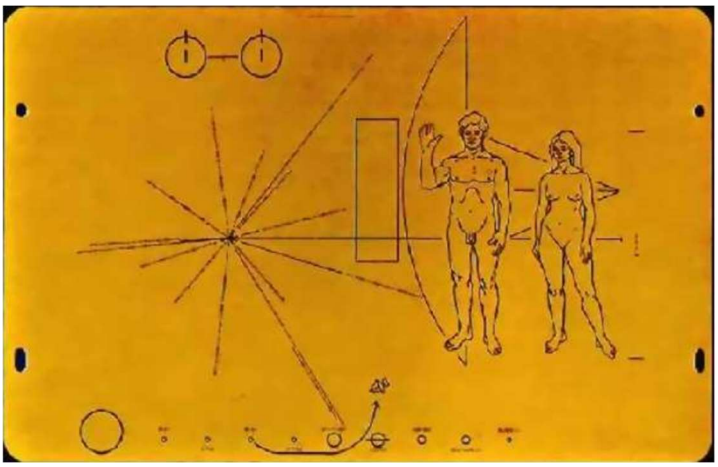
In una conferenza stampa Congiunta tra LIGO e VIRGO viene annunciata la scoperta delle onde gravitazionali, una delle conseguenze previste dalla Teoria della Relatività Generale di Albert Einstein, mediante i due rivelatori per onde gravitazionali LIGO - Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory in USA. La sorgente che ha generato l'evento è stata la fusione di due buchi neri, uno di massa 30 masse solari e l'altro 35 masse solari, che ruotavano uno attorno all'altro, i quali hanno creato un buco nero complessivo di 62 masse solari. Le restanti 3 masse solari sono state convertire in energia durante "l'impatto" ed irradiate nello spazio sotto forma di onde gravitazionali. Purtroppo, al momento della scoperta, il rivelatore italo-francese VIRGO era in fase di aggiornamento e non ha potuto registrare le onde, non permettendo così una determinazione spaziale precisa della sorgente. Tuttavia nell'Agosto 2017 anche Vigo ha rilevato un segnale di un altro evento cosmico che ha generato onde gravitazionali, contemporaneamente ai due interferometri LIGO e questo ha valso il premio Nobel per la Fisica lo stesso anno. Nella immagine è visibile in altro il grafico della deformazione dello spazio indotta dal passaggio dell'onda, si tratta di valori molto minori del diametro di un protone! Nel grafico al centro il valore teorico previsto dalla Relatività Generale di Einstein (si vede che sono praticamente uguali) ed in basso la frequenza del segnale nel tempo dal quale si ricava il suono dell'onda, simile ad un cinguettio.



E' davvero affascinante sapere che, cento anni prima della rilevazione delle onde gravitazionali, un uomo, Einstein, era stato in grado di descrivere in modo così esatto la realtà. In un mondo in cui spesso ci sentiamo sperduti, minuscoli, senza certezze, è incredibile sapere che le nostre menti hanno questa straordinaria capacità di comprensione…

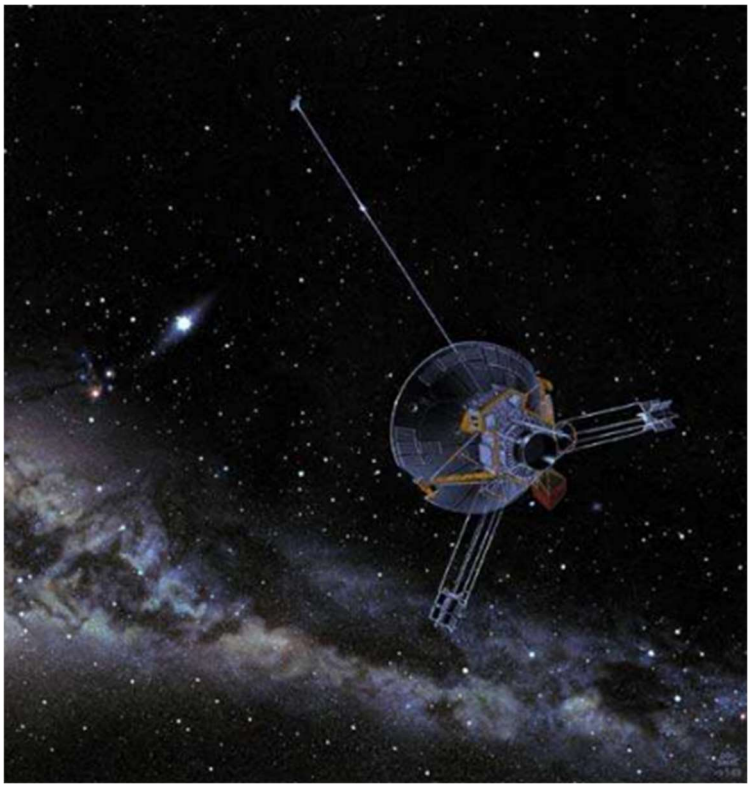
02 Marzo 1972

Viene lanciata la Pioneer 10, la prima sonda a raggiungere Giove (il 03/12/1973) e la prima a lasciare il Sistema Solare. Al corpo della sonda, come alla gemella Pioneer 11, fu applicata una targa placcata in oro per mostrare ad una eventuale "civiltà extraterrestre" che dovesse imbattersi nel manufatto, la posizione della Terra nel sistema Solare e la posizione del Sole nella Galassia rispetto a determinate Pulsar. Sul lato destro della placca sono rappresentati un uomo e una donna di fronte alla navicella (https://it.wikipedia.org/wiki/Placca_dei_Pioneer). Carl Sagan ideatore della targa, scrive: "Il maggiore significato della targa messa sul Pioneer 10 non sta nel fatto che il suo contenuto rappresenta un messaggio spedito nello spazio; esso rappresenta un messaggio spedito alla Terra..."



La Pioneer 10 oltrepassò l'orbita di Saturno nel 1976 e l'orbita di Urano nel 1979. Il 13 Giugno 1983 superò l'orbita di Nettuno, il pianeta più distante dal Sole in quel momento, e quindi divenne il primo oggetto costruito dall'uomo a lasciare il sistema solare. Durante questa seconda fase di crociera, la sonda proseguì la raccolta di dati e informazioni sul mezzo interplanetario, comunicandoli alla Terra.

Le comunicazioni radio con la sonda sono state perse il 23 gennaio 2003 a causa del calo di potenza elettrica alla sua radio trasmittente quando l'oggetto si trovava ad una distanza di 80 UA (pari a 12 miliardi di km) dalla Terra, circa il doppio della distanza media Sole - Plutone.



La sonda Pioneer 10 è diretta verso la costellazione del Toro in direzione della stella Aldebaran, attualmente ad una distanza di circa 65 anni luce. Se Aldebaran non avesse velocità relativa, ci vorrebbero più di 2 milioni di anni per raggiungerla!

Le foto dei Soci

Eclissi parziale di Luna del 28 Ottobre 2023, di Silvia Pierantoni

John Miro' scriveva: "Lo spettacolo del cielo mi sovrasta. Sono sopraffatto quando vedo, in un cielo immenso, la falce della luna, oppure il sole. Così, nei miei dipinti, ecco piccole forme in enormi spazi vuoti". Mi ha colpito molto questa affermazione, perché anch'io subisco l'enorme fascino del cielo, e l'eclissi di Luna è stata un'occasione perfetta per ammirarlo. Sono tornata a casa di corsa dal lavoro e nonostante le difficoltà di un cielo purtroppo non terso, mi sono messa ad aspettare che la Luna facesse la sua comparsa, tra una nuvola e l'altra, con la macchina fotografica in mano, senza cavalletto, solo appoggiandosi al davanzale. E alla fine eccola nel suo splendore e io non ho potuto fare a meno di immortalarla. La foto è stata scattata con Reflex Sony ad ISO200; F16; 1/125sec, obbiettivo a 400mm e rielaborata con Ligthroom.

La costellazione di Orione sopra Castel Sonnino, di Daniele Righetti

Secondo alcune leggende Orione, figlio del dio del mare Poseidone, è rappresentato come il gigante cacciatore, intento ad affrontare la carica del Toro, armato di clava nella mano destra e di pelle di leone nella mano sinistra.

Orione è ben visibile a sud nel cielo invernale ed è riconoscibile dalle tre stelle della "cintura" disposte quasi in linea tra loro. Esse si trovano al centro di un quadrilatero di stelle luminose che rappresentano le spalle e le ginocchia/piedi del gigante.

Altre stelle interessanti si trovano nella "spada", al di sotto della cintura: Theta è un gruppo di quattro stelle, noto come "Trapezio", immerse nella nebulosa M42 da cui hanno avuto origine e che rendono luminosa.

L'Anello di Barnard invece è una grande nebulosa a forma di arco che contiene le nebulose di Orione M42 e Testa di Cavallo. Dista circa 1.600 anni luce dalla Terra ed è larga 300 anni luce.

A sinistra al centro, è visibile una piccola macchia rossa: è la Nebulosa Rosetta della costellazione dell'Unicorno.

Nella costellazione del Toro si trova Aldebaran (l'occhio del toro): una gigante rossa distante 68 anni luce da noi. Nel 2003 la sonda Pioneer 10, dopo aver esplorato il sistema solare, si è diretta verso Aldebaran che raggiungerà tra circa 2 milioni di anni…

In alto a destra si vedono le Iadi, un ammasso stellare aperto distante 150 anni luce da noi.

Questa foto è per me molto evocativa, Orione e Castel Sonnini sembrano guardarsi a vicenda, se poi aggiungiamo il lieve rumore del mare in una fredda serata di Gennaio (2022) sulle scogliere del Romito, il quadro è completo!

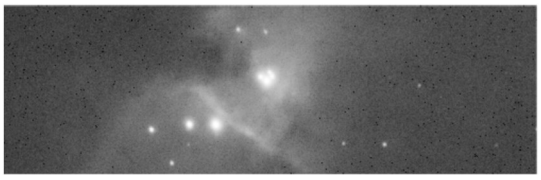
Nikon D5500 con astroinseguitore e filtro Optolong Clear sky, somma di 32 foto a 30mm; f/4,5; 1000ISO; 120s. Paesaggio in multi esposizione per attenuare le luci.

NEBULOSA DI ORIONE - M42 di Fabrizio Guasconi

Breve storia e tecnica di ripresa

La " Grande" Nebulosa di Orione, nota come M42 è una delle nebulose diffuse più brillanti e appariscenti del cielo notturno. Facilmente visibile ad occhio nudo come un oggetto di natura non stellare. Posta ad una distanza di circa 1.270 anni luce dalla Terra, si estende per oltre 24 anni luce ed è la regione di formazione stellare più vicina al Sistema Solare. Si tratta di uno degli oggetti più fotografati e studiati della volta celeste dagli astronomi ed è sotto costante controllo a causa dei fenomeni celesti che hanno luogo al suo interno, nascita di nuovi dischi protoplanetari, nane brune e intensi movimenti di gas e polveri.

La Nebulosa di Orione contiene nella parte più brillante un ammasso aperto molto giovane, noto come Trapezio.



E' stata anche la prima nebulosa di cui gli astronomi siano riusciti a scattare una fotografia nel 1880. Le più antiche osservazioni della nebulosa risalgono al popolo dei Maya, che vi videro il fuoco cosmico della creazione. Più in alto di color azzurro, con al suo interno un gruppo di stelle blu è visibile la nebulosa a riflessione NGC 1977. Entrambe le nebulose fanno parte del complesso nebuloso molecolare di Orione che circonda tutta la costellazione.

Grazie all'elevata luminosità del suo nucleo la nebulosa di Orione risulta facilmente fotografabile anche con telescopi di modesta apertura. Inoltre raggiungendo la sua massima altezza durante le notti invernali, possiamo osservarla e fotografarla per molte ore.

Fotografare M42

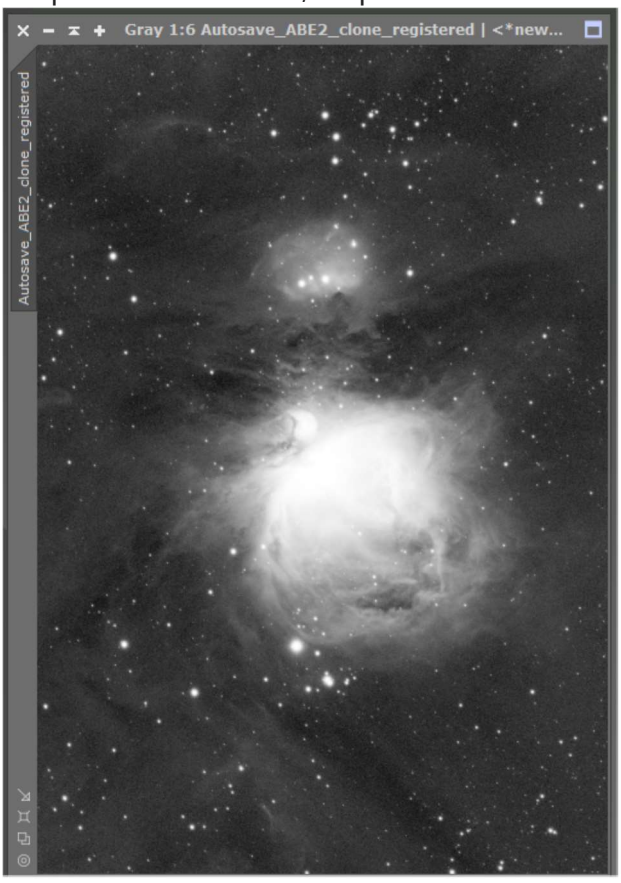
La sua elevata luminosità centrale rende però più difficile la ripresa fotografica delle polveri che la circondano e che risultano decisamente meno luminose. Utilizzando tempi di ripresa breve, nell'ordine di 40 o 60 secondi otterremo un nucleo ben esposto e ricco di dettagli, ma risulterà impossibile visualizzare le polveri. Se invece effettuiamo delle riprese di una lunghezza superiore per riprendere le polveri si andrà inevitabilmente a sovraesporre il nucleo, che risulterà completamente bianco e privo di dettagli. Per avere un giusto equilibrio tra le parti più luminose del nucleo e quella più buie delle polveri si andrà ad utilizzare un tecnica di ripresa chiamata HDR. La sigla HDR sta per "High Dynamic Range" e in fotografia indica un modo di acquisire il massimo dei dettagli nelle aree più chiare e più scure di una fotografia, combinando più di un'immagine della stessa scena ripresa con tempi diversi. La tecnica HDR permette di creare cosi immagini con livelli di illuminazione che vanno molto più in alto e molto più in basso di quanto normalmente possibile con un singolo scatto, ottenendo un giusto bilanciamento tra le zone più luminose e quelle più buie, perché andrà a prendere le parti migliori di ogni singola ripresa.

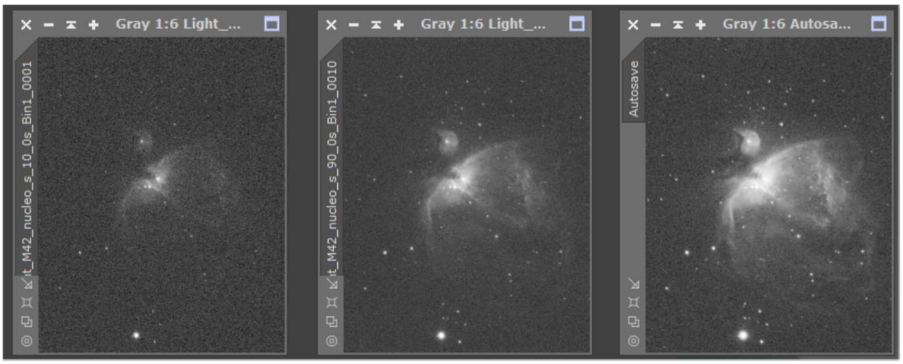
Per il nucleo, la parte più luminosa, sono stati effettuati scatti da 10 secondi, 30secondi e 90secondi.

Mentre per le riprese delle parti più deboli e delle polveri sono stati realizzati degli scatti da 480 secondi

Una volta acquisiti tutti i frame e calibrati, sono stati uniti con la tecnica dell'HDR.

La procedura di unione viene realizzata in maniera automatica da alcuni programmi di fotoritocco, L'importante è inserire la sequenza corretta, partendo dalle





immagini con tempo di ripresa più breve e terminare con quella con il tempo di esposizione più lungo.

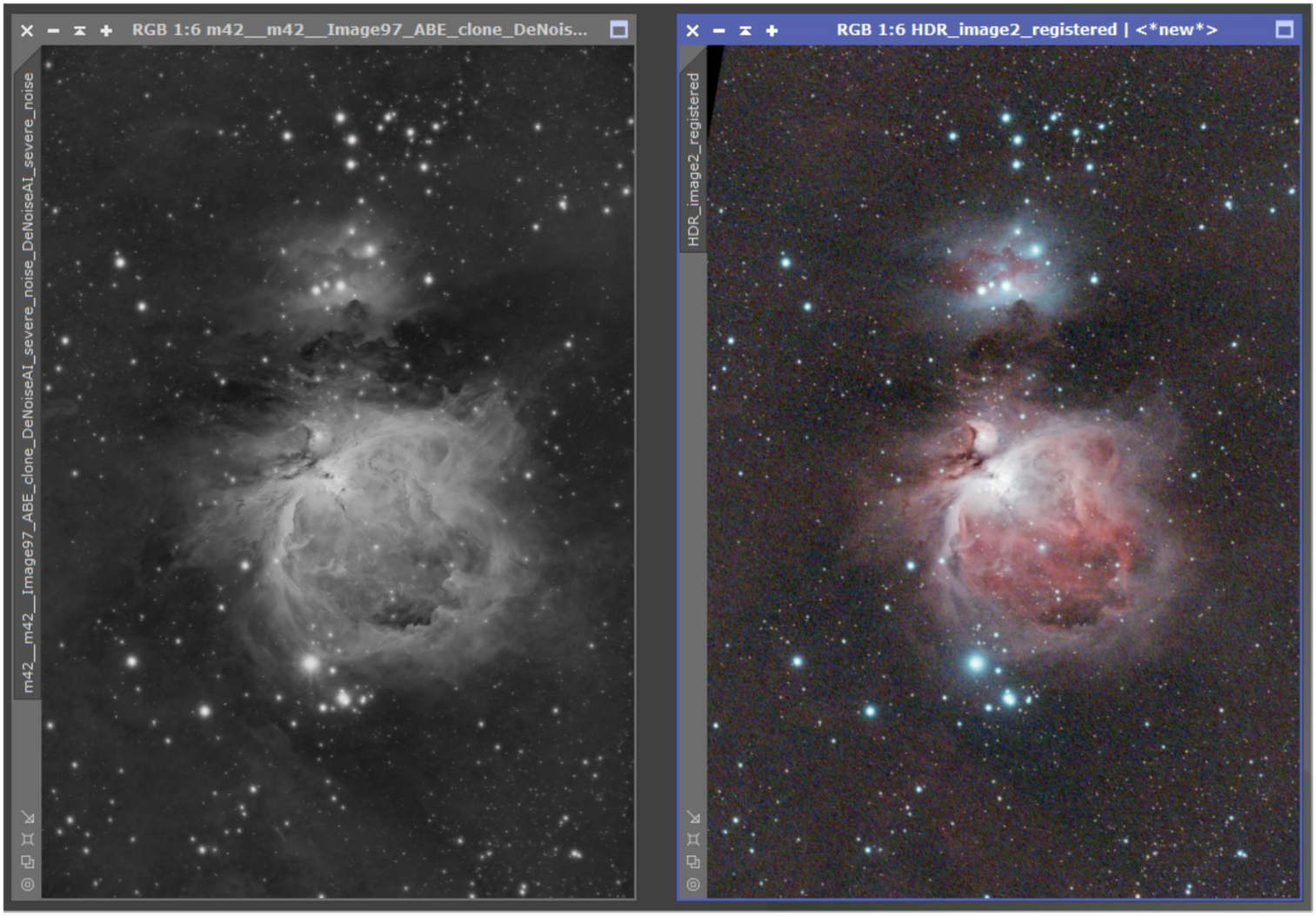
Il risultato ottenuto mostra una nebulosa ben bilanciata, con il nucleo ricco di dettagli e le polveri facilmente visibili.

Per migliorare maggiormente il bilanciamento si può effettuato delle variazioni sulle curve di luminosità e sui contrasti.

Il Colore di M42

Per aggiungere il colore alla nebulosa, si possono utilizzare le camere in bianco e nero abbinate a dei filtri colorati,

Per ogni filtro, rosso, verde e blu (RGB) si effettueranno delle riprese della nebulosa e poi si uniscono ottenendo il colore. Una soluzione più semplice e veloce è l'impiego di una reflex a calori. abbinata sempre alla tecnica HDR (stessa inquadratura e stesso telescopio). Una volta ottenuta l'immagine finale a colori, si sovrappone a quella in bianco e nero e poi si sommano. In questo modo si ottiene un immagine ricca di dettagli, grazie alla ripresa monocromatica, e colorata grazie al contributo della reflex (che cede solo il colore).



La strumentazione di ripresa

Telescopio rifrattore Apo da 60mm di diametro e focale di 360mm La corta focale ha permesso di inquadrare tutta la nebulosa con estrema facilità.

Per il colore: reflex Canon 350d,

Per il b/n: camera astronomica raffreddata Asi Zwo 1600mm pro.

Montatura motorizzata Orion Atlas EQ-G dotata di autoguida.

Il luogo di ripresa, terrazzo di casa in centro a Livorno.

Ringraziamenti

Si ringraziano i soci che hanno collaborato ai contenuti di questo primo numero dell'A.L.S.A. magazine:

Biondi Franco

Bracci Armando

Comandi Gabriele

Gnan Virginia

Guasconi Fabrizio

Pierantoni Silvia

Righetti Daniele

Mail: info@alsaweb.it

ALSALivorno

alsa_livorno

@ALSALIVORNO