
CAV

Notiziario



Anno VIII, Numero 1

Gennaio 2000



IN QUESTO NUMERO

- 3** Riflessioni e prospettive di fine secolo
(Giuseppe Coghi)
- 4** Le Leonidi della montagna sacra
(Gabriele Vanin)
- 8** Astrofotografia: tempi di posa e scale di riproduzione
(Fernando Marziali)
- 12** Attività del Circolo
- 14** Un Capodanno qualsiasi? Forse no
(Paolo Alessandrini)
- 15** Brevi da Internet

CAV. Notiziario

Periodico del C.A.V.

Circolo Astrofili Veronesi

Coordinatore di Redazione

Paolo Alessandrini

Hanno collaborato alla

realizzazione di questo numero:

Giuseppe Coghi

Gabriele Vanin

Fernando Marziali

Si ringrazia il socio Costante Pomari per la sua collaborazione nella preparazione delle copie del Notiziario.

In copertina: foto del bolide di mag. -9 apparso alle 2:43 del 18/11/99. L'immagine è stata ripresa con una reflex ed obiettivo da 50 mm a f.2,8. Pellicola scotch 800/3200 a 800 ASA. Foto realizzata in località Sormano (Como) da Flavio Castellani e Renzo Marcolungo. Si ringrazia per l'aiuto la Foto Ottica Moreno.

CAV.

Circolo Astrofili Veronesi

Delegazione dell'Unione Astrofili Italiani per Verona e provincia

Casella Postale 2016 - 37100 VERONA

Sede: Piazza della Vittoria, 10 - Parona (Verona)

Web: www.rcvr.org/assoc/astro/main.htm - E-mail: cav@rcvr.org

Recapiti telefonici: 045/8349974 (Presidente), 045/8730442 (Segretario)

Il C.A.V. è una libera associazione culturale ad indirizzo scientifico senza fini di lucro, che opera dal 1977, il cui intento è quello di riunire gli appassionati di astronomia della provincia di Verona. L'attività che svolge si sviluppa in tre ambiti: divulgazione a mezzo di conferenze e seminari, tenuti sia in sede sia presso enti pubblici e scuole; osservazione pratica del cielo attraverso uscite pratiche sul campo; ricerca astronomica a livello amatoriale. Attualmente il Consiglio Direttivo del C.A.V. è formato dai seguenti soci: Giuseppe Coghi (Presidente), Lorenzo Pirola Grassi (Vicepresidente), Angelo Gelodi (Segretario), Flavio Castellani, Paolo Espen, Costante Pomari (Consiglieri).

Riflessioni e prospettive di fine secolo

Giuseppe Coghi

Presidente del Circolo Astrofili Veronesi

Pensando agli avvenimenti che hanno segnato la storia di questo secolo, mi torna alla mente un verso della tragedia "Antigone" di Sofocle: "Molte sono le cose terribili, ma niente è più terribile dell'uomo". L'aggettivo terribile non esprime compiutamente la ricchezza del termine greco "deinòs", che significa: meraviglioso, singolare, funesto, imprevedibile. Le molte cose terribili a cui si allude sono gli eventi che nascono dall'orizzonte del nulla e che per la loro subitanità e imprevedibilità possono arrecare all'uomo danni irreparabili. Non solo gli eventi, ma soprattutto l'uomo può dare inquietudine, in quanto essere imprevedibile ed enigma a se stesso e agli altri. Questo secolo è specchio di quanto il tragediografo greco aveva sentenziato nel V secolo a.C.: guerre, catastrofi naturali, l'Olocausto, l'infanzia sistematicamente violata, etc.

Se questo è il lato negativo del secolo, la valenza del termine "deinòs" ci propone un lungo elenco di successi meravigliosi che l'uomo ha espresso in tutti i campi della cultura: la fisica dei quanti, la teoria della relatività, il raggio laser, il telescopio spaziale, per fermarmi solo nell'ambito della fisica. Qual è allora la situazione esistenziale dell'uomo occidentale che varca il millennio, stretto suo malgrado tra il peso di ricordi terribili che lo incalzano e la speranza che il termine "deinòs" significhi in futuro solo "meraviglioso"? Preso nella sua medietà, l'uomo occidentale crede ciecamente nella scienza e nella sua applicazione pratica che è la tecnica. Sa di essere un privilegiato rispetto al sud del pianeta, sa di vivere come fosse in una

grande riserva ben protetta ai confini, nella quale proprio la tecnologia gli ha approntato cibo a sazietà, caldo e freddo artificiali a piacere, possibilità di ozio e svago.

Ma anche il cittadino più sprovveduto capisce che più la tecnologia è sofisticata, più alto è il pericolo e più precario il momentaneo benessere che il sud del pianeta gli insidia e gli invidia. C'è un rimedio per rendere gli eventi che sorgono dal nulla meno imprevedibili e minacciosi? Una risposta è nel grande sviluppo della scienza statistica e probabilistica che cerca di anticipare gli eventi prevedendoli in tempo per potere così limitarne i danni. Ma il divenire più di tanto l'uomo non potrà mai programmarlo, e sarà sempre per lui un'incognita minacciosa.

Sarebbe bene tornare al pensiero dei grandi filosofi che hanno dato origine nel VI e V sec. a.C. alla civiltà occidentale, ad Anassagora per esempio, il quale, richiesto se era meglio essere nati che non esserlo, rispose: "Siamo nati per contemplare il cielo e l'origine che avvolge il Cosmo", e ancora: "Il fine della vita è la contemplazione e la libertà che ne deriva". Questo forte pensiero stabilisce come verità suprema lo spirito, cioè la ragione che può conoscere l'unità armonica del Cosmo. Dalla visione unitaria del Cosmo che significa "ordine", l'uomo può trarre le leggi eterne della convivenza civile improntata sull'armonia, sull'autocontrollo, sull'amicizia, sulla giustizia. Se questa è una via che lascia intravedere un rimedio contro la precarietà della nostra esistenza, allora noi astrofili siamo privilegiati in questo cammino.

Le Leonidi della montagna sacra

Gabriele Vanin

Presidente dell'Unione Astrofili Italiani

Non solo stelle

Come era nelle previsioni e come avevo ardentemente sperato, ho coronato il sogno di osservare, in vita, i tre grandi fenomeni che il cielo può offrire ai suoi amanti più fedeli. Dopo le eclissi totali di Sole (quattro), le Grandi Comete (due), finalmente una tempesta meteorica (per ora solo una, ma speriamo la prima di una serie fortunata).

L'idea di recarsi in Sinai per osservare la pioggia delle Leonidi è venuta a Roberto Haver, sulla base di varie considerazioni: probabilità di cielo sereno vicina al 100%, fama di cieli limpidissimi visti dal monte Sinai, grande secchezza dell'atmosfera (umidità relativa dell'ordine del 20%), molto maggiore altezza del radiante al momento previsto del massimo rispetto ai cieli europei. Con lui siamo andati in altri 12. Nonostante il numero la spedizione è stata positiva sotto ogni profilo. Infatti, accanto all'aspetto astronomico, non era da sottovalutare quello prettamente naturalistico, in particolare subacqueo: il Mar Rosso nei pressi di Sharm el Sheikh è un vero scrigno contenente ogni sorta di pesci e coralli multicolori di tutte le dimensioni, con una numerosità e ricchezza impensabile a priori. I bagni e le immersioni a Ras Nasrani, Ras Umm Sid, Ras Muhammed, Shark Bay, Nahama Bay, con acque limpidissime con visibilità di 30 m, hanno fatto capire con grande chiarezza come questo mare meriti l'appellativo di "più bell'acquario del mondo".

Nel buio, il Gebel Moussa

Otto dei 13 partecipanti hanno vissuto l'avventura dell'ascesa del Sinai per l'osservazione della pioggia. La salita è iniziata, alle 19:30 di mercoledì 17 novembre (tutti i tempi sono dati in ora locale, avanti di un'ora rispetto all'Italia e di due rispetto a Greenwich), dai 1570 m del Monastero di S. Caterina, dove si arriva in auto, ed è proseguita dapprima per una mulattiera ("cammelliera" suonerebbe forse meglio) comoda e poco pendente. La maggior parte delle attrezzature è stata trasportata a spalla dai partecipanti, tranne i tre zaini più pesanti, fra cui il mio da 19 kg contenente, oltre ai vestiti pesanti per la notte, una montatura di un 114 mm motorizzata con relativa batteria, due corpi macchina, un paio di obiettivi e attrezzi vari, che sono stati issati sulla groppa di un cammello noleggiato per l'occasione.

La camminata si è sviluppata in un paesaggio da fiaba, con le pendici del Gebel Moussa (Monte di Mosè, dove si ritiene il profeta abbia ricevuto le Tavole della Legge) inondate dalla luce della Luna. Nonostante questo disturbo e la presenza diffusa di veli, si potevano già vedere stelle normalmente visibili dalle nostre parti da siti di media montagna.

Dopo un'ora e mezza di marcia siamo giunti all'erta finale, consistente in 750 gradini intagliati nella roccia. Qui ci siamo concessi una pausa e un tè ristoratore in uno dei quattro o cinque chioschi allestiti per i pellegrini. Da questo punto in avanti abbiamo dovuto procedere in puro stile alpino, per così dire, visto che per i cammelli questo terreno è troppo impervio (le mie spalle ringraziano ancora). Ce la siamo comunque cavata in una quarantina di minuti e prima delle 22

eravamo tutti sulla sommità, a 2285 msm, a 28°32' lat. N e 33°59' di long. E.

Brutte sorprese

Sapevamo già, dalle informazioni prese, che la cima non era molto spaziosa, ma anche che ci dovevano essere sufficienti postazioni con cielo libero almeno al 90% e soprattutto completamente sgombro in direzione del radiante. Invece, purtroppo, le posizioni meglio esposte erano già occupate da persone che ci avevano anticipato e dormivano beatamente in attesa del sorgere del Sole, una specie di rito collettivo che si compie da queste parti e che ha il pessimo vizio di capitare proprio nella stessa direzione da dove viene su la costellazione del Leone. Questo fatto potevamo anche metterlo in conto, e comunque rimaneva ancora dello spazio da occupare in buona posizione. La cosa che non potevamo supporre, e di cui non siamo stati minimamente avvertiti dalle nostre guide, è che la cima soffre di inquinamento luminoso locale! Infatti, incredibilmente, abbiamo trovato che anche sulla sommità ci sono due chioschi forniti di ogni genere di conforto che, al nostro arrivo, hanno acceso due belle paia di luci a gas invitandoci a consumare qualcosa. Per fortuna abbiamo fatto capire che le luci ci davano fastidio e che avremmo potuto approfittare delle merci offerte magari l'indomani mattina, non subito.

Queste operazioni preliminari ci hanno portato via diverso tempo, come anche la sistemazione nel sito prescelto, un declivio roccioso poco inclinato, esposto a est, con quasi tutta la volta celeste libera. Dopo aver montato l'attrezzatura fotografica ci siamo bardati di tutto punto, anche se il freddo non era pungente come avevamo previsto (forse 10-12 °C) e ci siamo sdraiati sulla roccia avvolgendoci nei sacchi a pelo. A quel punto era già mezzanotte passata. Il radiante era già sopra l'orizzonte alle 23:10 ma l'attività meteorica è stata nella prima

ora trascurabile, anche a causa della luce lunare e della persistenza di veli negli alti strati. Con il tramonto della Luna, alle 0:41, sono spariti anche gli ultimi veli e un cielo di una limpidezza incomparabile ha avvolto la cima della montagna. Non sono stati svolti test specifici per la stima della magnitudine limite ma personalmente credo di non aver mai visto cieli complessivamente migliori di questo, nemmeno a 3200 m nelle Dolomiti o a 4600 m sul Monte Rosa. Molte persone mi avevano magnificato il cielo del Sinai ma, sia perché non erano astrofili sia pensando all'altezza non elevatissima, credevo esagerassero. Ora so che non è così.

La mia esperienza mi dice che in queste condizioni la magnitudine limite che riesco a raggiungere è la 6,5, ma so di essere affetto da una notevole miopia notturna e che in media osservatori dalla vista acuta, rispetto a me, vedono stelle almeno di mezza magnitudine più deboli. Credo quindi che tali osservatori, qui, potrebbero percepire tranquillamente stelle di magnitudine 7,2, forse anche 7,5. Probabilmente allo zenit la qualità del cielo non è migliore che in altri siti eccellenti da me sperimentati, ma ciò che sorprende è la limpidezza del cielo anche a basse altezze. Evidentemente il segreto è nella grande secchezza dell'atmosfera, che fa preferire questo sito ad altri più elevati di 1000 o più metri.

Rispetto ai cieli europei, inoltre, è un grande motivo di sorpresa la visibilità di costellazioni quali Orione e il Cane Maggiore ad altezze inusitate. Non c'è dubbio che esse guadagnano assai in spettacolarità, soprattutto la seconda. Già a queste latitudini (e a queste altezze, peraltro), la luce di Sirio appare quasi completamente fissa, di un colore azzurro impressionante, per niente scintillante e multicolore come da noi. Molto suggestiva risulta anche la visione della parte meridionale della Via Lattea invernale, nella Poppa e nelle Vele, con molte stelle brillanti e ammassi stellari sparsi a grappoli.

Fuga per la vittoria

Alle 0:45 comincio a contare, inframmezzando la conta con gli scatti fotografici (pose di tre minuti con fish-eye da 16 mm f/2,8 e pellicola da 3200 ISO). Per la prima ora non succede niente di particolare. Fino alla 1:45 conto 29 Leonidi oltre a 8 sporadiche. Mi riposo un po', mi sistemo meglio nel sacco a pelo per resistere al freddo che si fa via via sempre più crudo (prima dell'alba si arriverà forse a 8°-9°, molto meglio di quanto temuto). Alle 2 c'è un primo innalzamento dell'attività. In 20 minuti, fino alle 2:20, conto 29 Leonidi più 2 sporadiche. L'attività, complice anche l'innalzamento del radiante, è quindi circa triplicata. Si comincia a respirare il clima delle grandi attese. Ma, purtroppo, un altro imprevisto è in agguato. Solitamente i pellegrini non arrivano sulla cima prima delle 5 ma alle 2:30 appaiono 50 m sotto di noi tre torce dannate. I beduini dei chioschi, come avvoltoi, accendono le luci fiutando l'occasione di un possibile guadagno. Le nostre preci a questo punto non hanno più ascolto, anche perché, più in basso, lungo il sentiero, si scorgono altre luci in avvicinamento.

Non c'è altro da fare, bisogna sgombrare. Portiamo via tutto, proprio mentre l'attività inizia ad aumentare sul serio, sottolineata dalle grida e dai richiami di tutti noi. Ritorniamo sui nostri passi, disperati, con la tentazione di condividere spazi o far sloggiare i dormienti arrivati prima di noi, mettendoli a parte di quanto sta per succedere. Spazi liberi ce ne sono ancora, per carità, ma o risultano troppo angusti o troppo esposti alle luci di chi arriva o dei chioschi sacrileghi.

Alla fine, esasperato, mi sporgo giù dal versante opposto del monte, che sembrava scosceso e inaccessibile. Non è così, anzi si può scendere con relativa facilità e trovare pianori, per quanto stretti, in grado comunque di ospitarci tutti e anche i nostri strumenti. La visuale è abbastanza libera, soprattutto considerando che il

radiante è ormai altissimo e siamo fuori della portata di qualsiasi luce che venga sventagliata sulla cima. Ci collochiamo a circa 20 m di dislivello sotto la sommità mentre l'attività continua ad aumentare. Alle 2:40 assistiamo, sbigottiti, al sorgere della luce di Venere quasi per nulla estinta dall'atmosfera e ben presto di un biancore tale da produrre ombre e alle 3:06 riparto, finalmente, per un altro conteggio di 20 minuti: 146 Leonidi, attività quintuplicata!

Poi, succede ciò che solo nei nostri sogni credevamo possibile. Verso le 3:35-3:40 è ormai evidente che si prepara la tempesta tanto attesa e le nostre grida di stupore e meraviglia profanano il buio ovattato della montagna sacra. Non credo vi sia più nessuno che riesce a dormire sul monte di Mosè. Qualcuno prova a scendere verso di noi dalla cima illuminandosi il cammino con la torcia, ma lo ricacciamo indietro con maledizioni e grida altissime.

Le stelle cadenti cominciano a cadere mediamente ogni 5 secondi, poi ogni 4, poi ogni 2, poi partono dal cielo come scoppi improvvisi di due, tre, cinque o sei alla volta, con pause di uno o due secondi fra i burst. Ve ne sono di tutte le luminosità, e probabilmente le più deboli si perdono fra le altre più luminose. Ogni tanto si profila la scia di una meteora di magnitudine 0 o -1 che ci strappa grida ancora più alte. Sono però rari i bolidi, superiori a -3, forse quattro o cinque in tutto. Ma le meteore sono ormai così tante che ci lasciano senza più fiato in gola e dispero di poterle contare. Ma ci provo lo stesso. Fra le 3:45 e le 4:00, in un quarto d'ora, sono 477, quasi 2000 all'ora ma, nell'ultima parte di questo intervallo ne conto 100 in due minuti, quasi una al secondo, 3000 all'ora! (quest'ultimo valore, vista l'estrema limpidezza del cielo, può essere adottato, in linea di massima, e in prima approssimazione, come valore dello ZHR massimo personale).

Durante la conta scatto frenetico a posare il cielo, dapprima in Orione e Cane Maggiore, poi in Poppa e nelle Vele, e becco, fortunato, un bolide di almeno -5. Poi punto, per cinque o sei pose, nel radiante.

Ora, alle 4:00, è altissimo a 63° (nello stesso momento è a soli 42° a Feltre), e suggerisco a tutti di guardare proprio lì. Le tracce divergono da quel punto immaginario e si ha proprio l'impressione di andare incontro, nello spazio, a un nugolo di polvere solcato dalla prua della Terra.

Mi pare di essere sdraiato di fronte al cielo che vedo piangere di lacrime di desiderio e di vedere il cielo vedere noi lì, sulla terra, tutto il mondo, come in uno specchio, piangere lacrime diverse e uguali di sete spenta e riconoscenza.

Dopo un po' l'attività cala vistosamente. Dalle 4:15 alle 4:30 conto "solo" 261 meteore. Con grande anticipo sul crepuscolo una vistosissima piramide zodiacale comincia a sbiancare il cielo a oriente. Non ho mai visto un fenomeno simile. Che sia collegato alla tempesta? Già nel 1866 si vide un fenomeno simile e Schiaparelli ipotizzò che fosse prodotto dal fondo di meteore telescopiche.

Alle 4:45 inizia ad albeggiare ma decine e decine di meteore solcano ancora il cielo, con il radiante alla stratosferica altezza di 72° . Appena fa abbastanza chiaro si addensano per quasi tutto il cielo i veli della sera prima che ci hanno incredibilmente risparmiato per l'intera durata dell'osservazione.

Sconvolti dalla gioia, dalla tensione e dalla fatica di una notte insonne, assistiamo a una gloriosa alba con la luce arancio carico del Sole già insostenibile, e con gli occhiali scuri, con solo mezzo disco fuori dell'orizzonte. I veli fanno contorno al fenomeno con colori incredibili e Venere che, pur in mezzo alle nuvole, è facilmente visibile a occhio nudo con il Sole ormai alto. Un'ora dopo, quando le nuvole scompaiono

ancora una volta, il cielo prende un colore di un blu intenso difficilmente visto altrove.

Tracciando un veloce e provvisorio consuntivo della spedizione, mi pare che si possano dire quattro cose:

- 1) la scelta del sito è stata la migliore possibile; al mondo, forse solo in Giordania il radiante era più alto al momento del massimo, ma non so se nelle stesse condizioni di cielo;
- 2) la previsione dell'istante e dell'intensità del picco effettuata da Asher e McNaught, presa come ipotesi probante di lavoro da Haver, si è rivelata straordinariamente accurata. Nelle ultime comunicazioni essi avevano pronosticato l'istante del massimo alle 2:05 TU con uno ZHR di 2000/ora, in linea con quanto riscontrato. Ciò fa sospettare che si sia giunti finalmente alla concreta possibilità di effettuare predizioni affidabili in questo campo, come in altri dell'astronomia osservativa;
- 3) La tempesta delle Leonidi del 1999 è inferiore probabilmente solo a quelle del 1833 e 1966 e si colloca sullo stesso piano di quella del 1866. In quella occasione si raggiunse un massimo, da Greenwich, di 4860 meteore dalla 1 alle 2, ma da nove osservatori che lavoravano in contemporanea. I dati più comparabili agli attuali furono quelli raccolti in Italia da singoli osservatori, il migliore essendo quello di A. Billi che da Fano vide 725 meteore in mezz'ora.
- 4) La cima del Sinai, così affollata e "turistica", pur potenzialmente attraente, non si presta a campagne di osservazione astronomica svolte con la necessaria attendibilità ed efficacia.

ASTROFOTOGRAFIA

Tempi di posa e scale di riproduzione

Fernando Marziali

Cercheremo di raggruppare in poche righe le risposte ai quesiti più comuni che si presentano sul campo quando ci accingiamo a fotografare un oggetto celeste. Tutti noi, prima di aprire l'otturatore, o meglio prima di decidere un programma di fotografie, dobbiamo rispondere ad alcune domande ineludibili:

1. Qual è il massimo tempo di posa che mi posso permettere questa notte?
2. Che tempo di posa per l'oggetto scelto?
3. Che dimensioni otterrò sul negativo?
4. Che posa mi posso permettere senza moto orario?

Chi ha molta esperienza ha nella maggior parte dei casi le risposte pronte, chi ne ha meno dovrebbe consultare un manuale di astrofotografia e calcolare i valori risultanti da alcune formule, posto che ne conosca l'esistenza e disponga del manuale. In ogni caso si tratta di un compito scomodo da svolgere nell'oscurità.

Fortunatamente le risposte a queste domande si possono condensare in poche formule, che abbiamo provveduto a

calcolare nei casi più comuni. Basterà ritagliare le tabelle e incollarle sulla tavoletta di cui ci serviamo per annotare i particolari tecnici delle riprese. Per praticità e per non tediare chi cerca non una teoria ma uno strumento di lavoro non forniamo dimostrazioni: tutto quanto scritto deriva da alcune formule riportate e spesso dimostrate nel libro "Fotografia Astronomica" di W. Ferreri: ci limiteremo a citarle con relativo numero di pagina.

Tempo limite

E' il tempo di posa superato il quale l'annerimento dovuto al fondo cielo e quello dovuto agli oggetti fotografati progrediscono a pari velocità. Superato tale tempo non aumentano le informazioni registrate sulla pellicola ma peggiora il rapporto segnale/rumore (informazioni utili/luminosità parassita).

Tempo limite per pellicole da 400 ASA ipersensibilizzate (foto vicine allo zenit)

f/	Strumento	minuti			
		inquinato	normale	buono	eccellente
2	50mm	0,40	4,00	6,00	12,00
3,5	Grandangolare, tele da 90/135	1,23	12	18	37
4	Tele da 300 mm	2	16	24	48
6,4	Rifratore Apo, Newton, o SC con riduttore	4	41	61	123
10	Rifratore o SC	10	100	150	300
12	Rifratore	14	144	216	432

Le condizioni del cielo sono da intendersi come segue:

	inquinato	normale	buono	eccellente
magnitudine limite a occhio nudo	3	5	5,7	6,5

La formula usata, (valida per pellicole da 400 ASA ipersensibilizzate), è:

$$T(\text{minuti})=f^2*c \quad (\text{formula 22 pag. 166})$$

Il tempo limite dipende dal rapporto di apertura f (non dal diametro) e dalle condizioni del cielo c .

Tempo di esposizione

La formula usata è:

$$T(\text{sec})=f^2/(ASA*b) \quad (\text{pag. 270})$$

Il tempo di posa dipende dalla brillantezza del soggetto, dalla sensibilità del film, dal

rapporto di apertura ($f/...$) dello strumento usato.

Il tempo di posa non dipende dal diametro dello strumento, che però continua ad avere importanza perché determina il potere risolutivo.

Luna, pellicola 100 ASA (per sensibilità doppia, dimezzare i tempi)

f/	Strumento	secondi			
		4 gg dal novilunio	al quarto	4 gg dal plenilunio	plenilunio
6,4	Rifrattore Apo, Newton, o SC con riduttore	1/15	1/30	1/125	1/250
10	Rifrattore o SC	1/6	1/12	1/60	1/125
12	Rifrattore	1/4	1/8	1/40	1/60
40	Pr. oculare	2	1	1/4	1/8
90	Pr. oculare	13	6	1 e 1/2	3/4

Giove e Saturno, pellicola 100 ASA (per sensibilità doppia, dimezzare i tempi)

f/	Strumento	secondi	
		Giove	Saturno
6,4	Rifrattore Apo, Newton, o SC con riduttore	1/30	1/10
10	Rifrattore o SC	1/15	1/5
12	Rifrattore	1/10	1/3
40	Proiezione oculare	1	3
90	Proiezione oculare	5	18

Profondo cielo, pellicola 400 ASA (per sensibilità doppia, dimezzare i tempi)

f/	Strumento	minuti	
		Parti brillanti nebulose	maggior parte nebulose e galassie
6,4	Rifrattore Apo, Newton, o SC con riduttore	7	tempo di saturazione
10	Rifrattore o SC	17	tempo di saturazione
12	Rifrattore	no	no
40	Proiezione oculare	no	no
90	Proiezione oculare	no	no

NOTE:

- 1. I tempi sono arrotondati in modo da esprimerli secondo la scala tempi delle fotocamere
- 2. I tempi del profondo cielo sono validi per riprese non troppo lontane dallo zenit.

- 3. A cosa corrisponda f/40 f/90 dipende dalla particolare configurazione ottica usata - vedere più avanti
- 4. Le foto con proiezione di oculare devono essere fatte con moto orario attivo, e se possibile con frequenza variata per adattarsi all'astro inseguito.

Scala sul negativo da 24x36 mm

Questa tabella risponde alla domanda: quanti mm di negativo mi occupa un certo oggetto fotografato con un certo obiettivo o telescopio?

La regola pratica è che un campo di un grado copre 20 millimetri sul negativo nel

formato 24x36, per ogni metro di lunghezza focale. Quindi l'intero negativo registra un campo di circa 1,2x1,5 gradi al fuoco diretto di uno strumento da un metro, e così via in proporzione (36'x45' per due metri, ecc).

		FOCALE in mm					
	primi di arco	300	500	1000	2000	8000	18000
		DIMENSIONI SUL NEG 24X36, in mm					
Luna, Sole	30	3	5	10	20	80	180
Marte	4/60					0,2	0,4
Giove	49/60			0,26	0,5	2,2	4,9
Saturno	19/60					0,8	1,9
M13	10	1	1,3	3,3	7,5		
M27	8	0,8	1,4	2,2			
M42	40	4	7	11			
M31	180	18	30				
M45	40	4	7	11			
M51	40	4	7	11			

Proiezione di oculare: focale equivalente e rapporto focale

Quando si fotografa con la proiezione di oculare la focale reale dello strumento viene moltiplicata per un fattore che dipende dalla distanza tra piano pellicola e fuoco primario, dalla distanza tra piano pellicola e oculare, e dalla lunghezza focale dell'oculare.

Il rapporto focale reale dello strumento viene moltiplicato per lo stesso fattore.

Formule utilizzate: 4,5,6 pagg. 45,46.

Le combinazioni possibili sono numerosissime, tanto da rendere illeggibile una tabella completa, e per di più è difficile e incerto misurare le varie distanze.

Abbiamo dato dei valori approssimati del fattore moltiplicativo per i casi più comuni.

Strumento	Oculare in proiezione	Fattore	Focale eq. mm	Rapporto f/
SC 200mm f/10	25	4	8000	40
SC 200mm f/10	6	9	18000	90

SC o N 200mm f/6,3	25	4	4800	25
SC o N 200mm f/6,3	6	9	10000	60

Considerata la difficoltà di misurare i parametri (le varie distanze tra i componenti ottici) il sistema pratico per determinare focali e rapporti focali equivalenti per ogni oculare è il seguente.

1. Fotografare Giove in proiezione, tempo 1 o 2 secondi (non importa che l'esposizione sia corretta).

- Misurare il diametro dell'immagine sul negativo (es. 5 mm).
- Dividere per 0,5 (che è la dimensione in mm di Giove al fuoco primario di 2000 mm).
- Il risultato: moltiplicato per 2000 mm dà la focale equivalente.
- Il risultato: moltiplicato per f/ dà il rapporto focale equivalente.

Tempo massimo senza moto orario

Formula: $t_{max} = 550 / (F \times \cos d)$ (pag. 220)

Tempo massimo in secondi			
Focale mm	declinazione d		
	0	30	60
28	20	23	39
35	16	18	31
50	11	13	22
90	6	7	12
135	4	5	8
200	3	3	6
300	2	2	4
400	1	2	3
500	1	1	2
1000	1	1	1
2000	0	0	1

Oltre questi tempi le stelle non sono più puntiformi.

Tempo Limite, 400 ASA

f/	minuti e magnitudine visuale			
	3	5	5,7	6,5
2	0,40	4,00	6,00	12,00
3,5	1,23	12	18	37
4	2	16	24	48
6,4	4	41	61	123
10	10	100	150	300
12	14	144	216	432

Luna, pellicola 100 ASA

f/	secondi			
	4 gg dal novilunio	al quarto	4 gg dal plenilunio	plenilunio
6,4	1/15	1/30	1/125	1/250

10	1/6	1/12	1/60	1/125
12	1/4	1/8	1/40	1/60
40	2	1	1/4	1/8
90	13	6	1 1/2	3/4

Giove e Saturno, pellicola 100 ASA

f/	secondi	
	Giove	Saturno
6,4	1/30	1/10
10	1/15	1/5
12	1/10	1/3
40	1	3
90	5	18

Profondo cielo, pellicola 400 ASA

f/	minuti	
	Parti brillanti nebulose	maggior parte nebulose e galassie
6,4	7	tempo di saturazione
10	17	tempo di saturazione
12	no	no
40	no	no
90	no	no

Attività del Circolo

Corso "Conoscere l'Astronomia" Edizione 2000

Anche quest'anno il Circolo Astrofili Veronesi, in collaborazione con il Comune di Verona, Circoscrizione 2 Nord Ovest, e l'Unione Astrofili Italiani, organizza il Corso "Conoscere l'Astronomia", che partendo dalla teoria arriva all'astronomia pratica sul campo.

Il corso si svolgerà dall'11 febbraio al 4 aprile 2000; le lezioni avranno luogo il martedì e il venerdì presso la sede del

C.A.V. con inizio alle ore 20.45. Le iscrizioni sono aperte presso la segreteria del C.A.V. ogni venerdì sera fino al 4 febbraio, con possibilità di chiusura anticipata una volta raggiunto il massimo numero di posti disponibili; per partecipare è necessario associarsi al C.A.V. per l'anno 2000 (quota £ 50.000, 25.82 euro).

Di seguito è riportato il calendario del corso.

11 febbraio	Inaugurazione e introduzione al corso
15 e 18 febbraio	La nascita e l'evoluzione delle stelle
22 febbraio	Costellazioni, magnitudini, carte stellari e coordinate
25 febbraio	I telescopi e l'osservazione
29 febbraio	Uscita pratica dedicata all'apprendimento delle costellazioni
3 marzo	Uscita pratica dedicata al puntamento e al riconoscimento di oggetti celesti con l'ausilio di cartine stellari e telescopi
7 e 10 marzo	Il sistema solare
14 marzo	Uscita pratica dedicata all'osservazione della Luna

17 marzo	ABC della meccanica celeste
21 marzo	Nebulose e ammassi aperti
24 e 28 marzo	Galassie e Cosmologia
7 aprile	Uscita pratica dedicata all'osservazione di nebulose, ammassi e galassie

Calendario delle attività interne

7 gennaio	☆	Il Cielo invernale (relatore Giuliano Pinazzi)
14 gennaio	☆☆☆ ↓	Livelli energetici e raggio laser (relatore Giuseppe Coghi)
21 gennaio	↓	ASSEMBLEA SOCIALE
28 gennaio	☆	Serata di preparazione all'uscita del 4 febbraio (relatori Giuliano Pinazzi e Flavio Castellani)
4 febbraio		Uscita deep sky dedicata all'astrofotografia
11 febbraio		Serata libera
18 febbraio	☆☆☆	La gravità (relatore Stefano Tarlao)
25 febbraio	☆☆	La radioastronomia (relatore Paolo Espen)
3 marzo		Uscita deep sky dedicata al puntamento e al riconoscimento di oggetti celesti con l'ausilio di cartine stellari e telescopi
10 marzo		Serata libera
17 marzo	☆☆☆	Misurare l'Universo (parte I) (relatore Angelo Gelodi)
24 marzo	☆☆☆	Misurare l'Universo (parte II) (relatore Angelo Gelodi)
31 marzo		Il Cielo primaverile (relatore Ivano Dal Prete)
7 aprile		Uscita deep sky dedicata all'osservazione di galassie
14 aprile	☆☆ ↓	Sviluppo ed evoluzione delle atmosfere dei pianeti di tipo terrestre (relatore Flavio Castellani)
28 aprile	☆☆☆ ↓	Trigonometria di base ed applicazioni pratiche in astronomia (relatore Gaetano Carlini)

Nei venerdì di uscite osservative, la sede resterà ugualmente aperta.

Gli incontri si tengono presso la sede del Circolo con apertura alle ore 21.15 e ingresso libero.

Gli asterischi a fianco alle serate di conferenza indicano il livello di difficoltà nel modo seguente:



Contenuto della conferenza descrittivo; non richiede una preparazione di base.



Difficoltà media; alcuni argomenti possono richiedere una certa preparazione, ma il carattere generale della conferenza può essere accessibile alla gran parte del pubblico.



Conferenza con argomenti che per tipo e/o approfondimento presenta una certa difficoltà.

Il simbolo ↓ indica che la serata si svolgerà nella sala civica al piano terra.

Un Capodanno qualsiasi? Forse no

Paolo Alessandrini

Pochi giorni fa abbiamo tutti brindato per festeggiare l'inizio del nuovo anno: un rito che ripetiamo ogni 365 giorni, un po' per tradizione, e un po' per l'entusiasmo e l'emozione che sono insiti nel salutare l'anno che muore ed accogliere quello che viene.

Ma quest'anno c'era indubbiamente qualcosa di diverso: tutti noi abbiamo provato un brivido nel varcare la linea invisibile che separa gli anni che cominciano per 1, ai quali eravamo abituati fin da quando siamo nati, da quelli che cominceranno per 2, e che appartengono ancora, nell'immaginario collettivo, al mondo della fantascienza e del futuro lontano. Come afferma Piero Tempesti su *'Astronomia* n. 199, "chi non ha provato una certa emozione la prima volta che su una confezione di medicinali o di prodotti alimentari ha trovato la scadenza nel 2000?"

Senza dubbio, quindi, il passaggio emotivamente importante è quello che abbiamo vissuto pochi giorni fa, balzando in un attimo, tra una fetta di panettone e un *flûte* di spumante, dall'anno con i tre nove all'anno con i tre zeri. Eppure, recentemente molte voci ci hanno messo in guardia dal festeggiare questo Capodanno l'inizio del millennio, perché il primo anno del terzo millennio non sarebbe il 2000, come emotivamente saremmo disposti a pensare, bensì il 2001. Le ragioni che stanno alla base di questa tesi possono essere così sintetizzate: Dionigi il Piccolo, nel 532, fissò la nascita di Cristo al 25 dicembre dell'anno 753 dalla fondazione di Roma, e chiamò "anno primo dell'era cristiana" l'anno successivo alla nascita. Gli storici adottarono tale convenzione, chiamando inoltre anno 1 avanti Cristo, scelta paradossale, l'anno stesso della nascita di Cristo. Poiché non c'è mai stato un "anno zero", siamo costretti a fare iniziare il primo secolo dopo Cristo con l'anno 1 d.C., il secondo con l'anno 101 d.C., e così via, fino ad arrivare al ventunesimo secolo che inizierà dunque, come il terzo millennio, con l'anno 2001.

Tuttavia le cose non sono così semplici. Il già citato Tempesti, insieme ad altre voci "eretiche", hanno fatto notare che la scelta di escludere l'anno zero dalla numerazione degli anni dell'era cristiana fu una scelta obbligata per il fatto che il sistema di numerazione allora in uso, e cioè quello romano, non prevedeva l'uso dello zero, introdotto

più tardi dagli arabi insieme alla notazione decimale. Basandoci sul sistema decimale di tipo posizionale attualmente in uso, è ragionevole considerare lo zero come il *primo* numero, seguito dall'1, dal 2, e così via; ed è quindi altrettanto ragionevole considerare l'anno 2000 come il primo anno del nuovo secolo. D'altra parte, noi *sentiamo* maggiormente il passaggio dal 1999 al 2000, piuttosto che quello tra il 2000 e il 2001, proprio perché utilizziamo un sistema di numerazione di tipo posizionale e decimale che prevede l'uso dello zero. Se lo zero fosse stato conosciuto all'epoca, Dionigi avrebbe chiamato anno zero l'anno della nascita di Cristo, e tutto sarebbe stato più semplice.

La soluzione più ragionevole, quindi, è forse quella proposta da Francesco Vitale ne *'Astronomia* n. 201: chiamiamo pure anno 1 a.C. l'anno della nascita di Cristo, e anno 1 d.C. l'anno successivo, coerentemente con la convenzione, ormai irrinunciabile, di Dionigi, e diciamo pure che il primo secolo è iniziato con l'anno 1; ma facciamo finire questo secolo con l'anno 99, in modo che tutti i secoli successivi cominceranno in concomitanza con la comparsa del doppio zero nella cifra dell'anno. In base a questa convenzione, stiamo già vivendo nel terzo millennio, com'è ragionevole sia dal punto di vista matematico sia dal punto di vista emotivo; l'unico prezzo da pagare (si fa per dire) è la perdita di un anno nel I secolo.

Gli astronomi hanno in effetti già risolto il problema in modo simile, chiamando anno zero l'anno che secondo Dionigi e gli storici è l'anno 1 a.C., cioè l'anno della nascita di Cristo. In quest'ottica anche il primo secolo comincia con quell'anno e dura cent'anni come ogni secolo che si rispetta, mentre l'unica incongruenza rimane la necessaria ridenominazione degli anni prima di Cristo: -1 anziché 2 a.C., -2 anziché 3 a.C., e così via.

Quindi state pure tranquilli voi che avete festeggiato il Capodanno del Duemila come l'inizio del nuovo millennio: lo avete fatto, giustamente, senza tanto badare a queste alquanto poco significative polemiche, e avete fatto bene, perché vi danno ragione sia il buon senso sia la matematica, e inoltre perché festeggiare e divertirsi in buona compagnia non fa mai male.

Brevissime

Einstein personaggio del Novecento

La rivista "Time" ha proclamato Albert Einstein "Personaggio del Secolo".

E' il fisico Stephen Hawking ad illustrare la scelta del fisico tedesco: "Nessuno può rappresentare meglio di Einstein i progressi compiuti in campo scientifico".

Altri personaggi segnalati sono stati Franklin Delano Roosevelt, simbolo del "trionfo della libertà sul fascismo e sul comunismo", e il Mahatma Gandhi, che incarna i "diritti umani e civili che grazie a lui sono diventati un fattore cruciale nella politica".

Nel voto popolare, invece, Einstein è soltanto quinto, mentre la *pole position* va ad Elvis Presley.

Scoperti sei nuovi pianeti

Utilizzando il telescopio Keck di 10 metri nelle Hawaii, altri sei nuovi pianeti extrasolari sono stati scoperti, portando a circa 30 il numero totale di oggetti conosciuti. I pianeti hanno masse comprese fra una e sei masse di Giove.

Cinque dei sei nuovi pianeti si trovano nella zona "abitabile" dei rispettivi sistemi solari, nella quale potrebbe esistere acqua allo stato liquido. Uno dei pianeti ha un'orbita eccezionalmente eccentrica, con una distanza dalla sua stella che varia tra l'orbita di Mercurio e quella di Marte.

Grande telescopio in Sudafrica

Il governo sudafricano ha dato il via libera per la costruzione del Southern African Large Telescope (SALT), il più grande telescopio singolo per l'astronomia ottica e a raggi infrarossi nell'emisfero meridionale.

Il telescopio renderà il Sudafrica competitivo a livello internazionale per il ventunesimo secolo, e sarà utilizzato per osservare alcune delle più distanti

galassie dell'Universo e individuare pianeti orbitanti a stelle vicine. La costruzione inizierà quest'anno e durerà cinque anni.

Hale Bopp ha una luna?

Secondo un fisico della NASA, alcune immagini di Hale Bopp riprese dall'Hubble Space Telescope dimostrerebbero la presenza di un oggetto del diametro di 33 km orbitante attorno alla cometa ad una distanza di 200 km dal nucleo della stessa. La notizia pare confermata anche da rilevazioni effettuate in Cile e alle Hawaii. Brian Marsden dell'Harvard-Smithsonian Center For Astrophysics ha dichiarato che 4200 anni fa la cometa potrebbe essere passata a distanza ravvicinata da Giove al punto da spaccarsi in più parti allo stesso modo della Shoemaker-Levy nel 1994.

Resti di supernova in M82

Utilizzando un array di venti telescopi sparsi per il mondo, radioastronomi britannici hanno prodotto un'immagine accurata della galassia M82 nell'Orsa Maggiore. L'immagine, che è trenta volte più dettagliata di quelle riprese dall'Hubble Space Telescope, mostra i resti di una supernova della dimensione di soli 0.2 anni luce; uno dei resti ha un'età di soli 35 anni.

La formazione di Urano e Nettuno

Astronomi canadesi ritengono che i quattro pianeti gassosi si siano formati come nuclei rocciosi nella regione di Giove e Saturno, e che i nuclei di Urano e Nettuno si siano staccati mentre i due giganti avevano già assorbito grandi quantità di gas. Urano e Nettuno si sarebbero assestati su orbite stabili dopo un breve periodo di moto caotico.