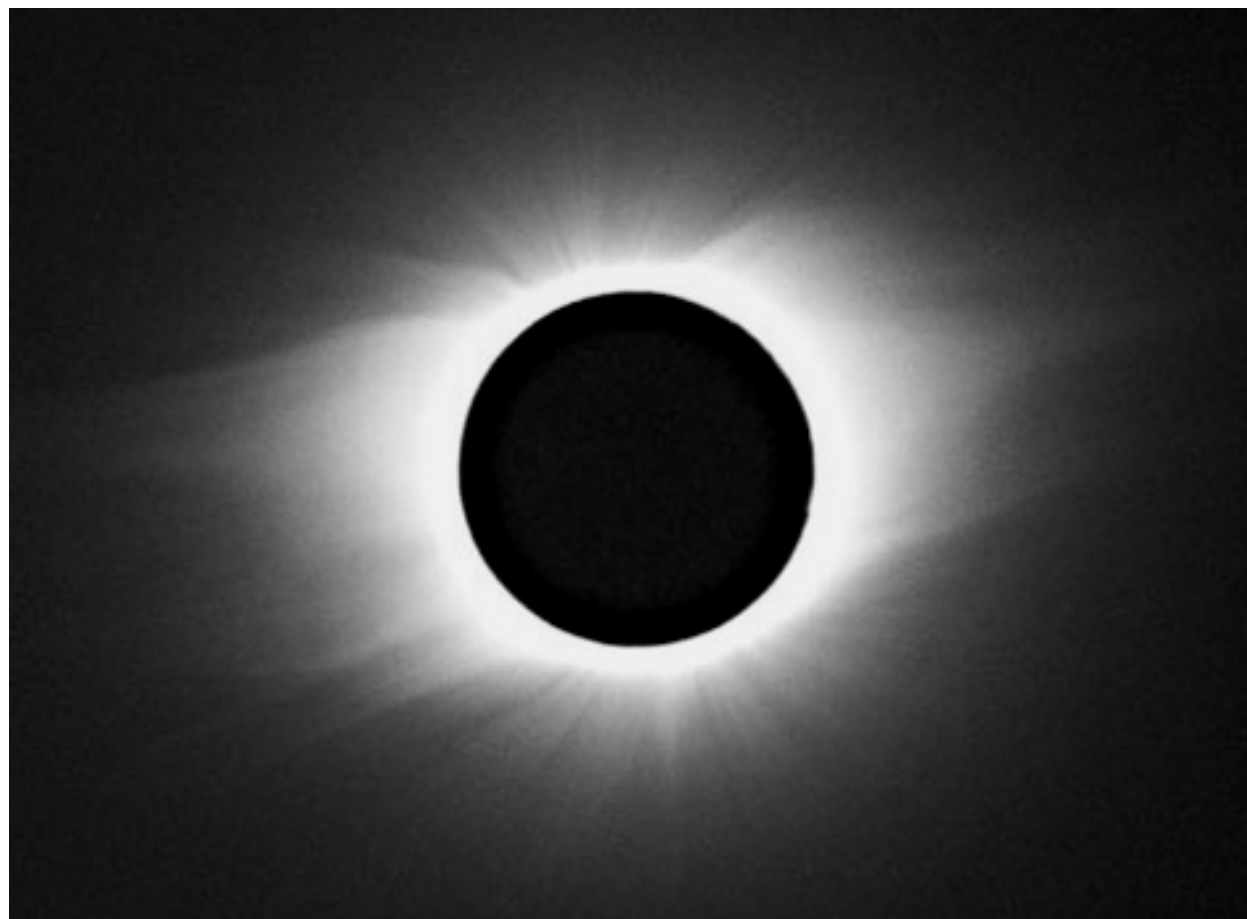


C.A.V. Notiziario



Anno VII Numero 1 Aprile 1999



In questo numero:

Editoriale	2
Il nuovo assetto del CAV	3
Aspettando il "Sole nero" <i>Gaetano Carlini</i>	6
Astrositi <i>Daniela Maturi</i>	12
Appuntamenti	14

In copertina: un'immagine dell'eclisse totale di Sole del 26 febbraio 1998 realizzata da Johnny Horne al largo dell'isola di Curacao nelle Antille Olandesi.

CAV. Notiziario

*Periodico del C.A.V.
Circolo Astrofili Veronesi*

*Coordinatore di Redazione
Paolo Alessandrini*

*Hanno collaborato alla
realizzazione di questo numero:
Gaetano Carlini
Daniela Maturi*

Editoriale

Cari amici,

il precedente numero del CAV Notiziario era uscito in un periodo estremamente difficile per il nostro Circolo, nel quale il Comitato di Gestione Provvisoria si apprestava a gestire le attività del Circolo per un periodo di qualche mese, con l'intento di riformare l'ordinamento statutario e di gettare le basi per un nuovo periodo di stabilità.

Oggi, cinque mesi dopo, anche grazie all'opera dei membri del Comitato, la transizione verso un nuovo periodo di stabilità è stata effettuata: il nostro Circolo ha ora un nuovo Consiglio Direttivo, un nuovo Presidente, e un nuovo Statuto, e si accinge ad entrare nel nuovo millennio con rinnovata vitalità ed entusiasmo.

Mentre esce questo numero, si sta svolgendo la seconda edizione del corso di astronomia di secondo livello, la più complessa attività divulgativa della nostra associazione, che anche quest'anno sta riscuotendo un notevole successo.

L'evento astronomico più importante dell'anno è sicuramente la tanto attesa eclisse di Sole dell'11 agosto: gran parte di questo numero è occupata da un magnifico articolo sul tema del socio Gaetano Carlini.

Ringraziando tutti per la collaborazione, vi saluto con simpatia ed amicizia.

Paolo Alessandrini

Il nuovo assetto del CAV

A seguito delle due Assemblee Straordinarie dei Soci del 5 febbraio e del 5 marzo 1999, il Circolo Astrofili Veronesi ha visto mutare non solo la composizione degli organi direttivi, ponendo fine al periodo di gestione provvisoria inaugurato all'indomani delle due Assemblee dell'ottobre 1998, ma anche la carta fondamentale dell'Associazione, ossia lo Statuto del CAV.

In particolare, l'Assemblea Straordinaria convocata il 5 febbraio 1999 ha approvato all'unanimità come nuovo Statuto del Circolo Astrofili Veronesi il testo proposto dal Comitato di Gestione Provvisoria; tale nuovo Statuto, che inserisce il Circolo nella

categoria degli Enti non commerciali, soddisfa i requisiti di adeguamento ai tempi e alla normativa vigente che erano ritenuti fondamentali per lo Statuto di un'associazione di crescente importanza e visibilità come il CAV.

I soci interessati potranno consultare la nuova carta statutaria presso la sede del CAV.

L'Assemblea Straordinaria del 5 marzo 1999 ha poi provveduto al rinnovo degli organi direttivi del Circolo, secondo le norme del nuovo Statuto.

Il nuovo assetto sociale del CAV è descritto qui in dettaglio.

C.A.V. Circolo Astrofili Veronesi "A. Cagnoli"

Delegazione Territoriale dell'Unione Astrofili Italiani per Verona e Provincia

Il **C.A.V.** è una libera associazione culturale ad indirizzo scientifico senza fini di lucro, operante dal 1977, il cui intento è quello di favorire l'incontro di tutti gli appassionati di astronomia di Verona e provincia, per agevolarne la reciproca conoscenza e l'aggiornamento culturale tramite attività mirate allo studio ed alla pratica amatoriale dell'astronomia.

L'attività che svolge si sviluppa in tre ambiti distinti:

- Divulgazione a mezzo di conferenze seminari e manifestazioni: il C.A.V. organizza presso la propria sede, o presso enti pubblici e scuole, dei corsi base ed a livello avanzato nonché conferenze tematiche tenute dai propri soci e da professionisti del settore. Vengono inoltre svolte manifestazioni culturali o dimostrative rivolte ad un più vasto e generico pubblico, anche a

seguito delle iniziative proposte a livello nazionale dall'U.A.I.;

- Osservazione pratica del cielo: utilizzando la strumentazione specifica vengono organizzate per libera iniziativa dei singoli soci uscite pratiche "sul campo" oppure dimostrazioni pubbliche con il preciso intento di avvicinare in maniera più diretta le persone alla scienza astronomica, sensibilizzandola verso una vera e razionale rivalutazione del cielo in quanto altro aspetto dell'ambiente che ci circonda;

- Ricerca astronomica a livello amatoriale: il C.A.V. ha organizzato al suo interno dei gruppi di lavoro con il preciso intento di collaborare attivamente ai programmi osservativi dei centri di ricerca.

Viene inoltre redatto, all'incirca ogni cinque mesi, questo bollettino "CAV

Notiziario" per i soci regolarmente iscritti; viene infine mantenuto il sito web all'indirizzo

www.rcvr.org/assoc/astro/main.htm, pensato per tutti i "navigatori" veronesi che si interessano all'Astronomia.

Contatti

La sede del Circolo Astrofili Veronesi è situata presso il **Centro d'incontro della Circostrizione II - NO, in Largo Stazione Vecchia (traversa Viale Brennero) a Parona (VR)**, ed è aperta il venerdì sera dalle ore 21.00.

Recapiti telefonici:

- 045 / 834 99 74 (presidente, Giuseppe Coghi)
- 045 / 873 04 42 (segretario, Angelo Gelodi)

Indirizzo postale: **Circolo Astrofili Veronesi - casella postale 2016 - 37100 Verona**

Indirizzo e-mail: cav@rcvr.org

Sito web: www.rcvr.org/assoc/astro/main.htm

Patrimonio sociale

Il Circolo Astrofili Veronesi offre ai suoi associati una serie di supporti tecnici ed editoriali che hanno lo scopo di accrescere la cultura astronomica dei singoli, stimolare motivi di interesse e di dibattito tra le persone che si ritrovano in sede, favorire la pratica osservativa.

Tali strumenti sono a disposizione per la divulgazione astronomica al pubblico ed ai soci, e favoriscono l'acquisizione di esperienze, rapporti, studi per l'accrescimento del patrimonio scientifico e culturale sociale.

In sede il Circolo dispone di:

- Una **biblioteca specializzata** con più di 200 libri su vari argomenti inerenti l'astronomia di edizioni italiane e straniere, progetti, disegni, rapporti, intere annate di riviste astronomiche italiane e straniere: *Coelum* (1932-1986), *Sky & Telescope*, *l'Astronomia*, *Orione*, *Nuovo Orione*, *Il Cielo*, *Coelum* (1997 -), *Astronomy*, *Ciel et Espace*, bollettini e monografie di vari altri gruppi astronomici. Atlanti, cartine stellari e lunari, cataloghi e redazioni di classificazioni di oggetti celesti;

- Due **proiettori di diapositive**;
- Una **lavagna luminosa**;
- Una **camera di ipersensibilizzazione** per pellicole astronomiche a disposizione degli astrofotografi;
- Accessori e supporti tecnici minori come: un calcolatore elettronico, un televisore, accessori astronomici a corredo dei telescopi ecc.
- **4 telescopi astronomici** di cui 3 trasportabili e custoditi in sede a disposizione dei soci e/o usati durante serate ed uscite didattiche e pubbliche:
 1. Riflettore Newton Dobsoniano **Coulter "Odyssey 1"** del diametro di 332mm e focale di 1498mm (f/4.5)
 2. Riflettore Newton in montatura equatoriale **Astro 114** del diametro di 114mm e focale di 903mm (f/7.9)
 3. Rifrattore **Vixen New Polaris** del diametro di 80mm e focale di 910mm (f/11.4)

Il quarto telescopio sociale: un **riflettore Newton-Cassegrain Marcon** del diametro di 250mm e focale di 1250/5000 (f/5-20) è provvisoriamente ubicato presso l'abitazione di uno dei soci,

pienamente operativo e funzionante, in attesa di essere installato in una più idonea località che fungerà da osservatorio sociale.

Il Direttivo del C.A.V.

Il Circolo Astrofili è gestito da 5 soci consiglieri coordinati dal presidente che ha funzioni di rappresentanza ufficiale dell'associazione. Tali organi direttivi sono elettivi su mandato dell'assemblea dei soci.

Sono poi stati creati alcuni gruppi operativi e nominati *collaboratori tecnici* non necessariamente coincidenti con i membri del Consiglio Direttivo che coadiuvano quest'ultimo occupandosi di particolari campi o aspetti della vita culturale e gestionale del Circolo.

A seguito delle elezioni tenutesi durante l'Assemblea sociale del 5 Marzo 1999, il **Consiglio Direttivo del C.A.V.** è così composto:

- Presidente **Dr. Giuseppe Coghi**
- Vicepresidente **Ing. Lorenzo Pirola Grassi**
(e-mail: lpgkleis@tin.it)
- Segretario **Angelo Gelodi**
(e-mail: gelodi@easynet.it)
- Consigliere **Paolo Espen**
(e-mail: paespen@tin.it)
- Consigliere **Costante Pomari**
- Consigliere **Flavio Castellani**
(e-mail: flacaste@tin.it)
- Consigliere supplente **Gaetano Carlini**

I **gruppi o settori operativi** ed i **collaboratori tecnici** attualmente costituiti al C.A.V. sono i seguenti:

- **Settore Divulgazione** con numero variabile di collaboratori (attualmente 16).
Coordinatore Flavio Castellani;
- **Settore Internet**, 4 collaboratori tecnici che si occupano della gestione delle pagine nel sito web del Circolo in Rete Civica Veronese.
Referente: Giuliano Pinazzi
(e-mail: giuliano.pinazzi@rcvr.org);
- **Collaboratore tecnico** per i rapporti con l'UAI (delegazione territoriale): **Giuliano Pinazzi;**
- **Bibliotecario e gestore beni materiali:**
Luigi Fiorini
(e-mail: luigi.fiorini@chiplab.it);
- **Settore gnomonica e quadranti solari** con numero variabile di collaboratori (attualmente 2).
Coordinatore: Gianluca Lucchese.
Referente UAI per il censimento quadranti solari della provincia di Verona: Daniela Negrini;
- **Collaboratore tecnico** per il problema dell'inquinamento luminoso: **Roberto Biondani**
(e-mail: alic@networld.it);
- **Collaboratore tecnico** redattore del notiziario: **Paolo Alessandrini**
(e-mail: p.aless@iol.it);
- **Settore ricerca astronomica amatoriale.** *Coordinatore e referente per l'osservazione planetaria: Ivano Dal Prete;*
- **Collaboratore tecnico** per l'organizzazione di uscite astronomiche: **Costante Pomari.**

Aspettando il "Sole nero"

Gaetano Carlini

Lo scorso 26 febbraio il Mar dei Caraibi ha visto migliaia di astronomi, astrofili e semplici turisti radunarsi da tutto il mondo per assistere all'emozionante spettacolo di un'eclisse totale di Sole: pochi drammatici minuti durante i quali la Luna oscura completamente la nostra stella provocando sempre suggestione, meraviglia e sgomento in coloro che vi partecipano. Ancora una volta noi europei siamo stati tagliati fuori da tutto ciò: per l'ennesima volta infatti la striscia di totalità si è guardata bene anche solo dallo sfiorare il nostro continente, lasciandoci come unica consolazione la lettura sulle riviste specializzate e su Internet delle trionfali narrazioni del fenomeno da parte dei fortunati testimoni e l'ammirazione delle splendide foto scattate quel pomeriggio. Ma ormai la nostra attesa sta per finire: il prossimo passaggio dell'ombra lunare sulla Terra investirà in pieno l'Europa dove, a mezzogiorno di mercoledì 11 agosto 1999, milioni di persone vedranno con i propri occhi la Luna coprire totalmente il Sole per l'ultima volta in questo secolo. Non c'è dubbio che astronomicamente parlando si tratti dell'evento dell'anno: nulla a che vedere con i soliti e a volte un po' sciocchi discorsi di fine millennio, la Natura sta allestendo uno spettacolo senza precedenti e al nostro continente è stato riservato un posto in primissima fila, proprio sotto il palcoscenico.

Meglio prepararsi in anticipo.

38 anni dopo

Chi come noi coltiva da una vita la passione per il cielo chissà quante volte avrà letto nei testi di astronomia che "un'eclisse totale di Sole è uno dei più rari ed impressionanti fenomeni naturali", affermazione puntualmente seguita dalla descrizione dettagliata delle emozionanti sensazioni provate da chi questo avvenimento lo ha vissuto in prima persona

"la luce del giorno si attenua, come se si avvicinasse il temporale...poi il Sole si

spenge a poco a poco, la temperatura scende rapidamente, un freddo vento da ovest presagisce l'imminente arrivo dell'ombra, una spettrale foschia grigiastra avvolge l'orizzonte, gli uccelli smettono di cantare impauriti e nell'aria echeggia il lugubre latrare dei cani: la natura sembra sconvolta!" [1]

E' facile allora lasciarsi coinvolgere da questi resoconti ed immaginarsi in qualche sperduta regione della Terra, sia essa la foresta pluviale o il deserto infuocato o il mare aperto, nel mentre si viene travolti dall'ombra della Luna. E se la fantasia è lasciata libera di volare, oltre al viaggio nello spazio si aggiunge quello nel tempo: ci si vede ai piedi di un tempio azteco sulla cui sommità i sacerdoti offrono al dio Sole che muore il cuore ancora caldo delle vittime sacrificali; oppure ci si immedesima in un antico astronomo babilonese che controlla il decorso del fenomeno, cercando di capirne la periodicità per poterlo prevedere in futuro; oppure eccoci ancora sulle rive del Nilo, con il Faraone che trae inquietanti profezie sul suo regno futuro mentre la sabbia sollevata dal vento offusca la Sfinge e le Piramidi...ma le righe seguenti degli stessi libri ci riportano bruscamente all'amara realtà

"per l'Europa la penuria di eclissi totali è notevole, non essendone prevista una fino all'11 agosto 1999" [2]

agosto 1999? così tanto tempo dovremo aspettare? e perché? ma se le Americhe ne vedranno tre di eclissi totali solo negli anni '90? abbiamo forse fatto qualcosa di male? No, la colpa non è né nostra né di nessun altro: per uno strano scherzo del destino infatti l'ombra lunare ha accuratamente evitato il nostro continente a partire dal 15 febbraio 1961, concedendoci solo una fugace apparizione all'alba del 22 luglio 1990 quando sorvolò velocissima la Scandinavia per poi andare ad interessare la Russia settentrionale, rimanendo comunque sempre in prossimità del Circolo Polare Artico. Però quel mattino del 1961, stando ai

ricordi di chi c'era, fu memorabile: la totalità tagliò a metà l'Italia centrale e da Torino a Pescara il Sole appena sorto fu nascosto alla vista per due interminabili minuti, mentre la *BBC* allestiva per la prima volta nella storia una serie di postazioni televisive dalla Francia alla Turchia documentando in diretta lo svolgimento dell'evento. Nel resto del nostro paese la copertura del disco del Sole fu superiore all'85% e quindi tutti gli italiani poterono notare un notevole indebolimento della normale illuminazione solare: sugli Appennini e sulla costa toscana furono allestiti parecchi punti di osservazione aperti al pubblico da parte delle principali Università italiane. Alcuni ricercatori dell'Osservatorio di Arcetri, non contenti di ciò, caricarono strumenti e macchine fotografiche su un aereo militare ed inseguirono nello spazio l'ombra a mano a mano che essa si spostava verso Est, prolungando così artificialmente la durata della totalità. Certamente sapevano che avrebbero dovuto aspettare una vita prima che una simile occasione si ripetesse sul Vecchio Continente, così come erano consci del fatto che se avessero voluto rivivere questa meraviglia della Natura non sarebbe rimasta loro altra alternativa che spostarsi fuori dall'Europa, magari raggiungendo le regioni più lontane ed inesplorate del nostro pianeta.

Sulla cresta dell'ombra

Dal 1961 ad oggi nel mondo si sono registrate 28 eclissi totali di Sole, ognuna con caratteristiche e peculiarità tutte sue: vale la pena ricordare brevemente le più importanti, anche in considerazione del fatto che parecchie volte le dimensioni di questi fenomeni sono state tali da bloccare interi continenti per una giornata.

26 febbraio 1998

l'ultima eclisse totale di Sole vista fino ad oggi sulla Terra ha favorito principalmente il Venezuela, la Colombia ed il Mar delle Antille, con una durata massima di quasi 4^m: le ottime condizioni meteo hanno fatto di questo evento un vero e proprio trionfo sia dal punto di vista scientifico che turistico, con prenotazioni esaurite da anni in un periodo non certo di alta stagione. La *CNN* e il *Discovery Channel* hanno seguito in diretta ogni secondo del fenomeno registrando ascolti record e sul Web tutti i siti predisposti

per l'occasione sono andati letteralmente in tilt, compreso quello giapponese!

9 marzo 1997

una delle totalità più "estreme" di questi ultimi anni ha regalato agli astrofili accorsi in Siberia ed in Mongolia un'emozione indimenticabile. I pochi coraggiosi che si sono avventurati fin lassù, sfidando temperature ancora abbondantemente sotto lo zero e quindi pericolose anche per il buon funzionamento delle loro attrezzature, sono stati ripagati dallo splendore della Cometa Hale-Bopp che accompagnava il Sole eclissatosi per circa 3^m. I cataloghi riportano che negli ultimi mille anni solo due comete sono arrivate ad essere così luminose da apparire durante una totalità (1882 e 1948): nessuno però è in grado di dire se e quando una tale circostanza si ripeterà in futuro.

3 novembre 1994

gli astrofili stavolta si dovettero improvvisare alpinisti ed arrampicarsi sulle Ande peruviane e boliviane [3, pag. 96], dove per la loro congiunzione il Sole e la Luna scelsero come sfondo le maestose rovine della civiltà inca.

30 giugno 1973

anche la seconda totalità più lunga del XX° secolo (7^m04^s) si svolse in condizioni ambientali proibitive. L'eclisse infatti raggiunse la sua massima durata nel centro del Sahara al mezzogiorno locale, nove giorni dopo il solstizio d'estate: le temperature superiori ai 45°C e la completa assenza d'acqua in quei luoghi scoraggiarono chiunque dall'inoltrarsi nel deserto per seguire l'evento. Agli indomiti cacciatori di eclissi non rimase altra scelta che il "folle volo" in aereo: equipaggiato con quintali di attrezzature scientifiche e viaggiando a 17 km d'altezza, un *Concorde* agganciò il cono d'ombra sulla Mauritania e riuscì a stargli al passo per oltre 2000 km sino al confine tra il Ciad e il Sudan, generando a bordo una totalità artificiale di 1^h14^m! Questa impresa, che suscitò vasta eco in tutto il mondo, entrò di diritto nel *Guinness dei Primati* e nonostante i molti tentativi di migliorarla rimane ancora oggi imbattuta.

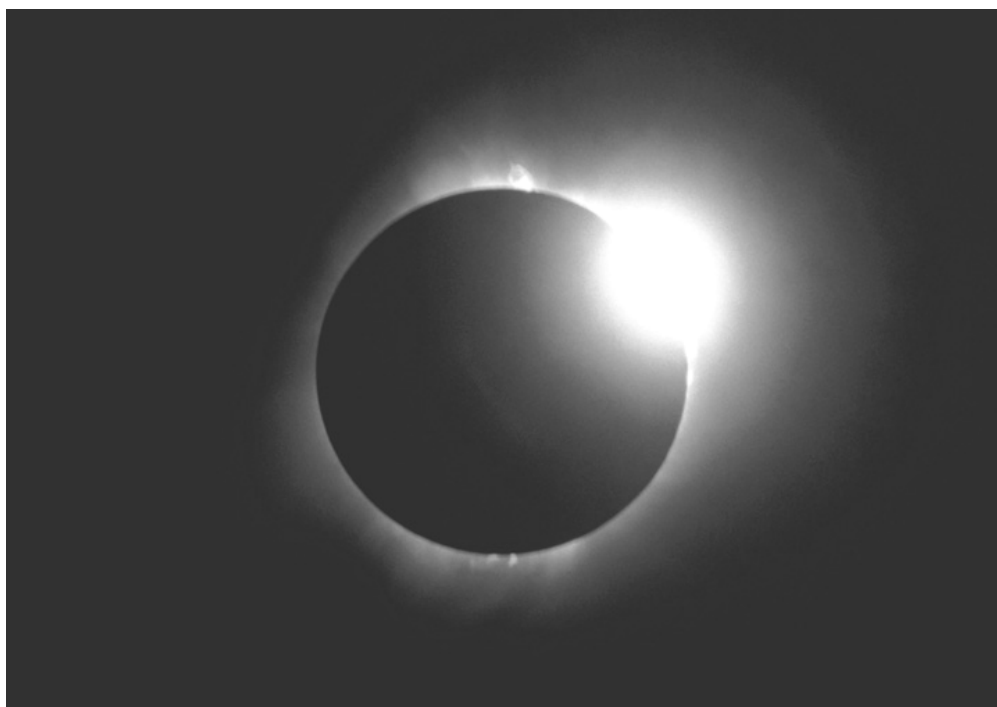
Ma in tempi più recenti un'altra eclisse totale ha calamitato l'attenzione anche dei non addetti ai lavori per tutta una serie di fortunate circostanze, verificatesi nel corso di una sola

giornata, che trasformarono quella data in un giorno storico per l'astronomia degli anni '90:

11 luglio 1991 "The Big One", senza dubbio la più imponente e spettacolare totalità di questo secolo. Il Sole alla massima distanza dalla Terra e la Luna invece alla minima; il passaggio dell'ombra all'alba sulla cittadella astronomica situata in cima alla vetta principale delle Isole Hawaii, dove sorgono alcune delle maggiori installazioni telescopiche al mondo per lo studio del Sole; la nostra stella che coglie tutti di sorpresa esibendo una corona maestosa e tutta una serie di macchie e di protuberanze; 6^m50^s di buio completo sul Messico con Mercurio, Venere, Marte e Giove a meno di 40° dal Sole eclissato; il transito dell'oscurità su Città del Messico e sulle altre capitali dell'America

centrale con il Sole allo zenit; oltre 100 000 persone radunatesi a Teotihuacàn (l'antica città sacra degli Aztechi) davanti alle piramidi del Sole e della Luna, testimoni nel passato di innumerevoli sacrifici umani; la fase di parzialità vista dal Canada all'Uruguay; più di 30 postazioni televisive allestite dall'onnipresente CNN e dalla televisione messicana per una diretta di 6 ore, con spazi pubblicitari venduti a peso d'oro; circa 15 000 km percorsi dall'ombra lungo una striscia iniziata nei pressi delle Hawaii e conclusasi nel cuore della foresta amazzonica; l'asse geometrico dell'ombra stessa che passa a meno di 38 km di distanza dal centro della Terra; la predizione dell'eclisse compiuta dai Maya sette secoli fa. Che volete di più?

più giovani: non c'è quindi da stupirsi se le



Ripassiamo la geometria

Può darsi che non sia un caso che la Natura abbia deciso di celebrare la fine del secolo preparando un'eclisse sulla carta da sogno: fatto sta che il transito dell'ombra avviene su alcune delle regioni più densamente popolate della Terra ed ha potenzialmente una platea di decine di milioni di persone. La lunga attesa poi non ha fatto altro che aumentare in tutta Europa la curiosità attorno all'eclisse, specialmente tra i

zone maggiormente favorite saranno letteralmente prese d'assalto quel giorno da chissà quanta gente e se, con l'avvicinarsi della fatidica data dell'11 agosto, i mezzi d'informazione dedicheranno sempre più spazio a questo evento ed all'astronomia in generale. Non è mia intenzione ora star qui a spiegare in dettaglio i complessi meccanismi che governano il moto della Luna e che sono alla base della genesi delle eclissi [4]: scopo di queste righe è invece quello di fornirvi le informazioni essenziali perché possiate

apprezzare pienamente questo grande fenomeno naturale, rimandandovi alle relative serate del Circolo per una trattazione più approfondita.

Come è noto a (quasi) tutti, un'eclisse totale di Sole avviene quando il nostro pianeta viene investito dal cono d'ombra della Luna: il moto di tale cono nello spazio è più veloce sia della rotazione terrestre su sé stessa sia del moto di rivoluzione della Terra intorno al Sole. Come risultato di ciò l'ombra descrive sulla superficie terrestre una striscia di totalità che si sposta da Ovest verso Est; tale striscia è normalmente larga circa 200 km e l'eclisse totale è visibile da ogni località che si trovi in questa fascia. Ai margini di tali zone si estende la regione molto più ampia della penombra lunare dalla quale il Sole appare coperto solo in parte, originando così l'eclisse parziale. Un punto essenziale nella comprensione del fenomeno è quello di tenere sempre in primo piano gli aspetti geometrici del problema. La Terra è con ottima approssimazione una sfera; l'asse dell'ombra è una retta passante in ogni istante per i centri del Sole e della Luna; escludendo le condizioni di tangenza e di non intersezione, una sfera ed una retta si intersecano in due punti che chiameremo A e B; sia A il punto in cui l'asse, proveniente dalla Luna, entra nella Terra e B quello in cui esce. Evidentemente solo A vede l'eclisse di Sole perché in B è notte. Inoltre nel suo moto nello spazio l'asse dell'ombra ad un certo istante arriva alla minima distanza dal centro della Terra, intersecando in entrata la superficie terrestre in un punto A': è questo l'istante centrale dell'eclisse, l'attimo più propizio in assoluto di tutto l'evento. In quel momento infatti il punto A' viene ad individuare il luogo dove la velocità al suolo dell'ombra diventa minima e l'altezza solare sull'orizzonte è massima: l'eclisse raggiunge qui la sua massima durata e quel sito diventa quindi la località più favorevole di tutta la Terra per ammirare l'avvenimento (dove cioè si riversano migliaia di persone da tutto il mondo!). Dipendendo quindi dalla posizione dell'osservatore sulla Terra, il calcolo delle circostanze di un'eclisse di Sole ha sempre presentato non poche difficoltà per i poveri astronomi dei secoli scorsi: il metodo topocentrico, seguito fino all'inizio del XIX° secolo, partiva dalle coordinate geocentriche del Sole e della Luna per poi correggerle in parallasse di una quantità dipendente dalla

posizione del luogo di osservazione prescelto. Tale approccio ha l'enorme svantaggio che se interessa la visibilità da un'altra città si è costretti a dover rifare praticamente tutti i conti: fu perciò accolta con grande entusiasmo la teoria pubblicata intorno al 1830 da Friedrich Wilhelm Bessel¹ che si basa sul presupposto di spostare il punto di osservazione al di fuori della Terra, cercando così di determinare se, dove e quando l'ombra e la penombra lunare colpiranno la superficie terrestre. Aspetto basilare di tale teoria è la dimostrazione che ogni eclisse (sia di Sole che di Luna) può essere completamente prevista e studiata tramite il calcolo preventivo di otto parametri detti *elementi di Bessel*; tali parametri godono della proprietà essenziale di non dipendere dalla località di osservazione ma solo dalle posizioni orbitali del Sole e della Luna in quegli istanti, essendo così grandezze caratteristiche del fenomeno. Tutte le effemeridi serie riportano gli elementi di ogni eclisse e le predizioni ottenute con tale metodo hanno sempre concordato con le osservazioni sperimentali. Riassumere in poche righe il significato degli elementi besseliani e le relative formule è impossibile: chi è interessato (e fosse in possesso di solide basi matematiche) può consultare [5, pag. 250].

Tutta l'eclisse minuto per minuto

Eccoci quindi a descrivere lo svolgersi del fenomeno tanto atteso: d'ora in avanti siamo con la fantasia già proiettati alla data fatidica dell'11 agosto prossimo e ragioneremo in termini di Tempo Universale (TU) vale a dire l'ora solare di Greenwich, fermo restando che per passare all'ora italiana si devono aggiungere 2 ore. Orari e dati numerici sono tratti da [6] e [7].

08^h27^m in pieno Oceano Atlantico, 2000 km a Nord-Est delle Isole Bermuda, la penombra lunare tocca per la prima volta la superficie terrestre. Il Sole comincia ad apparire coperto dal disco lunare: ha inizio l'eclisse parziale. 09^h31^m nel nord Atlantico, circa 300 km a Sud della Nuova Scozia (Canada), l'ombra lunare

¹ Grande astronomo e matematico tedesco (1784-1846): fu il primo a misurare la parallasse di una stella – 61 Cygni, 1838 – ed a predire l'esistenza del compagno di Sirio.

interseca la Terra, dando quindi inizio alla totalità. In questi luoghi è l'alba, il Sole sorge completamente eclissato e la notte viene prolungata così per poco più di 45^s. Per i seguenti 40 minuti il cono d'ombra incrocia solamente le acque dell'Oceano: la velocità al suolo, dapprima elevatissima, comincia a scendere e la zona di centralità assume una forma via via sempre più regolare.

10^h11^m il momento atteso per quasi 40 anni è finalmente arrivato: la penisola inglese della Cornovaglia è il primo lembo di terra europea ad accogliere l'eclisse, sperimentando una totalità che nel frattempo è già salita a 1^m25^s. Alle 10^h13^m Plymouth è la prima grande città d'Europa ad essere inghiottita dall'ombra mentre in questi stessi istanti la metropoli londinese, che rimane a Nord della fascia di totalità, sta osservando una parzialità con quasi il 97% del disco solare eclissato. L'oscurità resta solo 4 minuti sull'Inghilterra meridionale, quindi attraversa velocissima la Manica per sbarcare sulle coste della Normandia alle 10^h18^m.

10^h23^m Parigi è ancora più sfortunata di Londra: dalla "Ville Lumiere" infatti il Sole appare parzialmente eclissato al 99,4%! Rimanendo a Sud della striscia di centralità, solo i sobborghi più settentrionali della capitale francese vengono sfiorati dall'ombra che poco dopo passa sulle città di Reims, Metz, Lussemburgo e Strasburgo. Anche agli abitanti di Bruxelles, che si trova invece a Nord della totalità, non resta che accontentarsi di una parzialità del 97,4%. Nel frattempo la massima totalità ha già superato i due minuti: un breve sconfinamento in Belgio quindi l'ombra lascia la Francia e valica il Reno, entrando in Germania.

10^h33^m sul territorio tedesco l'eclisse comincia a fare sul serio. Stiamo sorvolando alcune delle zone più densamente urbanizzate del continente: sia Stoccarda che Monaco di Baviera si godono 2^m10^s di beata oscurità con il Sole alto 55° sull'orizzonte mentre Francoforte, Norimberga, Zurigo e Innsbruck restano a meno di 100 km di distanza dalla fascia di totalità. Ormai la parzialità è visibile dal Polo Nord al Sahara centrale e dal Mar Caspio alle Isole Azzorre.

10^h38^m e Verona? Come in tutta Italia, dalla nostra città l'eclisse è parziale. La penombra lunare è arrivata sopra di noi alle 9^h14^m e ci lascerà alle 12^h03^m (aggiungere qui le due ore per avere l'ora legale italiana!). In questi minuti il fenomeno sta raggiungendo la sua

fase massima: trovandoci a Sud della zona di centralità (come Parigi) vediamo il centro della Luna passare sopra quello del Sole, ragion per cui il disco solare assume la forma di una sottile falce che guarda verso l'alto, ironicamente simile a quella della Luna due o tre giorni prima del novilunio. Il Sole ci appare coperto al 92% circa ed è alto 59° sull'orizzonte, la sua luce si è grandemente affievolita, il paesaggio ha assunto un aspetto del tutto innaturale: se il meteo ci dà una mano questo giorno di metà agosto ce lo ricorderemo per chissà quanto tempo.

10^h46^m per le capitali europee non sembra proprio il giorno giusto: Praga si trova praticamente nelle stesse condizioni di parzialità di Verona, mentre sia Vienna che Budapest vedono il limite settentrionale dell'ombra passare 40 km a Sud e si devono accontentare di osservare il Sole coperto al 99%! Manca poco però al momento culminante della giornata: l'asse dell'ombra si sta avvicinando sempre di più al centro della Terra, scendendo continuamente in latitudine; l'altezza del Sole sull'orizzonte sfiora i 60°, la zona di totalità ha ormai una forma ellittica ben definita e la durata massima dell'eclisse è arrivata a 2^m20^s.

10^h51^m12^s un minuto dopo aver sorvolato il lago Balaton (Ungheria) oscurandolo per 2^m21^s, l'Ascensione Retta geocentrica della Luna eguaglia quella del Sole: siamo giunti così all'istante esatto del novilunio di agosto. Per intenderci meglio, in questo momento un ipotetico osservatore posto nel centro della Terra vedrebbe la Luna "sorpasare" il Sole in cielo. Altri quattro minuti ed anche l'Ungheria è alle spalle: sfiorata la Serbia, l'ombra entra in Romania dove è ormai tutto pronto per celebrare degnamente l'attimo più importante dell'ultima eclisse totale di Sole del XX° secolo.

11^h03^m04^s l'istante centrale. L'asse geometrico dell'ombra transita alla minima distanza dal centro della Terra: 3230 km, vale a dire il 50,6% del raggio terrestre. Avendo la penombra un raggio pari a circa il 54% di quello terrestre ne deduciamo che la parte più settentrionale del cono di penombra "deborde" dalla Terra, perdendosi nello spazio sopra l'Artico. L'epicentro dell'eclisse si trova in Transilvania, 160 km a Nord-Ovest di Bucarest: la velocità al suolo dell'ombra raggiunge il suo valore minimo di circa 2400 km/h (Mach 2!) e la totalità arriva al suo massimo di 2^m23^s con il Sole alto 59°.

11^h07^m se finora ben sei capitali sono state beffate vedendosi l'ombra passare a poche decine di chilometri, Bucarest rimette il conto in pareggio. La linea di centralità investe in pieno la capitale romena, regalándole una totalità di 2^m22^s e trasformandola nel "campo base" ideale per le spedizioni di astrofili provenienti da tutto il mondo. Può sembrare strano ma l'eclisse a questo punto ha già dato il meglio di sé: alle 11^h11^m la totalità arriva sul Mar Nero e dopo 10 minuti sbarca sulle coste settentrionali della Turchia. D'ora in poi la durata massima comincia inesorabilmente a scendere così come l'altezza del Sole eclissato, mentre invece aumenta sempre di più la velocità al suolo: muovendosi decisamente verso Sud-Est, la striscia di totalità taglia in due la Turchia rasentando Ankara ed alle 11^h45^m entra in Siria.

11^h58^m attraversato il Medio Oriente, sia Baghdad che Teheran vedono una parzialità di circa il 94 %. L'altezza solare è scesa a 40°, in questi luoghi l'eclisse è visibile nel pomeriggio locale mentre l'Europa occidentale comincia ad uscire dalla penombra rivedendo così il Sole libero dalla copertura lunare.

12^h26^m l'ultimo incontro ravvicinato con una grande città si ha con Karachi, capitale del Pakistan, che nel tardo pomeriggio locale sperimenta una totalità di 1^m13^s con il Sole ad appena 22° sull'orizzonte. Dopo due minuti l'ombra arriva in India, l'ultima nazione compresa nel suo cammino: la velocità al suolo è di nuovo aumentata ed in questi luoghi si sta avvicinando il tramonto. Pochi minuti sono sufficienti per attraversare la penisola indiana ed alle 12^h35^m, dopo aver

sfiorato Calcutta, l'ombra lascia la terraferma e si immerge nell'Oceano Indiano.

12^h37^m nel centro del Golfo del Bengala l'ombra lunare lascia la Terra e fugge via perdendosi nello spazio. La totalità si è esaurita e per un'altra ora in Cina e nel Sud-Est asiatico sarà visibile la fase di parzialità con il Sole ormai prossimo al tramonto. In poco più di 3 ore la linea di centralità ha descritto sulla superficie terrestre una striscia lunga migliaia di chilometri, attraversando due oceani e una dozzina di nazioni: l'eclisse ci lascia e ci aspetta il 21 giugno 2001 nell'Africa centro-meridionale.

13^h41^m anche la penombra abbandona la Terra, chiudendo così definitivamente lo spettacolo: ora il disco solare è di nuovo completamente libero dalla copertura della Luna e può tornare a splendere sovrano sul nostro pianeta, senza nulla che possa più limitare la sua luce accecante.

L'eclisse è finita.

"gli astronomi che per osservare un'eclisse totale organizzano spedizioni talvolta a migliaia di chilometri di distanza devono porre ogni attenzione a che gli strumenti funzionino bene, perché basterebbe il minimo intoppo per vanificare mesi e mesi di lavoro...ma a parte i risultati scientifici resta, unico ed inarrivabile, il fascino dello spettacolo: uno spettacolo che chi ama il cielo non deve per nessun motivo lasciarsi sfuggire."

Leonida Rosino

Bibliografia

- [1] L. Rosino, *Gli Astri*, UTET, Torino, 1985.
- [2] D. Menzel, *L'universo intorno a noi*, Garzanti, Milano, 1970.
- [3] *Airone*, luglio 1994.
- [4] G. Romano, *Introduzione all'Astronomia*, 2^a ediz., Franco Muzzio Editore, Padova, 1993.
- [5] F. Zagar, *Astronomia sferica e teorica*, Zanichelli, Bologna, 1948.
- [6] NASA RP 1398, *Total Solar Eclipse of 1999 August 11*, NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland 20771, USA.

- [7] S. de Meis, J. Meeus, *Eclissi di Sole e di Luna visibili dall'Europa 1996-2026* (supplemento alla rivista *Nuovo Orione*, n° 44, gennaio 1996).

Desidero ringraziare l'amico e socio del CAV Giuseppe Coghi per avermi permesso di poter consultare il testo tanto prezioso quanto introvabile del Prof. Zagar, citato in [5]: se ciò non fosse accaduto, ben difficilmente avrei potuto realizzare questo lavoro.

Astrositi

Daniela Maturi

Sono numerosi i siti Internet interessanti per gli astrofili. Alcuni sono talmente affascinanti da indurre a diventare astrofilo anche chi non lo è ancora. Per qualsiasi argomento di carattere astronomico i motori di ricerca sono una fonte inesauribile di siti e link correlati. Talvolta la ricerca porta ad elenchi talmente ricchi da risultare vere e proprie jungle dove non si sa da che parte cominciare. Questa è una piccola guida ad alcuni siti noti e meno noti, che insieme agli innumerevoli link forniti sono utili a chi volesse partire da una base già collaudata.

Arcinoto è www.nasa.gov. Vi si trova tutto ciò che riguarda l'esplorazione spaziale.

Gli **astrofili italiani** si ritrovano al sito www.eurolink.it/astro oppure www.mclink.it/mclink/astro/uai.htm.

L'indirizzo del Cav è www.rcvr.org/assoc/astro/main.htm mentre quelli che seguono sono alcuni siti di associazioni astrofile italiane.

Circolo Astrofili Milano: www.micronet.it/italian/astronomia/circolo/circolohome.html.

Associazione Astrofili Trento: www.mtsn.tn.it/astrofili/aat.html.

Gruppo Astrofili Vicentini: www.keycomm.it/~gav.

Associazione Astronomica Cortina: www.sunrise.it/associazioni/aac.

Associazione Ligure Astrofili Polaris: www.mclink.it/mclink/astro/ass/polaris/dic.htm.

Al **Sistema Solare** sono dedicati innumerevoli siti. Qualsiasi motore di ricerca ne indica a valanghe semplicemente digitando "Solar System". Un esempio da provare è www.yahoo.com/science/astronomy/Solar_System.

Le immagini ufficiali della Nasa sul Sistema Solare si trovano in www.photojournal.jpl.nasa.gov, che fornisce pure l'immagine del giorno digitando www.antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html.

Molto didattico è l'indirizzo www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/1364. Adatto agli studenti, ha persino un link su come diventare astronauti.

Per conoscere le orbite dei pianeti e le loro posizioni in tempo reale, digitare liftoff.msfc.nasa.gov/academy/space/solarsystem/solarsystemjava.html.

Uno dei tanti siti Nasa oltre ad immagini trasmette animazioni di vario genere: www-ssv.jpl.nasa.gov/SSV/SSV_home.html.

Un indirizzo curioso per chi, avendo una sala di grandezza sufficiente, volesse tentare di costruirsi un lampadario che rappresenti il Sistema Solare in scala, è dato da www.exploratorium.eredu/ronh/solar_system/index.html.

In italiano consiglio www.atnet.it/lstron/astro.

Fotografie dei Pianeti si trovano in europa.la.asu.edu/spl/html/spl.html.

Per una finestra sulla Terra www.esrin.esa.it.

Il Gruppo Sole Italia gestisce il sito www.netfly.it/gsi/default.htm.

Marte è il pianeta che gode di particolare considerazione sul Web e gli appassionati potranno sbizzarrirsi navigando attraverso moltissimi siti sul tema. Un indirizzo che costituisce una sorta di guida alle missioni delle navicelle Nasa è www.jpl.nasa.gov/mars.

La Nasa inoltre gestisce un sito sulla missione Mars Surveyor 98, <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/marsurv.html>. Per chi vuole ulteriormente

approfondire il tema suggerisco quest.arc.nasa.gov/lfm, mars.jpl.nasa.gov/mgs e homepage.tinet.ie/~aidanbarry.

Chi cerca una vera enciclopedia su Marte la troverà in www.exploringmars.com, mentre pagine marziane sono in www.iag.net e www.spaceart.com.

Non si può parlare del Pianeta Rosso senza farsi domande su possibili presenze di vita, chiedete a www.soc.american.edu/observe/back/mars2html.

Sull'**Universo** in generale, a parte tutti gli indirizzi del cielo che in un elenco lunghissimo si trovano in astrolink.mclink.it/siti.html uno sguardo può essere dato con soddisfazione a www.bradley.edu/las/phy/solar_system.html, che presenta modelli spaziali in scala.

Il Cielo in un museo si trova in ceps.nasm.edu:2020/rpif.html.

Sullo Spazio e le Galassie esiste un sito del MIT di Boston space.mit.edu.

Gli appassionati di **UFO** possono consultare questi siti sulle intelligenze aliene: www.seti-inst.edu oppure www.newscientist.com/nsplus/insight.really.old/mars/mars.html.

Al **Big Bang** sono dedicati, com'è immaginabile, migliaia di siti. La Nasa ne offre alcuni tra i più interessanti. Per una introduzione alla cosmologia, c'è map.gsfc.nasa.gov/html/web_site.html mentre i prossimi due, illustrati da foto riguardano specificamente il Big Bang : map.gsfc.nasa.gov/html/big_bang.html e astro-2.msfc.nasa.gov/academy/universe/b_bang.html.

Inoltre, un sito dell'ORNL, www.ornl.gov/ORNLReview/rev2912/text/physical.htm#closing. Il sito image.gsfc.nasa.gov/poetry/ask/acosmbb.html contiene risposte a numerose domande sulla cosmologia del Big Bang, mentre il seguente appartiene ai laboratori di Los Alamos: www.laln.gov/external//science/lascience/index.html. Il MIT mette a disposizione space.mit.edu/RADIO/welcome.html specifico sulla radioastronomia e web.mit.edu/astrophysics sull'astrofisica.

Il Big Bang è invece trattato dal punto di vista filosofico al sito www.bigbang.org/~jpburri.

Il cosiddetto Post Bang, l'esplosione avvenuta nel 1997 e considerata la più potente dopo il Big Bang è trattato al www.sdc.asi.it.

Chi è in cerca di telescopi in rete non ha che l'imbarazzo della scelta, a cominciare da come costruirne uno con mezzi modesti sul modello dell'Hubble, www.sol.stsci.edu/~mutchler/HSTmodel.html.

Il sito dell'Eso (European Southern Observatory) è www.eso.org che dà informazioni su telescopi modernissimi come il Very Large Telescope è in www.eso.org/projects/vlt.

Per il telescopio Hubble, il sito ufficiale dello Space Telescope Science Institute è www.stsci.edu, mentre le ultime notizie si possono trovare in www.discovery.com/area/specials/hubble/hubble1.html.

Il Bradford Robotic Telescope mette a disposizione l'indirizzo www.telescope.org.

Da provare www.nationalgeographic.com/features/97/stars/telescope/index.html e in italiano www.scuolaitalia.com/eureka/hubble.

Infine uno sguardo al futuro in un sito sul Next Generation Space Telescope, il successore di Hubble: www.stsci.edu/ngst.

APPUNTAMENTI

Conoscere L'ASTRONOMIA Corso di Teoria e pratica

Il 23 marzo scorso ha preso il via la seconda edizione del corso "Conoscere l'Astronomia", organizzato dal Circolo Astrofili Veronesi in collaborazione con l'UAI (Unione Astrofili Italiani) e il Comune di Verona. Il corso ha lo scopo di fornire ai nuovi iscritti un'organica base di

partenza per la conoscenza di questa materia.

Il corso, le cui serate hanno luogo presso la sede del CAV il martedì e il venerdì sera con inizio alle 20.45, si articola in tre sessioni.

I Sessione:

Un po' di teoria

Questa sessione, prettamente teorica, è articolata in otto serate tenute da 5 relatori del Circolo Astrofili Veronesi con l'ausilio di diapositive e lucidi. All'inizio del corso sarà distribuita ai corsisti interessati una dispensa.

23 e 26 marzo:

Il sistema solare (relatore Flavio Castellani)

30 marzo e 6 aprile:

Astrofisica stellare (relatore Enrico Mezzabotta)

9 e 13 aprile:

Galassie e cosmologia (relatori Giuliano Pinazzi e Andrea Pavani)

16 e 20 aprile:

ABC della meccanica celeste (relatori Gaetano Carlini e Giuseppe Coghi)

II Sessione:

Avvicinarsi alla pratica

La seconda sessione è composta da tre serate tenute da due soci divulgatori del circolo ed è fondamentale per ambientarsi con le tecniche e gli strumenti che verranno poi utilizzati nel corso delle uscite pratiche.

23 aprile:

I telescopi e l'osservazione (relatore Ivano Dal Prete)

27 aprile:

Costellazioni, magnitudini, carte stellari e coordinate (relatore Ivano Dal Prete)

30 aprile:

Le eclissi di Sole (relatore Gaetano Carlini)

III Sessione:

Astronomia Pratica

Dipendendo dalla situazione meteorologica l'astronomia pratica non è mai programmabile. Abbiamo quindi indicato due date, distanziate da due settimane, per aumentare le probabilità averne almeno una di serena.

Se il tempo in entrambe le serate fosse perturbato, l'uscita verrà effettuata assieme alla prima uscita sociale del circolo (ve ne sono un paio per trimestre).

8 e 22 maggio: *Uscita pratica*

Attività interne del Circolo

7 maggio Serata logistica "Eclisse di Sole" (relatori Flavio Castellani, Gianluca Lucchese e Andrea Pavani).

14 maggio Serata libera (uscita osservativa).

21 maggio "Capire la relatività" (relatore Fernando Marziali).

28 maggio Serata libera.

4 giugno "Osservare, riprendere e fotografare un'eclisse di Sole (prima parte) (relatori Giovanni Zonaro, Enrico Mezzabotta, Giuliano Pinazzi e Paolo Espen).

11 giugno "Osservare, riprendere e fotografare un'eclisse di Sole (seconda parte).

12 giugno (sabato) Uscita diurna in preparazione all'eclisse di Sole.

18 giugno "Il Big Bang secondo Internet...ed altri. Navigando verso l'origine dell'Universo" (relatore Angelo Gelodi).

25 giugno "La conquista della Luna (1969-1999). L'uomo sulla Luna" (relatori Gaetano Carlini e Giuseppe Coghi).

2 luglio Serata libera.

Attività esterne del Circolo

8 aprile Conferenza "Il regno del Sole", presso l'Istituto Tecnico Galileo Ferraris (relatore Flavio Castellani).

15 aprile Conferenza "La vita delle stelle", presso l'Istituto Tecnico Galileo Ferraris (relatore Enrico Mezzabotta).

13 maggio Conferenza sull'astrofotografia, presso l'Associazione Skylight".

18 settembre Uscita pratica presso il campo sportivo di Novaglie.