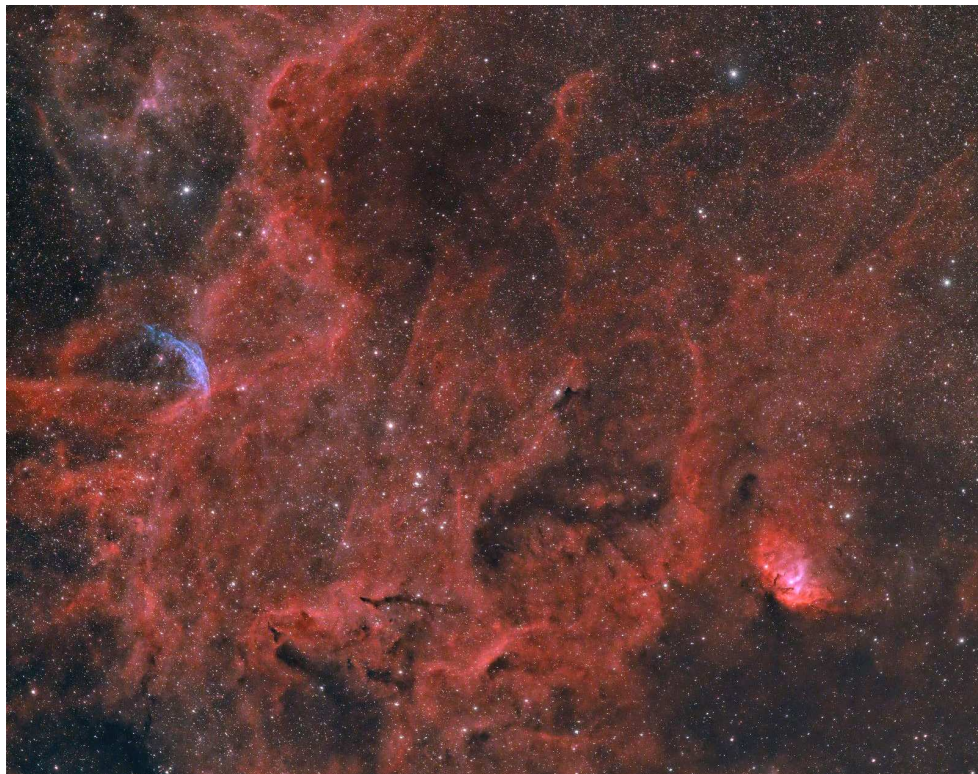


PEGASUS

notiziario del
Gruppo Astrofili Forlivesi APS
“J. Hevelius”

Anno XXXI – n° 179

Luglio - Agosto 2023



in questo numero:

- pag. **3** *Editoriale*
- pag. **4** *Astronomia del passato* **La grande meridiana di G. D. Cassini**
in San Petronio a Bologna di *Claudio Lelli*
- pag. **12** *Approfondimenti* **Breve storia del Cosmo (1^a p.)** di *Paolo Malmesi*
- pag. **18** *Attività dei soci* **La strumentazione del GAF** di *Marco Raggi*
- pag. **20** *Cosa osservare* **Breve Almanacco Astronomico** di *Stefano Moretti*
- pag. **22** *Rassegna stampa* **Indice principali riviste** a cura della *Redazione*
- pag. **23** *Incontri settimanali* **Il programma prossimo venturo**

Pegasus

Anno XXXI - n° 179

Luglio - Agosto 2023

A CURA DI:

Marco Raggi e Fabio Colella

HANNO COLLABORATO A
QUESTO NUMERO:

*Loris Ferrini, Claudio Lelli,
Paolo Malmesi, Stefano Moretti*

Recapito:

*Gruppo Astrofili Forlivesi
c/o Claudio Lelli
Via Bertaccini, 15
47121 FORLÌ*

Sito INTERNET:

<http://www.gruppoastrofiliforliv.esi.it/>

✉ e-mail:

stefanomoretti_001@fastwebnet.it

IN COPERTINA

Complesso di polveri attorno alla stella η Cygni: sulla destra la nebulosa Tulipano, sulla sinistra l'arco azzurro della stella WR (Wolf-Rayet) 134. Obiettivo Tamron 70/200 usato a 200 mm f/4, camera ASI 533 e filtro a banda stretta bi-banda H α +OIII, montatura EQ6R, 101 scatti da 300" per un totale di circa 8 ore complessive in due notti di riprese.

Carpinello (FC) – giugno 2023

(Foto di Loris Ferrini)

Il Gruppo Astrofili Forlivesi APS "*J. Hevelius*" si riunisce ogni martedì sera presso i locali dell'ex Circoscrizione n° 1 – Via Orceoli n° 15 – Forlì. Le riunioni sono aperte a tutti gli interessati.

Le quote di iscrizione rimangono le stesse (invariate dal 2007):

Quota ordinaria: € 30,00

Quota ridotta:

(per ragazzi fino a 18 anni) € 15,00

Quota di ingresso € 10,00

(per i nuovi iscritti – valida per il primo anno)

La quota si versa direttamente in sede o con bonifico sul conto corrente intestato a GRUPPO ASTROFILI FORLIVESI, aperto presso Banca Prossima (*Gruppo Intesa San Paolo*), IBAN:

IT78 Q030 6909 6061 0000 0019 101

(i caratteri 0 sono tutti numeri e non lettere O)

*«Chi mi dice che, nel resto del cosmo,
due più due faccia sempre quattro?»*

Roberto Gervaso



EDITORIALE

Due mesi orsono Forlì e la Romagna sono state duramente colpite da una delle più gravi inondazioni della storia recente.

Il disastro ha toccato da vicino anche alcuni soci del Gruppo ai quali preme, pure a distanza di tempo, continuare a far sentire la vicinanza dell'associazione. Quel 16 maggio non si comprese da subito la portata dell'eccezionale evento e soprattutto le sue drammatiche conseguenze, di morte e distruzione, con le quali ci troveremo a fare i conti ancora per un lungo periodo.

Giuseppe Biffi, che cura per queste pagine la rubrica della meteorologia, sta predisponendo un articolo sull'evento, che sarà pubblicato non appena possibile; per ora basti anticipare che i dati rilevati dalla centralina meteo a sua disposizione hanno riportato un quantitativo di pioggia caduta, nell'intero mese di maggio, pari a 383 mm (ricordiamo che un millimetro corrisponde a un litro di acqua per metro²). Un quantitativo spropositato se confrontato con il dato di 694,9 mm, registrato dalla medesima stazione meteo, che corrisponde all'intero ammontare delle precipitazioni nell'anno (seppur siccitoso) 2022! Ognuno può valutare da sé la portata eccezionale del fenomeno che ci ha investito, anche se forse, a questo punto, dovremmo riconsiderare l'utilizzo del termine "eccezionale": se tali, infatti, possono essere definiti questi fenomeni se confrontati rispetto a un passato neppure troppo lontano, non possono più essere chiamati così al giorno d'oggi, né lo potranno essere nel nostro futuro prossimo venturo, in cui la frequenza dei fenomeni estremi (dalle ondate di calore ai nubifragi, dagli uragani mediterranei alla siccità) non potrà più essere considerata una anomalia.

Chiudo consigliandovi caldamente la lettura dei due eccellenti articoli che ho il piacere di pubblicare su questo numero e che fanno seguito ad altrettante presentazioni nel corso delle serate sociali del martedì: l'articolo sulla grande meridiana di San Petronio in Bologna, del nostro presidente Claudio Lelli, e quello, che viene pubblicato in due parti, sulla storia del cosmo di Paolo Malmesi. Per chi era presente alle conferenze una bella occasione per poter riflettere, con maggior tempo a disposizione, su quanto già ascoltato; per chi non c'era, invece, quella di non perdersi la trattazione, necessariamente un po' più sintetica, di due argomenti così distanti tra di loro eppure entrambi così appassionanti.

Buona lettura, buona estate... e buone osservazioni!

Marco Raggi



ASTRONOMIA DEL PASSATO

La grande Meridiana costruita da Gian Domenico Cassini sita nella Basilica di San Petronio in Bologna

di Claudio Lelli

Dei ricordi di quando ero studente del primo anno all'Università di Bologna due li conservo in modo particolare: la salita alla Torre degli Asinelli (una leggenda vuole che lo studente che sale sulla torre non riesca poi a laurearsi!) e la visita alla meridiana di San Petronio. Nell'occasione acquistai anche un piccolo opuscolo scritto da Armando Chiarini, in realtà più coreografico che scientifico, ma ugualmente interessante.

Da allora, diverse volte ho visto il transito del Sole sulla meridiana e mi sono un po' documentato: devo ammettere che ogni volta mi emozionano e penso a quanto fossero arguti gli astronomi di quasi 4 secoli fa.

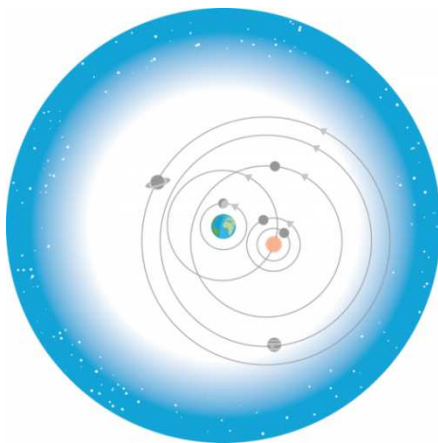
Iniziamo dunque la descrizione e la lettura di questo straordinario strumento.

E' opportuno premettere che a Gian Domenico Cassini, di origini liguri, venne assegnata la cattedra di Astronomia nel 1650 (all'età di 25 anni!) e cinque anni dopo gli venne affidata dal Senato bolognese la progettazione e la realizzazione di una grande e precisa meridiana che sostituisse la precedente costruita da Egnazio Danti un secolo prima, essendo quest'ultima resa inutilizzabile dall'ampliamento della Basilica di San Petronio.

Cassini era un sostenitore del "sistema Ticonico", uno schema del cosmo ibrido fra il sistema Tolemaico (geocentrico) e il Copernicano (eliocentrico). Forse era ancora il caso di non esporsi troppo?

La descrizione della Meridiana l'ho desunta in buona parte dal bellissimo testo che si può trovare digitalizzato al sito:

<https://archive.org/details/lameridianadelte00cass>



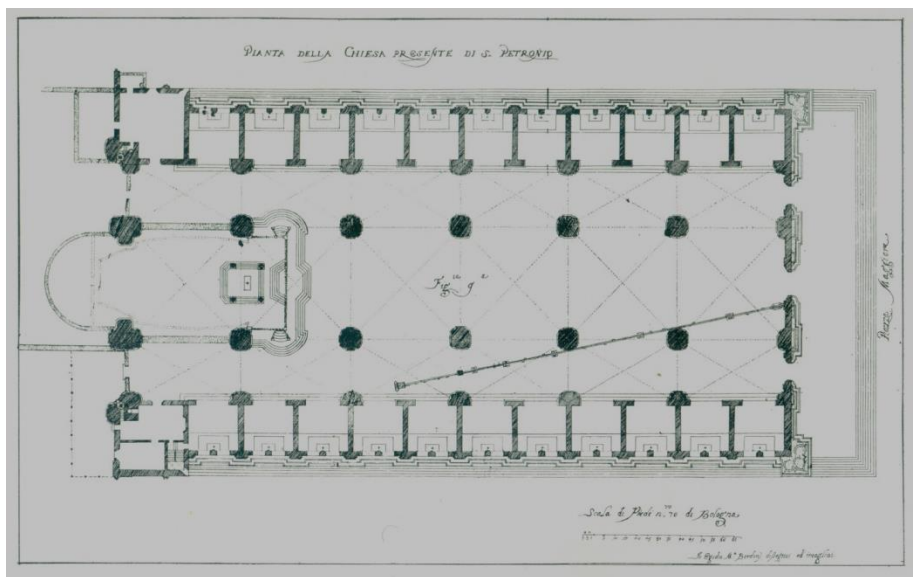
In questo volume Cassini descrive la realizzazione dello strumento e la sua revisione avvenuta circa 40 anni dopo la costruzione. Poi passa alla descrizione minuziosa delle misure effettuate, l'elaborazione delle quali gli permise di:

- 1) verificare l'esatta durata dell'anno tropico (in riferimento alla riforma del calendario Gregoriano promulgata meno di un secolo prima);
- 2) migliorare la conoscenza del valore dell'obliquità della eclittica;
- 3) verificare il diametro apparente del Sole (e di conseguenza la variazione della distanza fra la Terra e il Sole);
- 4) verificare il moto del Sole intorno alla Terra (o viceversa!) in omaggio alla I e alla II legge di Keplero.



I “numeri” della Meridiana di Cassini

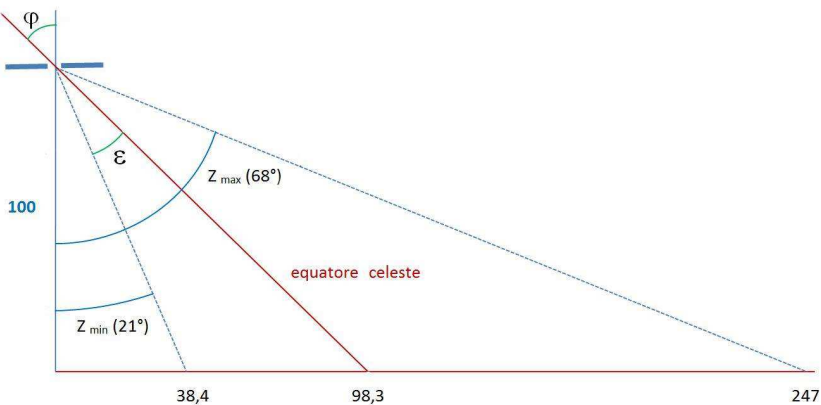
- L'altezza rispetto al pavimento del foro gnomonico, praticato sulla volta della navata sinistra, è di 1000 “once del piede di Parigi”; un piede di Parigi vale 270,7 mm; un'oncia vale 1/10 di piede quindi 27,07 mm, perciò **l'altezza del foro è di 100 piedi, pari a 27,07 m.**
- Il diametro del foro è di “un'oncia di piede di Parigi” cioè 27 mm.
- La lunghezza complessiva, dal “perpendicolo” al bordo del marmo solstiziale invernale, cioè fino al muro della facciata, è **250 piedi cioè 67,7 m;** ciò fa di questa meridiana la più lunga al mondo.
- Si può aggiungere che tale lunghezza è pari alla seicentomillesima parte della circonferenza terrestre.



Cassini fece un accuratissimo studio per riuscire a disporre la linea in modo tale che non venisse interrotta dalle colonne. Queste vengono letteralmente sfiorate al centimetro. Ho avuto modo di vedere la proiezione proprio il giorno in cui il Sole si “appoggia” al basamento della colonna (il giorno è stato il 7 novembre 2020 e, naturalmente, me l’ero studiato a dovere).



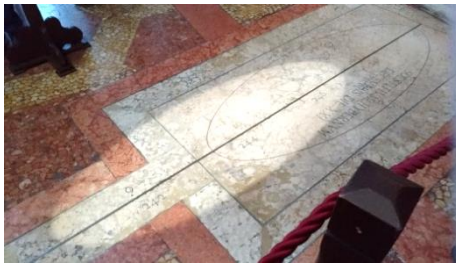
Le tre situazioni notevoli



Nel disegno sono raffigurate le tre configurazioni più significative; L'altezza del foro è, come detto, pari a 100 piedi; ϕ è la latitudine del luogo (Cassini utilizzò il valore $44^{\circ} 30' 15''$, successivamente leggermente corretto), essa rappresenta l'inclinazione dell'equatore celeste rispetto alla verticale, ϵ è l'obliquità dell'eclittica, allora pari a $23^{\circ} 29' 15''$; Z rappresenta la "distanza zenitale", vale a dire l'angolo fra il centro del Sole, al momento della culminazione, e lo Zenit; il suo angolo complementare è l'altezza sull'orizzonte.

Sono pertanto indicate le posizione in corrispondenza del:

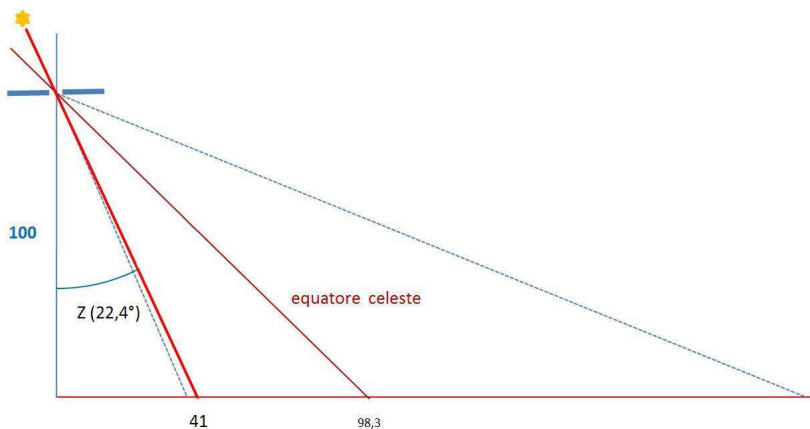
- Solstizio estivo, $Z = 21^\circ$, proiezione alla distanza 38,4 piedi dal “Punctum Verticale”.
- Equinozi primaverile ed autunnale, $Z = 44,5^\circ$ (pari alla latitudine di Bologna), proiezione a 98,3 piedi.
- Solstizio invernale, $Z = 68^\circ$, proiezione alla distanza 247 piedi.



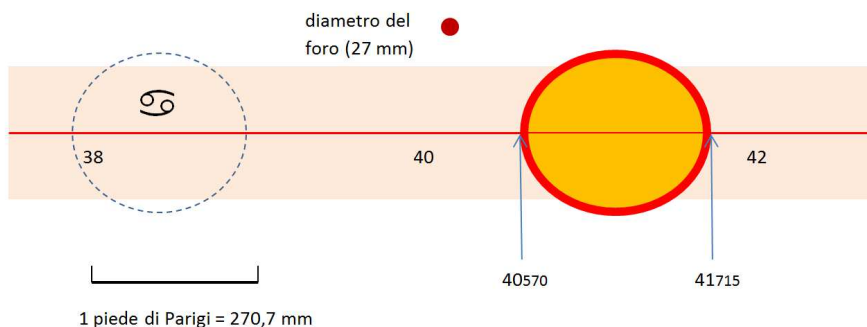
L'immagine al solstizio invernale è, ovviamente, molto grande e ovalizzata, essendo molto lunga la distanza di proiezione e obliquo il raggio proiettante.

Un esempio descritto dall'astronomo

Cassini, nel libro citato, dà una dettagliatissima descrizione dello strumento e presenta, con tanto di esempi, l'elaborazione matematica dei dati ricavati dalle osservazioni. La trattazione è alquanto lunga (*), perciò riporto solo i risultati relativi al caso descritto, riferito al transitto avvenuto il 1° giugno 1695.



Esempio di osservazione del 1 giugno 1695



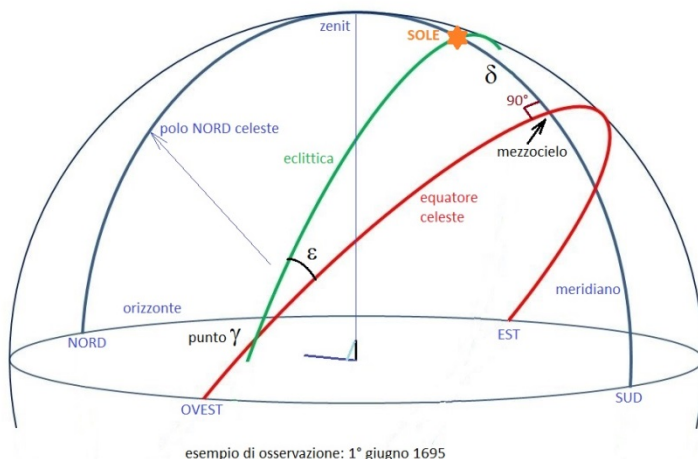
L'ovale tratteggiato indica la posizione della proiezione nel giorno del solstizio; il giorno 1 giugno il Sole non ha ancora raggiunto la massima altezza quindi, giustamente, la sua proiezione si trova a destra rispetto alla posizione solstiziale. Il dischetto rosso rappresenta il diametro del foro che pur essendo piccolo - ma non puntiforme - tende a "sfumare" l'immagine proiettata dal Sole.

I numeri rilevati, riportati in figura, permisero a Cassini di determinare:

- Diametro apparente del Sole $0^{\circ} 30' 43''$
- Distanza zenitale del centro del Sole $22^{\circ} 22' 09''$
- Declinazione del Sole $22^{\circ} 08' 06''$

Con questi elementi ricavati dall'osservazione, l'astronomo passò a determinare la longitudine celeste del Sole, cioè l'angolo percorso dal Sole lungo l'eclittica a partire dal giorno dell'equinozio di primavera (20 marzo 1695) fino alla data corrente (1 giugno 1695).

Si faccia riferimento al seguente schema:



Utilizzando alcune formule di trigonometria (*) si può risolvere il triangolo sferico delimitato dai vertici: Sole, “mezzocielo” (incrocio del meridiano locale con l'equatore celeste) e “punto γ ” (punto in cui si trova il Sole al momento dell'equinozio). La longitudine celeste determinata da Cassini è pari a $71^{\circ} 0' 27''$. I calcoli moderni danno $70^{\circ} 59' 44''$, in ottimo accordo.

Ci si può chiedere perché Cassini fosse tanto preso dal calcolo della longitudine celeste; si potrebbe infatti pensare - erroneamente - che la meridiana dovesse servire solo a determinare l'esatto “mezzogiorno locale”. La risposta è che questa “pignoleria” consentì a Cassini di constatare che il moto apparente del Sole **non** è costante durante il corso dell'anno e poté verificare che segue la seconda legge di Keplero, più veloce in inverno quando la Terra è al perielio e più lento in estate, quando la Terra è all'afelio.

I dati raccolti in decenni di osservazioni permisero al grande astronomo di migliorare le conoscenze del moto apparente del Sole (o della Terra intorno al Sole!) e in particolare di stabilire:

- eccentricità dell'orbita 17/1000 (anziché 18/1000);
- obliquità dell'eclittica: $23^{\circ} 29' 15''$, in diminuzione di un po' meno di un primo d'arco per ogni secolo (molto tempo dopo si scoprì che l'obliquità varia fra $22,1^{\circ}$ e $24,5^{\circ}$ con un periodo di 41.000 anni);
- correttezza del “nuovo” calendario Gregoriano;
- rifrazione atmosferica: migliorati i valori.

La Meridiana “seconda edizione”

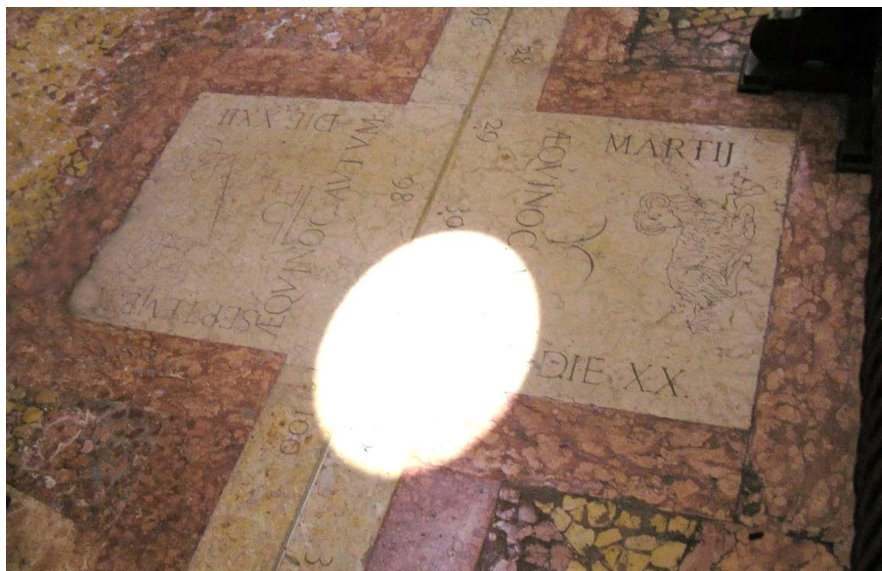
Dopo il 1695 Cassini lasciò definitivamente Bologna; dopo pochi decenni la sua meridiana venne quasi dimenticata e subì consistenti danni.

Fra il 1776 e il 1780 Eustachio Zanotti la restaurò sostituendo i vecchi marmi con altri più ampi e stabili e la linea di ferro con una nuova linea di ottone.

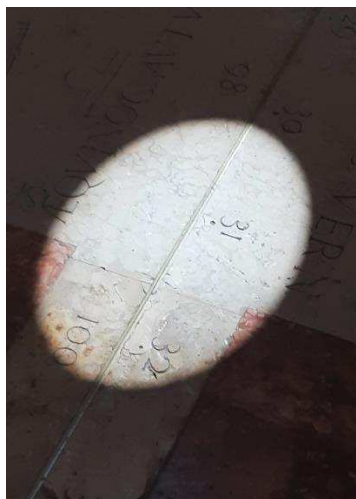
Erano gli anni in cui si iniziava a parlare del cambio di convenzione nel conteggio delle ore: dall'ora “italica” (a partire da mezz'ora dopo il tramonto) all'ora francese (a partire dalla mezzanotte). Pertanto Zanotti aggiunse la scala dell'ora italica la quale permetteva, nel momento esatto di transito del Sole, di fissare quante ore e minuti mancavano alla fine del giorno “italico”. L'osservatore attendeva l'esatto momento del passaggio e, a un suo cenno, un suo aiutante provvedeva a sincronizzare due orologi attigui alla meridiana (ancora esistenti e mantenuti in funzione dallo gnomonista bolognese Giovanni Paltrinieri). Quello di sinistra segna l'“ora nuova” francese (ore 12 nel momento del passaggio del Sole sulla meridiana); quello di destra la “vecchia ora” con inizio del nuovo giorno mezz'ora dopo il tramonto.

Esempio: 23 settembre 2021

La prima foto riporta il marmo equinoziale con il Sole sovraesposto, appena prima del transito. Nel '21 l'equinozio è avvenuto alla sera precedente, 22 settembre, quindi lo spostamento rispetto alla posizione “zero” è già sensibile. Nella foto in basso, momento esatto del passaggio al meridiano (ore **13:07** CEST, ora estiva), si legge, a destra della linea, il numero “31”. Esso segue il numero romano “XVII” (fuori campo).



Dunque, **XVII h 31 m** rappresenta l'ora italica al momento della culminazione. Mancano 6 ore e 29 minuti all'inizio del nuovo giorno "italico" (24 settembre '21) che pertanto comincia alle **19:36 CEST**, al momento in cui suona l' "Ave Maria" (cfr. *Pegasus* n. 169 - nov. dic. 2021). Il tramonto teorico a Bologna avviene alle **19:06 CEST**, proprio mezz'ora prima dell'inizio del nuovo giorno italico.



In realtà Zanotti considera l'istante del tramonto come quello della scomparsa del centro del Sole (raggio 16') e non tiene conto della rifrazione atmosferica (36'). Se si considerano questi due elementi il tramonto è in effetti alle 19:11 CEST, 25 minuti prima dell'inizio del nuovo giorno italico.

(*) Per brevità ho tralasciato formule e passaggi matematici; sono disponibile per chiarimenti.



APPROFONDIMENTI

Breve storia del cosmo (1^a parte)

di Paolo Malmesi

Durante la scorsa primavera ho avuto occasione di relazionare al Gruppo, nel corso di in un paio di serate, alcune presentazioni che mi era stato chiesto di preparare sulla storia dell'Universo.

Ho pensato di fare cosa gradita nel sintetizzare in questo articolo i principali argomenti esposti nelle chiacchierate con i soci allora presenti, anche in considerazione del fatto che la seconda data era prevista proprio nella serata del 16 maggio 2023, giorno che passerà alla storia per Forlì come quello della tragica alluvione.

Gran parte del materiale qui esposto è liberamente tratto da alcune *lectures* che ho avuto la fortuna di seguire al CERN, durante un Master svolto a Ginevra nel 2019. Condensare in breve l'evoluzione storica del Cosmo è un'impresa in cui si rischia facilmente di cadere nel banale: si tratta di certo di argomenti vasti e difficili, in parte altamente speculativi, al limite delle conoscenze attuali, ma comunque è stato un piacere riprendere ed approfondire questi temi che tanto sono cari a noi astrofili.

Dunque, senza troppe pretese e cercando di non appesantire troppo l'esposizione, proviamo ad immaginare un viaggio nel tempo che ha inizio circa 13 miliardi e 800 milioni di anni fa, quando la cosiddetta "singolarità iniziale" (un punto di ipotetiche densità e temperature elevatissime, tendenti al limite all'infinito), diede origine al **Big Bang**, la fantomatica esplosione primordiale da cui tutto il Cosmo ha tratto origine.

Quale motivo abbia causato tale fenomeno, dove ciò sia avvenuto e cosa ci fosse prima sono tutti quesiti mal posti, nel senso che non hanno una risposta plausibile per la Scienza: lo spazio-tempo stesso e la sua struttura si sono generati nel momento stesso del BB (abbreviazione per Big Bang), pertanto non ha alcun significato fisico domandarsi cosa esistesse "prima" ed "oltre".

Ad ogni modo, abbiamo evidenza che da quell'istante primigenio tutto il Cosmo, contenuto inizialmente in un punto di dimensioni microscopiche, ha fatto sostan-

zialmente due cose soltanto: si è costantemente espanso e, contestualmente, si è raffreddato.

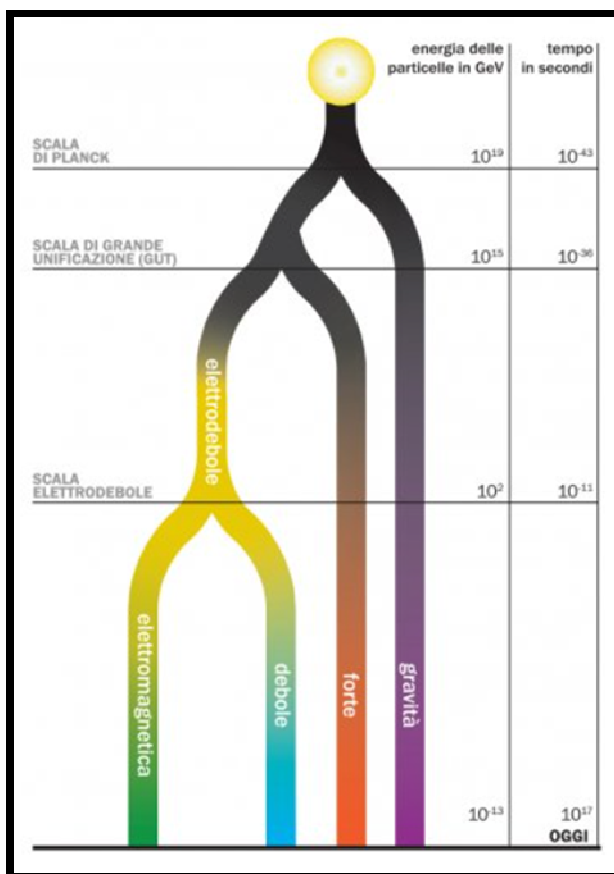
La comunità scientifica si interroga da tempo su cosa sia avvenuto durante i primi vagiti di vita del Cosmo, cercando di carpire i meccanismi che regolano le sue prime fasi di sviluppo, meccanismi che tanto impatto hanno avuto successivamente nell'evoluzione del Tutto.

In questa impresa titanica è ormai chiaro che è indispensabile mettere in sinergia gli sforzi dei cosmologi, i quali indagano la vastità dell'Universo con telescopi sempre più potenti e capaci di scrutare sempre più lontano nello spazio e nel tempo, con quelli dei fisici delle particelle, esploratori dell'infinitamente piccolo, i quali invece studiano i costituenti ultimi della materia e le forze che governano la Natura con macchine acceleratrici sempre più sofisticate e avanzate.

Lo scopo è comune: cercare di svelare cosa avvenne nei primissimi istanti di vita del Cosmo, per ricostruire i dettagli dello sviluppo che ci ha portati all'immensità e alla meraviglia del mondo attuale. Tenendo presente che, in base al postulato della Relatività di Einstein che nulla può propagarsi ad una velocità superiore a quella della luce (circa 300.000 km/s), è chiaro come guardare sempre più distante nelle profondità dello spazio significa anche compiere un viaggio a ritroso nel tempo, rimontando indietro il nastro dell'evoluzione cosmologica.

Seguendo questa logica è facile comprendere come nelle primissime frazioni del tempo la temperatura (ovvero l'energia media complessiva dell'Universo, misurata in eV, cioè elettronvolt e nei relativi multipli) fosse in principio spaventosamente alta. In condizioni così singolari non sussisteva alcuna possibilità, per le particelle materiali allora eventualmente esistenti, di aggregarsi in strutture articolate come quelle che popolano il mondo che oggi conosciamo.

Addirittura deve essere esistito un istante brevissimo, all'alba dei tempi, in cui le quattro forze che governano i processi della fisica a noi nota (interazione forte, forza elettromagnetica, forza debole e gravitazionale) dovevano risultare fuse in un'unica *superforza*. Solo successivamente, col rapidissimo raffreddamento dovuto all'espansione dell'Universo, la forza gravitazionale si separò per prima dalle altre. Poco dopo si realizzò la dicotomia dell'interazione forte per giungere infine, solo relativamente "più tardi", alla distinzione effettiva fra interazione debole e forza elettromagnetica.



Da «Le fantastiche quattro», Asimmetrie 28 (Origini), giugno 2020, pag.28

Di questi fatti non può esservi evidenza sperimentale, perché tali fenomeni avvengono ad una scala di energia (o se preferite di temperatura) non riproducibile in alcun acceleratore attuale e neanche probabilmente realizzabile nel lontano futuro. Eppure queste teorie sono fra le più accreditate in seno alla comunità dei fisici teorici.

In seguito (si fa per dire!) il Cosmo deve avere attraversato una fase evolutiva davvero singolare, denominata **inflazione**, durante la quale nel brevissimo volgere di frazioni insignificanti di tempo la dimensione del Cosmo si è espansa con un ritmo di crescita esponenziale, per un fattore stimato intorno a 10^{26} . È un po' come se una misteriosa sostanza, detta "*inflatone*", una volta entrata in gioco, avesse gonfiato a dismisura la taglia di un Universo allora microscopico fino portarlo a

dimensioni finali di migliaia di chilometri, o forse anche alcuni ordini di grandezza più vasto.

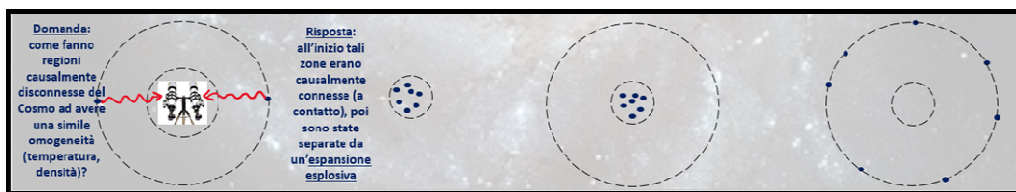
Il tutto deve essere accaduto, a seconda delle teorie, in un istante pressappoco corrispondente ad un milionesimo di milionesimo di milionesimo di milionesimo di secondo dopo il BB!

Perché, ci si potrebbe chiedere, è necessario invocare questo misteriosa particella (in gergo tecnico si dovrebbe meglio parlare di un *campo scalare*)?

Dagli anni '70 del secolo scorso si è andata via via affermando la ragionevolezza di questa ipotesi, dovuta ad Alan Gut e del suo gruppo di ricerca, in seguito all'evidenza dell'estrema omogeneità della Radiazione Cosmica di Fondo (in inglese CMB), l'eco fossile dell'esplosione iniziale.

Ora, come sarebbe plausibile che due segnali provenienti da capi diametralmente opposti dell'Universo odierno mostrino un simile grado di termalizzazione (ovvero che tali fotoni abbiano una temperatura praticamente identica)?

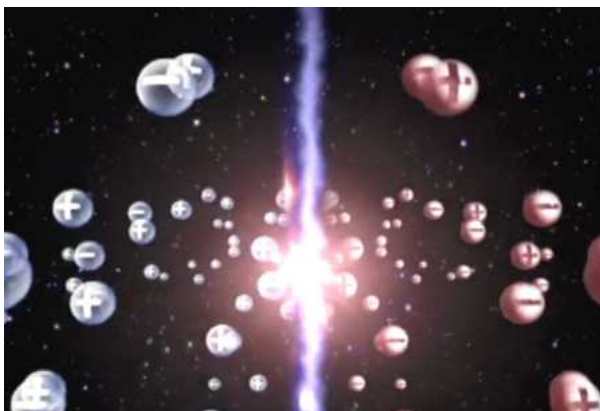
L'ipotesi più plausibile è che punti originariamente connessi (e perciò in grado di scambiare informazione, come ad esempio la temperatura) si siano improvvisamente allontanati in maniera spropositata durante l'era inflativa, lungo la quale lo spazio-tempo si deve essere espanso a velocità molto superiori a quella della luce.



Il successivo rientro ad un ritmo normale di espansione spazio-temporale, al termine dell'inflazione cosmica, giustificherebbe come mai regioni oramai fisicamente impossibilitate a comunicarsi informazione fra di loro possano essersi accordate con simile precisione su quali parametri fisici assumere con tale sorprendente precisione.

Comunque siano andate le cose, al termine di questa era la temperatura media è precipitata al valore di 1 GeV (gigaelettronvolt, ovvero un miliardo di eV) a seguito della parossistica dilatazione dello spazio. A queste scale di temperatura dobbiamo immaginare il Cosmo come un plasma caldissimo costituito di radiazione e di particelle elementari, presenti naturalmente sotto le specie di **materia** ed **anti-materia** (in tutto simile alla prima a parte il fatto di avere la carica elettrica invertita).

È noto da quasi un secolo che quando materia ed antimateria si incontrano, la loro unione produce un enorme bagliore energetico e l'annichilazione delle particelle originarie.



Raffigurazione artistica del fenomeno di annichilazione materia/antimateria

Secondo la teoria del Modello Standard, tuttavia, non esiste alcun motivo fisico che assicuri la predominanza di una specie di particelle sull'altra, di fatto hanno pari dignità e lo stesso rango.

Ciononostante, dalla constatazione che tutto quanto oggi osserviamo attorno a noi è costituito sostanzialmente solo da materia (l'antimateria è rarissima nel mondo attuale, ne esiste all'incirca una particella ogni 10^{10} di materia ordinaria) dobbiamo necessariamente dedurre che a un certo punto un meccanismo a noi del tutto sconosciuto ha prodotto un vantaggio a favore della materia.

Durante questa fugace epoca, che va sotto il nome di **bariogenesi** e che va collocata presumibilmente all'incirca dopo un microsecondo dall'istante zero, le particelle presenti nella zuppa densissima dell'Universo si sono annichilite con un numero esattamente coincidente di antiparticelle, producendo un incredibile ammontare di fotoni (radiazione) altamente energetici.

Al termine di questa straordinaria giostra cosmica, è sopravvissuto un numero relativamente esiguo di particelle "superstiti", in particolare **quark** di ogni tipo e sapore, dalla cui susseguente e rapida aggregazione derivano i **nucleoni** (in sostanza protoni e neutroni, cioè i costituenti di tutti i nuclei atomici) che, insieme agli **elettroni**, costituiscono il Cosmo attuale: gas, polveri, asteroidi, pianeti, nebulose, stelle, galassie, ammassi, ecc.

Noi stessi (ovvero gli atomi di cui si sostanzia il nostro corpo), con tutto quanto possiamo ammirare intorno a noi, siamo mera eredità di questo misterioso sbilancio iniziale.

- *Fine 1^a parte* -

Per saperne di più, riferimenti ai link YouTube:

INTRO <https://youtu.be/ZCLgp0hkvpw>

BB e TEORIE di GRANDE UNIFICAZIONE <https://youtu.be/uSLJ5dygLxE>

INFLAZIONE <https://youtu.be/pmyDgkNvdK>

BARIOGENESI <https://youtu.be/mKnRmz7pMPs>



SI È CONCLUSO IL 1° CORSO DI ASTRONOMIA DI BASE



Chiusura con il 'botto' per il 1° corso di astronomia di base organizzato dal GAF. La serata conclusiva, 23 giugno, ha visto un nutrito gruppo di soci partecipare alla visita presso il Planetario del Comune di Ravenna, gestito dall'Associazione Astrofili Ravennati Rheyta, per un tour esclusivo dedicato alla nostra associazione. Guidati dall'appassionata e competente (e simpatica) voce di Marco Garoni, Presidente dell'ARAR e conferenziere del Planetario, i soci forlivesi hanno potuto scoprire tutti i segreti del Planetario ravennate e apprezzarne le potenzialità didattiche e divulgative.

Il piccolo contributo in denaro offerto all'ARAR a titolo di riconoscenza e ringraziamento da parte del GAF è stata prontamente girato da Marco Garoni al Fondo per l'emergenza alluvioni.

Un bel gesto a coronamento di una bella serata. (M.R.)



ATTIVITÀ DEI SOCI

La strumentazione del GAF a disposizione dei soci

a cura di Marco Raggi

In considerazione dell'appropinquarsi delle belle serate estive – che spesso convincono anche gli appassionati di astronomia più pigri o freddolosi a trascorrere qualche ora in più sotto le stelle – abbiamo ritenuto, di concerto con il Consiglio Direttivo della nostra associazione, fosse utile pubblicare un riepilogo della strumentazione di proprietà del Gruppo e a disposizione dei soci che ne facciano domanda.

La strumentazione di seguito elencata (telescopi, accessori, filtri, ecc.) potrà essere richiesta dal socio a chi ne risulti depositaria; il singolo socio dovrà trattare la strumentazione in prestito con ogni possibile cura e attenzione, rispondendo naturalmente di ogni malaugurato danneggiamento alla medesima.

Si fa presente che durante la stagione estiva, in cui frequenti sono gli appuntamenti pubblici tenuti dai soci del Gruppo in favore della cittadinanza, alcuni strumenti potrebbero non essere temporaneamente disponibili (oppure potrebbero esserlo con limitazioni temporali), in quanto l'obiettivo della divulgazione nei confronti del pubblico è prevalente sull'interesse del singolo socio.

Infine si precisa che alcuni strumenti ottici, di particolare pregio e rilevanza economica – il riflettore *Meade* 250 mm di diametro e il rifrattore *SkyWatcher* APO 120 mm di diametro - non compaiono nell'elenco in quanto, su condivisa decisione del Consiglio Direttivo, non si è ritenuto opportuno concederli temporaneamente in prestito, ma restano a disposizione dei soci stessi durante le osservazioni sociali o pubbliche.

STRUMENTAZIONE	IN DEPOSITO C/O	CONTATTO
telescopio Celestron C8	Eolo Serafini	3331576499
telescopio solare Coronado PST	Claudio Lelli	3487261767
binocolo Vixen 20x80	Claudio Lelli	3487261767
cavalletto Manfrotto	Claudio Lelli	3487261767
astroinseguitore	Stefano Moretti	3270495096
visore binoculare William Optics + 2 oculari Omegon 9 mm	Giuliano Pieraccini	3475243817
camera Omegon Velox 178c	Giuliano Pieraccini	3475243817
camera ZWO ASI120 MM-S mono e Raspberry PI3B+	Giuliano Pieraccini	3475243817
Barlow 5x SvBONY	Giuliano Pieraccini	3475243817
filtro Omegon UHC	Giuliano Pieraccini	3475243817
filtro Omegon OIII	Giuliano Pieraccini	3475243817



Breve Almanacco **Astronomico**

a cura di Stefano Moretti

Mesi di: Luglio e Agosto 2023

Visibilità Pianeti (giorno 15 del mese)

Pianeta	Luglio: Mattina	Luglio: Sera	Agosto: Mattina	Agosto: Sera	Cost.
Mercurio		X		X	
Venere		X			
Marte		X		X	Leo
Giove	X		X	X	Ari
Saturno	X	X	X	X	Aqr
Urano	X		X	X	Ari
Nettuno	X		X	X	Psc
Plutone	X	X	X	X	Sgr

X: visibile – XX: Visibile tutta la notte – nessuna indicazione: non visibile

* Per Mercurio sono indicate le condizioni di massima visibilità che si protraggono, intorno alla data indicata, per pochi giorni. Per Venere le condizioni di massimo elongazione sono meno critiche e più facili da seguire

Crepuscoli Astronomici (ora legale)

Data	Sera	Mattina
10 Luglio	22.58	3.44
20 Luglio	22.46	3.58
30 Luglio	22.31	4.14
10 Agosto	22.13	4.30
20 Agosto	21.53	4.45
30 Agosto	21.33	5.00

Fasi Lunari

	Luna piena	Ultimo quarto	Luna nuova	Primo quarto
Luglio	3	10	17	26
Agosto	1 – 31	8	16	24

Fenomeni particolari di Luglio e Agosto 2023:

- 06.07.2023:** Terra all'afelio (ore 22.04)
- 22.07.2023:** Opposizione di Plutone (mag. +14.3)
- 28.07.2023:** Congiunzione Luna – Antares
- 10.08.2023:** Massima elongazione est di Mercurio (27 gradi) visibile alla sera dopo il tramonto del Sole verso l'orizzonte ovest (mag +0.4)
- 12.08.2023:** Massimo dello sciame meteorico delle Perseidi. Quest'anno le condizioni sono ottimali per l'assenza del disturbo lunare
- 27.08.2023:** Opposizione di Saturno (mag. +0.3 – costellazione Aqr)



Fenomeni particolari

Nel bimestre non sono previsti eventi particolari. Le serate di Agosto (ma anche di Settembre, Ottobre e Novembre) saranno dominate dalla presenza di Saturno mentre Giove si renderà osservabile alla sera dalla fine di Agosto e la sua opposizione si verificherà all'inizio di Novembre





Indice principali riviste astronomiche del bimestre passato

	<i>n.39 – Maggio 2023</i>	<i>n.40 – Luglio 2023</i>
COSMO  	• La prima stazione spaziale americana • Nuove tute spaziali per esploratori lunari • Tra cielo e terra: i palloni stratosferici • Il WEBB all'inseguimento dei corpi minori • Seti Post-Detection Hub • La strana coppia che ci portò sulla Luna • Gli spettacoli di Luna e Mercurio • Un Cratere nel cielo primaverile • Alla scoperta delle costellazioni • Il disco di Nebra • Associazione Astrofili Alpha Gemini • Tematiche LGBT al planetario • Space Festival 2023	• Valentina Tereshkova • “Ripartirei anche domani... per Marte” • L'altra metà dello spazio • Il Festival dello Spazio 2023 • Tutti gli esopianeti del WEBB • Fast radio burst • Un tempo per ogni pianeta • Hermann Oberth, e la fantascienza divenne realtà • La massima elongazione orientale di Venere • Un pastore del cielo a guardia dei sette buoi • L'evaporazione dei buchi neri • Classificare le stelle variabili • Il progetto ShaRA • Associazione Cascinese Astrofili • PLANit 2023: un'occasione speciale



Programma di Luglio e Agosto 2023

Star party



Grazie alla disponibilità del Responsabile scientifico del Gruppo Astrofili Forlivesi Giancarlo Cortini, sono stati organizzati due star party presso l'osservatorio di Giancarlo a **Monte Maggiore di Predappio (FC)**.

Il primo appuntamento è fissato per **SABATO 22 LUGLIO**,
il secondo per **SABATO 19 AGOSTO**.

Naturalmente ciascun socio è libero di portare la propria strumentazione.

Si ricorda che Monte Maggiore è attualmente raggiungibile solamente via Castrocara – Pieve Salutare.

L'appuntamento è direttamente sul posto oppure, per coloro che preferiscono raggiungere l'osservatorio in gruppo, il punto di ritrovo (per il sabato 22 luglio) è presso il cimitero di San Martino in Strada alle ore 20.00.

Partecipate numerosi!

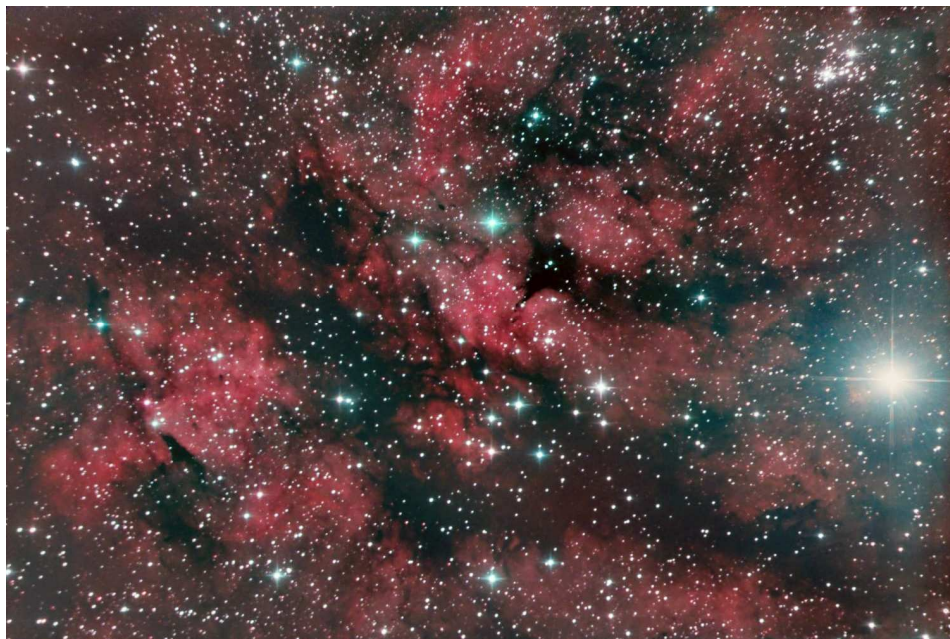
Martedì	29	agosto	Ultime novità astronomiche	<i>G. Cortini</i>
---------	-----------	--------	---------------------------------------	-------------------

Martedì	05	settembre	Serata libera
---------	-----------	-----------	----------------------

Martedì	12	settembre	Osservazione di Saturno
---------	-----------	-----------	--------------------------------

Martedì	19	settembre	Serata libera
---------	-----------	-----------	----------------------

le foto dei lettori



Nebulosità attorno alla stella γ Cygni

FOTOGRAFIA di Stefano Moretti

Ripresa effettuata all'Osservatorio ARAR di Bastia (RA) con telescopio Newton 200/800 mm, filtro LPR, camera CMOS Omegon 571c e posa complessiva di 4 ore circa. Luna al primo quarto. Giugno 2023



Stampato con il contributo del 5 per mille

