

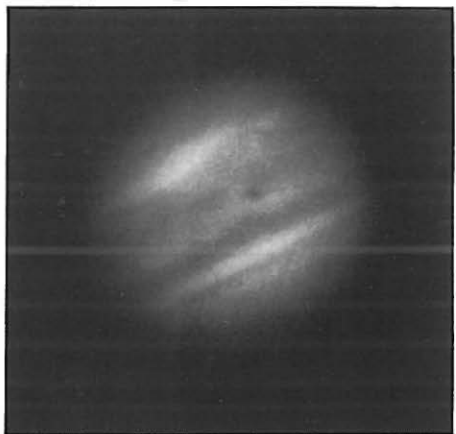
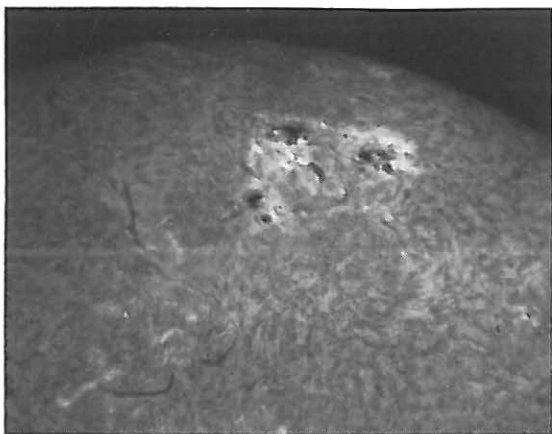
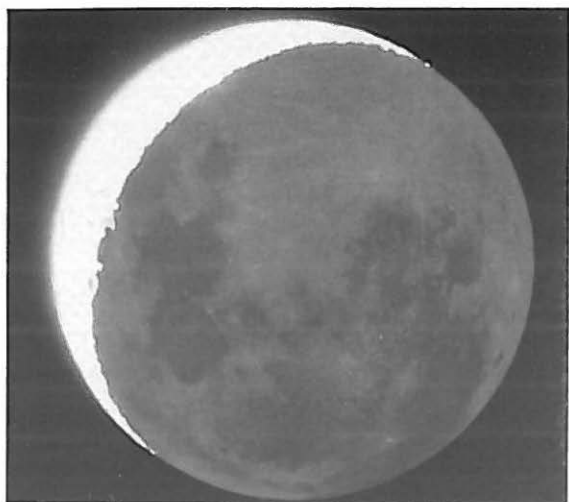
MERIDIANA 93

BIMESTRALE DI ASTRONOMIA

Anno XVII-Marzo-Aprile 1991

Organo della Società Astronomica Ticinese e dell'Associazione Specola Solare Ticinese





Didascalie delle foto (dall'alto e da sinistra):

1) La luce cinerea (chiaro di Terra sulla Luna)

3) La spirale vista di taglio M104, nella Vergine

1)2)3): foto J.Dieguez, Celestron C8, film Ektar1000

5) La cromosfera solare al filtro H α : Daystar T/scanner

Foto R.Roggero, rifrattore 180 mm, film TP2415

2) La spirale NGC2403 nella Giraffa, posa 40min

4) La spirale dei Cani da Caccia M31, posa 30min

Foto N.Beltraminelli, film Ektar 1000

6) Giove il 26.II.91. Riflettore D=300mm.Proiezione ocul.

Foto A.Ossola, film TP2415, posa 2 sec.

MERIDIANA



SOMMARIO N°93

Materia oscura galattica	pag. 4
La qualità delle immagini telescopiche	" 8
ISO : osservatorio infrarosso	" 12
Divagazioni astronomiche 3	" 14
Attualità astronomica e annunci	" 16
Recensione	" 17
Effemeridi	" 18
Cartina stellare, appuntamenti ad Acquacalda	" 19

Figura di copertina : la grande galassia di Andròmeda M31, con le piccole compagne ellittiche M32 e NGC 152, in una famosa fotografia eseguita con il grande telescopio da 5 metri del Monte Palomar (v.articolo a pag. 4)

REDAZIONE : Specola Solare Ticinese 6605 Locarno-Monti
Sergio Cortesi (dir.), Michele Blanda, Filippo Jetzer, Andrea Manna, Alessandro Materni
Collaboratori : Sandro Baroni, Gilberto Luvini

EDITRICE : Società Astronomica Ticinese

STAMPA : Tipografia Bonetti , Locarno 4

Ricordiamo che la rivista è aperta alla collaborazione di soci e lettori. I lavori inviati saranno vagliati dalla redazione e pubblicati secondo lo spazio a disposizione.

Importo minimo dell'abbonamento annuale (6 numeri) : Svizzera Fr.20.- Estero Fr.25.-
C.c.postale 65-7028-6 (Società Astronomica Ticinese)

Il presente numero di Meridiana è stampato in 700 esemplari

Responsabili dei Gruppi di studio della Società Astronomica Ticinese

Gruppo Stelle Variabili : A.Manna , via R.Simen 77A, 6648 Minusio
Gruppo Pianeti e Sole : S.Cortesi, Specola Solare Ticinese, 6605 Locarno 5
Gruppo Meteore : dott. A.Sassi , 6951 Cureglia
Gruppo Astrofotografia : dott. A.Ossola, via Beltramina 3 , 6900 Lugano
Gruppo Strumenti : E. Alge , via Ronco 7 , 6618 Arcegno
Gruppo "Calina-Carona" : F.Delucchi , La Betulla , 6911 Vico Morcote

Queste persone sono a disposizione dei soci e dei lettori della rivista per rispondere a quesiti inerenti all'attività e ai programmi dei rispettivi gruppi.

MATERIA OSCURA GALATTICA

Filippo Jetzer

Uno dei problemi irrisolti tra i più importanti della moderna astrofisica e cosmologia, è lo studio della natura della materia oscura presente in grande quantità nell'universo. La sua esistenza ci è nota soltanto indirettamente, tramite l'attrazione gravitazionale che esercita sulla materia luminosa, cioè stelle e nubi interstellari. La materia oscura, a differenza di quella luminosa, non emette in maniera apprezzabile alcun tipo di radiazione elettromagnetica (luce, raggi x, radiazione infrarossa, ecc.) Una conoscenza precisa della natura e della quantità totale della materia presente nell'universo è cruciale per poter rispondere alla questione se l'universo continuerà la sua espansione all'infinito oppure se, dopo un certo periodo, l'espansione che si osserva attualmente si fermerà e sarà seguita da una successiva fase di contrazione.

Le osservazioni attuali dell'allontanamento delle galassie con una velocità proporzionale alla loro distanza e della radiazione fossile di circa $2,7^\circ \text{K}$, ci portano alla conclusione che l'universo ha preso origine circa 10-20 miliardi di anni fa, in quello che viene comunemente chiamato il Big Bang e che da allora è in continua espansione. Determinante per il comportamento futuro è la conoscenza della densità media ρ della materia presente nell'universo. Se ρ è minore della densità critica $\rho_c (= 3H_0^2/8\pi G)$, dove G è la costante universale di gravitazione e H_0 è la costante di Hubble) l'universo si espanderà all'infinito. Se invece ρ è maggiore

di ρ_c , l'attrazione gravitazionale avrà il sopravvento, l'espansione in corso terminerà e si passerà quindi a una fase di contrazione.

La densità critica corrisponde a una densità media di circa $1.9 \cdot 10^{-29} h^2$ grammi al cm^3 (il fattore $h : 0.4 < h < 1.0$, riflette l'imprecisione con cui ci è nota la costante H_0 di Hubble) o all'incirca 10 atomi al m^3 . Dalle osservazioni astronomiche si può dedurre che la densità media della materia luminosa (stelle, nubi di gas e polvere interstellare) corrisponde ad un valore di circa l'1% della densità critica. Nella nostra Galassia e in generale nelle altre galassie vi sono enormi nubi di polvere interstellare che assorbono una parte delle radiazioni dello spettro elettromagnetico e che ci impediscono perciò l'osservazione diretta di stelle che si trovano al di là delle nubi di polvere (sulla linea visuale Terra-nube di polvere). Tuttavia la quantità di materia "ordinaria" (stelle e nubi interstellari) che sfugge così all'osservazione nella nostra Galassia può essere stimata anche grazie all'osservazione di altre galassie.

Già nel 1933, l'astronomo svizzero Fritz Zwicky, basandosi su osservazioni di ammassi di galassie, era giunto alla conclusione che per spiegare l'attrazione gravitazionale esistente fra le varie galassie componenti un ammasso, la sola materia luminosa visibile non era sufficiente. Dalle attuali stime della massa totale degli ammassi di galassie, si arriva alla conclusione che la densità media della materia

oscura è da 10 a 30 volte maggiore della densità media della materia luminosa. Si arriverebbe così a una densità media totale equivalente a circa il 10-30% della densità critica. Osservazioni su più larga scala degli ammassi di galassie, suggeriscono che la densità media è in realtà ancora più elevata, forse addirittura vicina, se non uguale, a quella critica. Tuttavia tali osservazioni sono piuttosto controverse e attualmente per nulla conclusive.

Su scala delle dimensioni galattiche vi è pure un'evidenza indiretta della presenza di importanti quantità di materia oscura che avvolge le galassie con un alone, la cui massa totale equivale da 3 a 10 volte la massa della materia a noi visibile. Vi sono delle nubi di idrogeno neutro gassoso che si trovano a grande distanza dal centro delle galassie, a una distanza tale dove non si osservano più stelle ma che sono ancora gravitazionalmente legate alle galassie stesse. Queste nubi di gas si muovono pertanto su orbite attorno alle galassie, allo stesso modo in

cui i pianeti ruotano attorno al Sole. Grazie a delle misure che si basano sull'effetto Doppler, è possibile misurare in alcune galassie la velocità orbitale delle nubi di idrogeno. Si osserva che questa rimane approssimativamente costante in funzione della distanza dal centro della galassia. Se non vi fosse praticamente materia tra la parte visibile della galassia e le nubi di idrogeno, la loro velocità orbitale dovrebbe, in base alle leggi della gravitazione universale, diminuire sensibilmente con l'aumentare della distanza dal centro della galassia. Dato invece che essa rimane pressapoco costante, implica che tra la parte visibile della galassia e le nubi di idrogeno vi sia un'importante quantità di materia a noi non visibile. Si stima che gli aloni di materia oscura che avvolgono le galassie si estendano oltre la parte a noi visibile per almeno tre volte il raggio stesso della galassia. Sulla natura di questa materia scura vi sono parecchie ipotesi. Da una parte è escluso che si tratti unicamente di idrogeno gassoso, il quale



Un gruppo di quattro galassie nella costellazione del Leone in una foto del grande telescopio da 5 m. del Monte Palomar.

certamente contribuisce, ma solo in piccola misura. In effetti, le misure sulla velocità orbitale delle nubi "scure" che si trovano in orbita attorno alle galassie si basano sullo studio delle radiazioni emesse dall'atomo neutro di idrogeno alla lunghezza d'onda di 21 cm. La sua misura ci permette pure di stimare la quantità di idrogeno presente a tali distanze.

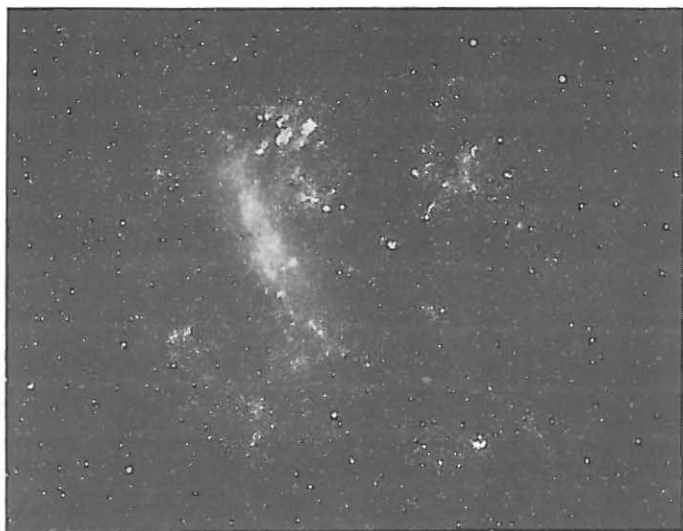
E' possibile che la materia oscura sia composta da particelle elementari già conosciute, come i neutrini, ma dei quali non si sa ancora se hanno o meno una massa pur se molto piccola. Si sa però che devono essere presenti in grandissima quantità nell'universo, pertanto una loro massa, anche se estremamente piccola (e perciò di difficile misura sperimentale), potrebbe essere sufficiente a spiegare la massa totale oscura che si osserva indirettamente tramite i suoi effetti gravitazionali. Intense ricerche per la determinazione della massa dei neutrini sono in corso in diversi laboratori e acceleratori di particelle sparsi nel mondo. E' pure possibile che la materia oscura sia formata da particelle elementari a noi ancora sconosciute. A questo proposito ci sono parecchie speculazioni; ricerche teoriche e sperimentali sono in corso.

Un'ulteriore ipotesi è che la materia oscura presente negli aloni galattici sia invece formata da una miriade di corpi celesti composti da idrogeno e elio, alla stessa stregua dei pianeti giganti del sistema solare, come ad esempio Giove. Tali oggetti avrebbero una massa non superiore di 1/10 di quella solare. Infatti, per masse maggiori, al centro del corpo si innescerebbero delle reazioni termonucleari con conseguente emissione di luce che sarebbe visibile coi telescopi. Benchè

l'ipotesi di aloni formati da miriadi di oggetti sul tipo di Giove sia forse poco plausibile (infatti non si ha nessuna idea di come tali corpi si sarebbero potuti formare), non la si può però attualmente escludere. Infatti tali oggetti non emettono nessuna radiazione misurabile con strumenti quali i telescopi o i radiotelescopi e perciò non vi è alcuna evidenza sperimentale sia in favore che contro tale ipotesi.

Di recente è stato proposto un metodo indiretto per una loro eventuale detezione. Esso si basa su un effetto previsto dalla teoria della relatività generale di Einstein. I raggi di luce che passano in vicinanza di un corpo celeste vengono deviati dalla loro traiettoria rettilinea originaria. L'effetto è stato verificato per la prima volta nel corso di una eclisse totale di Sole nel 1919. Si è visto che la posizione apparente di stelle vicine al Sole durante l'eclisse, differiva leggermente dalla loro posizione abituale quando questa era misurata di notte. L'effetto è naturalmente tanto più importante quanto maggiore è la massa del corpo celeste e dipende pure dalla distanza alla quale la luce passa vicina all'oggetto.

La Grande Nube di Magellano è una galassia satellite che orbita attorno alla nostra Galassia (La Via Lattea). La distanza dalla Grande Nube è tale per cui gran parte o tutto l'alone di materia oscura che si pensa circonda la nostra Galassia si trova all'interno della sua orbita. Pertanto la luce che proviene dalle stelle della Grande Nube di Magellano può essere deviata da corpi celesti sul tipo di Giove, qualora questi dovessero essere presenti in gran numero nell'alone. Se un tale oggetto viene a trovarsi approssimativa-



La Grande Nube di Magellano fotografata dall'Osservatorio di Lick

mente sulla linea visuale tra la Terra e una stella della Grande Nube di Magellano, l'effetto della sua presenza sui raggi di luce provenienti dalla stella sarebbe simile a quella di una lente ottica. Per un osservatore terrestre la luminosità apparente della stella risulterebbe aumentata. L'incremento nella luminosità dipende dalla massa dell'oggetto, dalla sua posizione relativa alla linea visuale Terra-stella, nonché dalla sua distanza dalla Terra e dalla stella. Visto che l'oggetto è in movimento su un'orbita attorno al centro della Galassia, si osserverebbe a un certo momento un improvviso aumento della sua magnitudine, fino a raggiungere un valore massimo, per poi decrescere e riprendere il suo valore abituale. Stime mostrano che la durata di un simile evento può variare da alcuni minuti ad alcuni giorni o addirittura mesi, a dipendenza in particolare della massa dell'oggetto e della sua velocità orbitale. La probabilità che per una particolare stella della Grande Nube si osservi una tale variazione di luminosità è stimata a circa uno su un milione, nell'ipotesi che l'alone sia costi-

tuito interamente da corpi celesti sul tipo di Giove. Osservazioni attualmente in corso con un telescopio dell'osservatorio australe europeo in Cile (ESO), mirano a determinare la variazione di luminosità in funzione del tempo di circa un milione di stelle della Grande Nube di Magellano. Ovviamente molte sono le stelle che mutano la loro luminosità per ragioni intrinseche, le cosiddette stelle variabili, bene conosciute dagli astrofili. Queste ultime sono però spesso cicliche e pertanto possono essere identificate.

Le osservazioni in corso sono molto complesse, tuttavia si spera potranno, col tempo, fornire una risposta chiara se effettivamente l'alone che circonda la nostra Galassia, e quindi anche quello delle altre galassie, sia formato o meno da miriadi di oggetti sul tipo di Giove. Una risposta negativa renderebbe più plausibile l'ipotesi che l'alone sia formato da particelle elementari (neutrini o altre), mentre una risposta positiva costituirebbe un importante passo avanti nella comprensione della struttura delle galassie e dell'universo stesso.

LA QUALITA' DELLE IMMAGINI TELESCOPICHE A LOCARNO MONTI

Sergio Cortesi

Le osservazioni degli oggetti celesti da Terra sono sempre disturbate dalla presenza dell'atmosfera che è più o meno trasparente e più o meno agitata da effetti termici. Vi sono quindi due tipi di perturbazione:

- un **assorbimento** della luce e perciò un indebolimento del segnale ottico che arriva al telescopio, dovuto alla presenza dell'aria e delle particelle in sospensione (vapore acqueo, fumo, polveri).

- una **agitazione** caotica dell'immagine che si forma nel piano focale del telescopio, dovuta ai movimenti e alla turbolenza degli strati di aria a diversa densità e perciò con indici di rifrazione diversi.

Alla Specola di Locarno-Monti, durante le osservazioni di routine del Sole, si annota regolarmente la qualità dell'immagine, indicando con un aggettivo qualificativo la trasparenza dell'atmosfera e valutando quantitativamente l'agitazione dell'immagine sulla base di alcuni parametri osservativi (entità dello spostamento lineare di piccoli dettagli fotosferici e altezza media delle ondulazioni del bordo solare). Il nostro metodo di proiezione dell'immagine fotosferica favorisce la valutazione oggettiva di questi parametri, potendoli tradurre immediatamente in valori angolari, corrispondenti al potere risolutivo pratico dell'osservazione.

L'agitazione delle immagini è molto maggiore nelle osservazioni diurne che in quelle notturne, dato l'effetto riscaldante del Sole con corrispondente circolazione estremamente attiva dell'atmosfera. Abbiamo confrontato, durante sedici anni (dal 1958 al 1973) la qualità delle immagini solari e delle osservazioni planetarie

alla Specola, rilevando un angolo di turbolenza da sei a sette volte maggiore durante il giorno rispetto alla notte precedente o successiva. Anche la qualità media delle immagini solari, durante questi anni, è risultata da sei a sette volte peggiore di quella dei pianeti.

QUALITA' DELLE IMMAGINI SOLARI

La qualità dell'immagine varia continuamente in funzione del tempo.

Durante questi trentadue anni di attività alla Specola, abbiamo avuto l'opportunità di seguire l'evoluzione di questo parametro atmosferico a differenti livelli temporali:

1. abbiamo dapprima delle variazioni a breve termine, osservate sull'arco di una giornata.
2. quindi variazioni a medio termine, valutate in base alle medie mensili, sull'arco di un anno e che si possono definire variazioni stagionali.
3. abbiamo infine le variazioni a lungo termine, che risultano dall'andamento

Valutazione della qualità delle immagini solari:

- 1) immagini eccellenti (granulazione fotosferica fine sempre ben visibile)
- 2) buone immagini (granulazione visibile a tratti)
- 3) immagini medie (piccole macchie ancora visibili)
- 4) cattive immagini (forte turbolenza, dettagli confusi, piccole macchie invisibili)
- 5) immagini pessime (bordo del Sole fortemente ondulante, ombra e penombra confuse)

delle medie annuali durante tutto il periodo di osservazione e che possono rappresentare l'evoluzione generale delle condizioni atmosferiche della zona.

1. VARIAZIONI GIORNALIERE

Per poter stabilire il momento migliore per l'esecuzione dell'osservazione diurna del Sole, abbiamo osservato l'evoluzione della qualità delle immagini ogni mezz'ora, durante delle intere giornate particolarmente selezionate. I criteri di scelta vertevano sulla durata d'insolazione (giornate estive di bel tempo costante) e sulla assenza di vento al suolo o in quota (indice di condizioni meteorologiche stabili), in modo da eliminare le variazioni dovute a cause aleatorie. Sulla base delle

osservazioni di una quindicina di giornate scelte, si sono così potute mettere in evidenza solo quelle variazioni dovute alle condizioni locali caratteristiche e ripetibili.

Nelle osservazioni celesti notturne, l'evoluzione della qualità delle immagini è naturalmente correlata allo spessore di atmosfera attraversata dal raggio luminoso e quindi inversamente proporzionale all'altezza sull'orizzonte dell'astro osservato: è ciò che abbiamo constatato questi anni durante le osservazioni dei pianeti. Diversamente si presenta la situazione nelle osservazioni del Sole: in questo caso l'influenza maggiore è dovuta alle condizioni orografiche locali e alla quantità di energia assorbita e riemessa dal suolo circostante l'osservatorio. Durante la "bella"

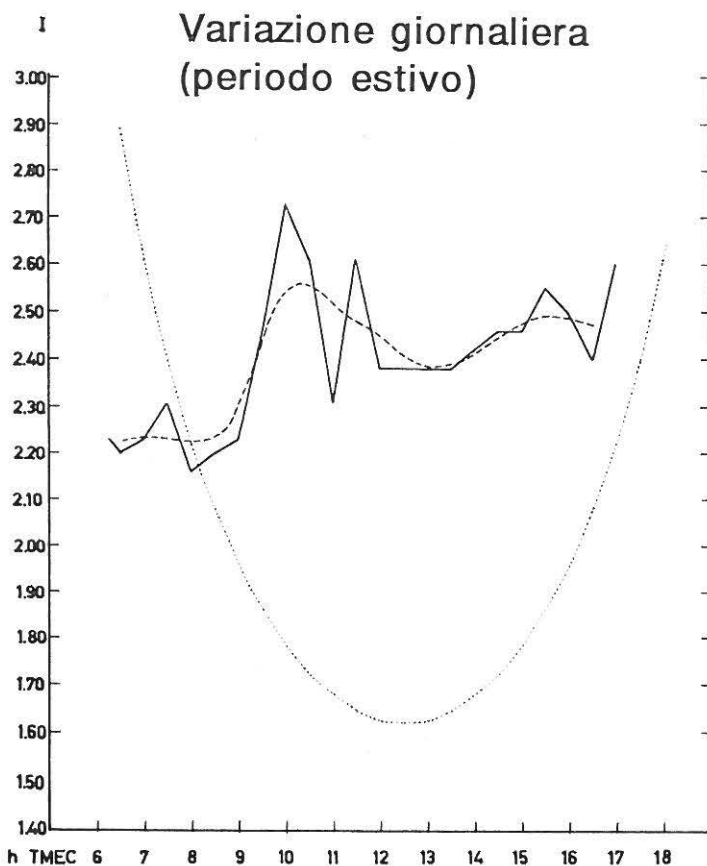


Grafico N°1 : qualità delle osservazioni solari continue durante la giornata

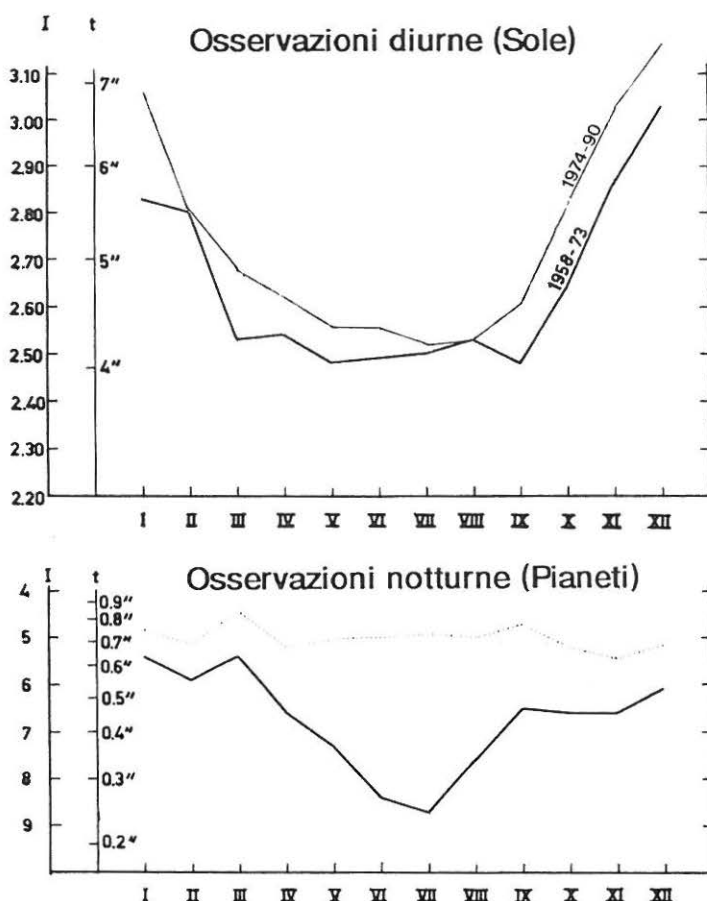


Grafico N°2: variazioni stagionali nella qualità delle immagini

stagione, le migliori immagini si hanno dal sorgere fino a un paio d'ore dopo (v.grafico 1); si ha un netto peggioramento tra le 10 e le 12 ore locale, con il riscaldamento del suolo circostante e dei muri della cupola; in seguito c'è un lieve miglioramento, nel pomeriggio, fino al tramonto. Nei mesi più freddi non si è constatata tale evoluzione: la qualità rimane pressoché costante dal sorgere al tramonto del Sole.

Interessante notare, il ruolo di "stabilizzatore" svolto dallo specchio del Lago Maggiore, che è massimo negli angoli azimutali corrispondenti alle osservazioni pomeridiane. Questo ruolo, svolto da bacini acquiferi nelle immediate vicinan-

ze degli osservatori solari, è ben noto nella letteratura scientifica specializzata di questi ultimi decenni: purtroppo non lo era trentaquattro anni fa, al momento della scelta del sito dove costruire la Specola. Oggi si sarebbero scelte, nella nostra regione, per esempio, le Isole di Brissago.

2. VARIAZIONI STAGIONALI

Per mettere in evidenza questo fattore abbiamo considerato le quotidiane osservazioni del Sole di questi ultimi 33 anni (9760 rilevazioni), facendone le medie mensili e riportandole nel grafico 2, divise in due periodi: dal 1958 al 1973 e

dal 1974 al 1990.

In entrambi i periodi si notano le stesse tendenze, molto ben differenziate, tra buone immagini nel periodo "caldo" (da aprile a settembre) e mediocri nel periodo "freddo" (da ottobre a febbraio). La minore altezza sull'orizzonte del Sole invernale rispetto a quello estivo, non ha praticamente nessuna influenza, essendo largamente compensato dal minore riscaldamento del suolo a corta e a media distanza dall'osservatorio.

Le variazioni stagionali della qualità media delle immagini notturne (pianeti), riferite al periodo osservativo 1958-1973, conferma in modo indipendente la tendenza ad avere migliori immagini nel periodo "caldo" (vedi grafico 2, in basso). In questo caso naturalmente, i dati sono stati corretti in base all'altezza dell'oggetto sull'orizzonte, data la provata dipendenza della qualità delle immagini notturne da tale parametro.

Queste variazioni stagionali sono da mettere in relazione con la maggiore stabilità delle condizioni meteorologiche nelle nostre regioni durante la "buona" stagione (lunghi intervalli di alta pressione barometrica), rispetto a quelle del periodo autunnale-invernale, quando il sud delle Alpi è spesso invaso dalle perturbazioni atlantiche.

3. VARIAZIONI "SECOLARI" DELLE MEDIE ANNUALI.

Sulla base delle medie annuali di questi 33 anni di osservazioni, abbiamo potuto stabilire l'andamento del fenomeno a lungo termine (v. grafico 3 qui sotto), riuscendo a mettere in evidenza una discontinuità abbastanza netta tra la qualità delle osservazioni dei primi 10 anni e quella degli anni seguenti, sino a oggi.

Questa discontinuità corrisponde a un peggioramento della qualità media annuale (riscontrata peraltro anche in tutte le medie mensili) a partire dal 1967. La media pluriennale dal 1958 al 1966 corrisponde al valore di $2,52 \pm 0,06$, mentre quella del periodo 1967-1990 arriva ad un valore di $2,75 \pm 0,08$. Una conferma indiretta di tale fenomeno la si è avuta con le osservazioni notturne dei pianeti durante lo stesso intervallo di tempo.

D'altra parte abbiamo avuto conferma di un analogo peggioramento nella qualità media delle immagini del Sole rilevate presso l'osservatorio federale di Zurigo nel medesimo periodo.

Sarebbe ora interessante vedere se altri osservatori nel mondo abbiano constatato il medesimo fenomeno nello stesso periodo, oppure se questo ha solo una rilevanza locale.

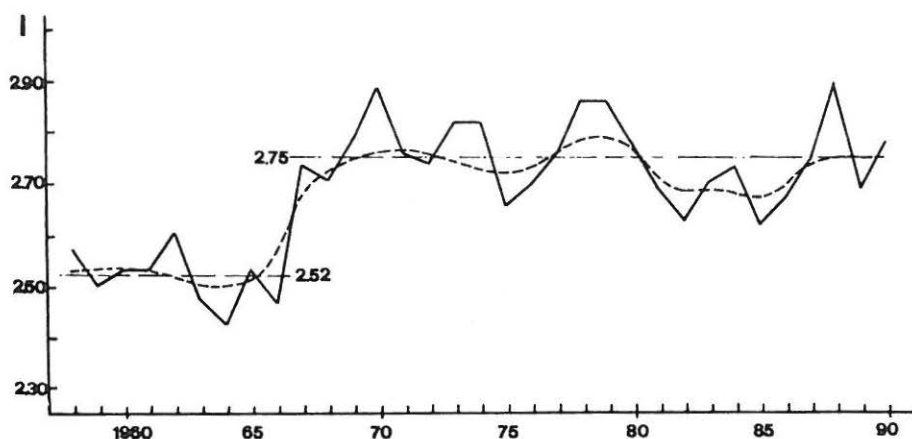


Grafico N°3

L'ESA lancerà il satellite nel 1993

ISO, IL PRIMO OSSERVATORIO SPAZIALE INFRAROSSO

Andrea Manna

Si preannunciano interessanti novità sul fronte dell'astronomia infrarossa. L'agenzia spaziale europea lancerà infatti nel 1993 il satellite ISO, l'osservatorio spaziale infrarosso. Ne dà notizia l'ESA stessa in uno dei suoi ultimi bollettini d'informazione. Esso fornirà agli astronomi preziosi dati inerenti sia agli oggetti appartenenti al sistema solare che alle sorgenti extragalattiche più distanti. L'ISO, come riferisce la versione italiana della pubblicazione "ESA features", osserverà l'evoluzione di comete, eseguirà mappe dettagliate di galassie distanti, amplierà le nostre conoscenze sui pianeti giganti, cercherà dei protopianeti e rivelerà i segreti della nascita delle stelle.

A mettere in orbita questo primo osservatorio spaziale infrarosso, sarà il vettore Ariane 4 dalla base di Kourou nella Guiana Francese. Successivamente ISO percorrerà un'orbita ellittica, della durata di 24 ore, portandosi dai 1000 ai 70 000 km. al di sopra della superficie terrestre. ISO opererà a lunghezze d'onda comprese tra i 2.5 e i 200 micron: "rappresenterà l'occhio infrarosso più penetrante dello spazio". Vediamone ora le caratteristiche principali. Anzitutto ISO verrà raffreddato fino a pochi gradi sopra lo zero assoluto. Ciò per evitare le interferenze della propria radiazione termica verso i deboli segnali provenienti dallo spazio. Utilizzerà 2300 litri di elio liquido che gli garan-

tiranno una durata di vita in orbita di almeno 18 mesi. Tale sistema criogenico manterrà, per l'appunto, i rivelatori alla temperatura di -270°C ca. Il telescopio è un Ritchey-Chrétien di 60 cm di diametro e 9 metri di focale.

L'ISO, rispetto al primo satellite infrarosso (IRAS) lanciato nel 1983 e rimasto operativo per 10 mesi, è fornito di rivelatori molto più sofisticati con sensibilità e tempi d'integrazione ben maggiori. Rivelatori che gli consentiranno di migliorare le osservazioni fatte dal suo predecessore di un fattore 1000 (basti pensare, a titolo di paragone, che già IRAS aveva migliorato di un fattore 100 le osservazioni compiute al suolo). ISO, in considerazione della sua lunga vita, verrà impiegato come un laboratorio: non si limiterà pertanto a scrutare il cielo e a catalogarne le fonti infrarosse, bensì sarà puntato verso oggetti astronomici specifici per un loro studio approfondito.

Quattro gli elementi che costituiscono il suo carico utile: una camera (ISO-CAM), un fotopolarimetro (ISOPHOT) e due spettrometri (SWS, LWS), che operano, sempre nell'infrarosso, a lunghezze d'onda "corte", dai 3 ai 45 micron, e a lunghezze d'onda "lunghe", tra i 45 e i 180 micron. Il fotopolarimetro misurerà l'intensità luminosa di una sorgente entro i valori compresi tra 3 e 200 micron. La camera, dotata di grandi mosaici di rivela-

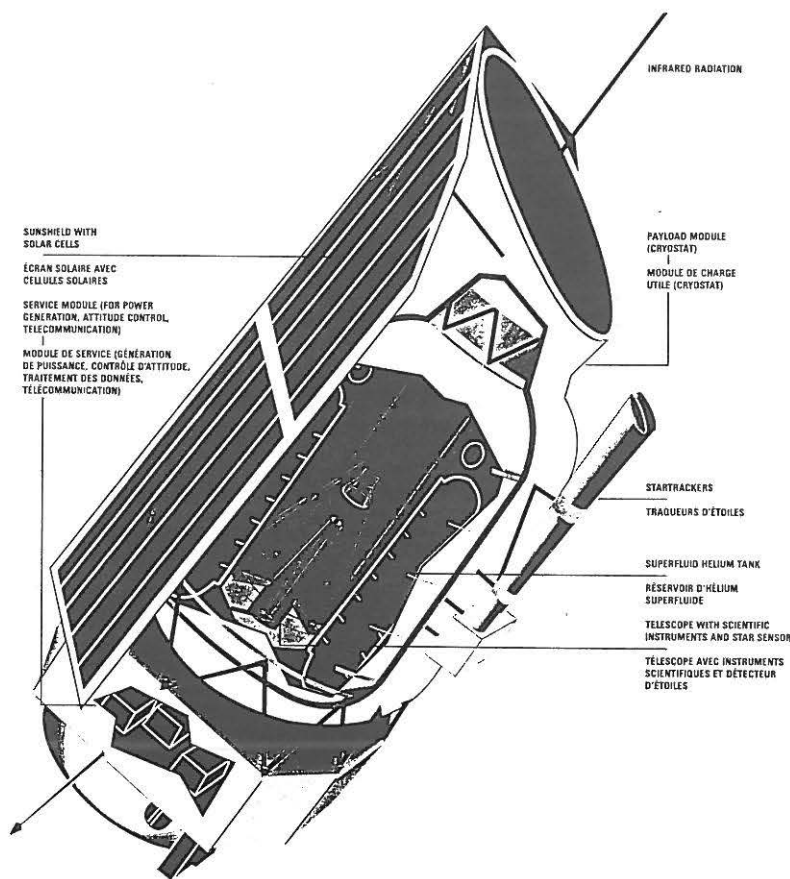
tori semi-conduttori, opererà fra i 3 e i 17 micron. Gli astronomi potranno utilizzare diversi sistemi di rivelazione nel piano focale del telescopio, al fine di studiare le varie caratteristiche delle sorgenti infrarosse. Un semplice esempio renderà l'idea delle capacità di ISO: esso è in grado di "vedere" un uomo a una distanza di cento chilometri e può misurare l'emissione di calore (radiazione infrarossa) di un cubetto di ghiaccio nella sua mano.

puntamento di pochi secondi d'arco. Il sistema di controllo dell'orientamento permette di ottenere osservazioni stabili per un periodo di 10 ore. I suoi calcolatori assicurano inoltre che il telescopio non punti mai verso il Sole, nel cui caso verrebbe immediatamente e definitivamente danneggiato, o verso la Terra, che abbaglierebbe lo strumento. A fornire energia è un pannello solare montato sullo schermo progettato per isolare il criostato dal

calore. ISO, azionato a distanza da un telecomando, lavorerà come un classico osservatorio terrestre. Un team di scienziati e ingegneri presso il centro di controllo di Villafranca, in Spagna, gestirà le operazioni del satellite in orbita.

Insomma, c'è grande attesa tra gli astronomi intorno alla missione ISO. Ad essa ne seguiranno altre importanti nell'ambito del programma "Horizon 2000" dell'ESA, quali FIRST (Far Infrared and Submillimeter Space Telescope), XMM (X-ray Multimirror Telescope) e SOHO, l'osservatorio

eliocentrico destinato allo studio dell'atmosfera solare. Mentre, dal canto suo, la NASA sta già pensando al successore di ISO, il SIRTf (Space Infrared Telescope Facility).



Il satellite ISO ha una massa di 2400 kg, un'altezza di 5,30 metri e una larghezza di 2,30. Il modulo di servizio contiene il sistema di stabilizzazione triassiale in grado di assicurare una precisione di

DIVAGAZIONI ASTRONOMICHE 3

Sandro Baroni, Civico Planetario di Milano

Ho letto recentemente su "La Stampa" di Torino un trafiletto che terminava con quanto segue: "... *nemico degli astronomi è anche l'inquinamento luminoso causato dall'illuminazione pubblica e privata che si disperde verso il cielo, in direzione opposta alla sua razionale utilizzazione*". Verissimo! Nessuno vuole impedire l'illuminazione pubblica o privata, ma gli amanti del cielo vogliono poter vedere le stelle e chiedono che le lampade non disperdano la luce verso l'alto, a tutto vantaggio del pubblico e dell'astrofilo. Su questo argomento voglio fare un'ulteriore precisazione. Di recente in Italia è stato stabilito che non si può interrompere una proiezione cinematografica in televisione per non compromettere la continuità di un'opera d'arte. Bene. Perché invece mi impediscono di vedere le stelle con le luci artificiali che "sporcano" il cielo? La volta stellata non è forse un'opera migliore di qualsivoglia pellicola cinematografica umana? Sono sicuro che tutti saranno d'accordo con me. Da tanti anni che parlo al Planetario di Milano, non ho mai visto nessuno che, riaccese le luci, non abbia avuto un gesto di delusione pensando di quante belle cose non avevano goduto in passato. Purtroppo si dà per scontato che dalle nostre città non si possono vedere le stelle, con l'atteggiamento passivo di rinunciare a lottare contro l'inquinamento luminoso.

Qualche tempo fa si è ancora tenuto il convegno di astrologia organizzato a Riva del Garda e in un "reportage" ho

letto che in una qualsiasi libreria italiana si vendono una ventina di libri di astrologia al giorno e che il lettore può scegliere tra 3500 titoli! Incredibile, pensate che si vendono anche 200 000 (sì, duecentomila!) copie di una rivista astrologica. Non è forse colpa degli scienziati che non riescono a farsi comprendere dalla gente? No!, perché gli scienziati amano la verità e molta gente desidera solo illusioni, scaricando magari la responsabilità di decisioni più o meno importanti sugli astri. L'errore di credere che l'universo sia fatto ad uso dell'uomo poteva ancora essere perdonato fino ai tempi di Tolomeo e della sua teoria geocentrica, ma è inammissibile per l'uomo d'oggi, con tutte le conoscenze della moderna astronomia.

Mi piace concludere questa prima parte delle mie divagazioni con le parole di Alessandro Dumas padre (1802-1870) "*Il y a quelque chose de plus grand que l'infini des cieux: c'est la bêtise humaine*".

Nessuno resta insensibile all'esperienza giovanile di una osservazione astronomica, cosa che capitò anche al piccolo Giovanni Schiaparelli (1835-1910) in una notte serena del tardo autunno del 1839, mentre tornava dalla fornace con suo padre. Era molto tardi e il buio completo. Il piccolo Giovanni era molto stanco, il padre lo prese in braccio e cominciò a descrivergli le costellazioni. Egli imparò così a riconoscere le Pleiadi, il Piccolo e il Grande Carro, la Via Lattea. A un tratto spiccò una stella cadente, poi un'al-

tra e un'altra ancora. Giovanni chiese al padre che cosa erano e la risposta fu che quelle cose le conosceva solo Domeneddio. Sarà proprio Schiaparelli ad associare le comete alle stelle cadenti, comunicando al mondo intero che le meteore dette "Lacrime di San Lorenzo" erano briciole della cometa 1862 III o di Swift-Tuttle. Tali briciole sono dette anche Perseidi, perchè sembrano provenire da un punto del cielo nella costellazione del Perseo. Non è difficile pensare che Schiaparelli non dimenticò mai quella esperienza perchè da questa fu inconsciamente guidato verso lo studio dell'astronomia, la scienza dei lunghi periodi di tempo e delle immense distanze, secondo una sua stessa affermazione.

Anche Camillo Flammarion (1842-1925) fu attratto dall'astronomia in seguito a due osservazioni giovanili. La prima, dell'8 ottobre 1847, fu una eclisse parziale di Sole che osservò riflessa in un secchio d'acqua preparato da sua madre. La seconda, del 28 luglio 1851, fu sempre una eclisse parziale di Sole che Camillo osservò con la sorella e il fratellino di cinque anni. Forte fu l'emozione di rivedere un tale fenomeno celeste anche perchè la maggiore età e le spiegazioni dell'istitutore gli fecero gustare maggiormente l'eclisse.

Diversi sono stati gli episodi astronomici che avvicinarono Tycho Brahe (Ticone, 1546-1601) all'astronomia. Anche in questo caso si trattò dapprima di un'eclisse parziale di Sole (21 agosto 1560) e una bellissima congiunzione di Giove e Saturno nell'agosto del 1563. Tycho abbandonò però l'astronomia per la chimica, tuttavia ancora un fatto astronomico lo ricondusse sulla "retta via": la



repentina apparizione, nel novembre 1572, di una bella stella "nova" nella costellazione di Cassiopeia. Egli effettuò molte osservazioni di questa stella, ne dedusse che doveva essere più lontana della Luna e che apparteneva alla regione delle stelle fisse. Ricordiamo che era il XIV° secolo.

Mi piacerebbe sapere quanti appassionati del cielo si sono interessati di astronomia a causa di una cometa osservata in tenera età. Le comete famose sono state relativamente poche in questi ultimi decenni, ma quella del 1970, la Bennet, visibile facilmente ad occhio nudo, avrà sicuramente conquistato qualcuno alla scienza di Urania. Mirabili le parole di Aleardo Aleardi (1812-1878) a proposito di comete: "... ire e redire comete impazienti visitatrici d'altri ignoti soli". Alludeva alle comete non periodiche e le parole stesse racchiudono il mistero di questi meravigliosi oggetti del cielo: voleva forse dire che le comete, dopo aver visitato il nostro sistema planetario, lo abbandonano per sempre e penetrano forse in altri sistemi!

ATTUALITA' ASTRONOMICHE

Mini-asteroide sfiora la Terra.

Due anni fa si fece un gran parlare, sui giornali a larga diffusione, di un asteroide che aveva "sfiorato" il nostro pianeta. Il 22 marzo 1989, l'oggetto, designato con la sigla 1989FC, passò ad appena(!) 690 mila chilometri dalla Terra, quasi il doppio della distanza Terra-Luna. I giornalisti in vena di sensazionalismo ebbero buon gioco, facendo rabbrivire i lettori per lo scampato pericolo di una possibile collisione che avrebbe provocato l'esplosione equivalente allo scoppio di un miliardo di tonnellate di TNT.

La notte del 17 gennaio di quest'anno, David Rabinowitz, un ricercatore dell'Università dell'Arizona, stava osservando dalla cima del Kitt Peak con un telescopio equipaggiato di una camera CCD. Egli si accorse subito che sullo schermo era visibile un piccolissimo oggetto estraneo di diciottesima magnitudine che si muoveva rapidamente rispetto alle altre stelle. Da calcoli eseguiti subito dopo, risultò che l'asteroide, battezzato 1991 BA, al momento dell'osservazione era a 800 mila chilometri dalla Terra e dodici ore dopo, il 18 gennaio, transitava ad appena 170 mila chilometri dal nostro pianeta (meno della metà della distanza Terra-Luna) segnando un record assoluto in questo campo. 1991BA risulta, con il suo diametro stimato di appena 9 metri, anche il più piccolo corpo celeste osservato in orbita. Si è calcolato che un suo impatto con la Terra avrebbe potuto distruggere una piccola città e provocare un terremoto di media intensità.

Sono giovani gli anelli di Saturno ?

E' un'ipotesi già espressa in passato, ma recentemente ha ricevuto diverse conferme da complessi calcoli matematici oggi possibili con i moderni computer. Un crescente numero di astronomi è oggi convinto che gli anelli di Saturno siano nati meno di 100 milioni di anni fa, mentre è acquisito che il pianeta, come tutti i principali corpi del sistema solare, ha avuto origine 4,5 miliardi di anni fa. La genesi degli anelli che circondano i grandi pianeti (Giove, Saturno Urano e Nettuno) è nota : si tratta del risultato di una frammentazione di satelliti che si sono trovati entro il cosiddetto "limite di Roche". Per Saturno si pensa che una decina o un centinaio di corpi celesti del tipo dell'asteroide 2060 Chirone (del diametro di 170 chilometri) orbitanti tra Saturno e Urano, siano stati sufficienti a dar vita al sistema di anelli che circonda il pianeta.

Si ipotizza che due processi sono la causa della precarietà degli anelli a lungo termine: da una parte le perturbazioni gravitazionali dei satelliti maggiori fanno perdere continuamente energia orbitale alle particelle componenti gli anelli, queste iniziano quindi a spiralizzare verso il pianeta e finalmente vi cadono sopra. Secondariamente le particelle degli anelli vengono continuamente bombardate ed erose dalla polvere proveniente dalle code cometarie, facilitandone la cattura da parte di Saturno. I calcoli indicano che dopo un centinaio di milioni di anni gli anelli subiscono un collasso completo e quindi possono scomparire.

ANNUNCI

Il fotografo Gemetti Luca, Bellinzona (vedi annuncio su Meridiana N°92) esegue anche ingrandimenti e stampa di fotografie astronomiche a colori, ai seguenti prezzi : formato 13x18 cm. a Fr. 2.50
 " 20x25 " " 7.00
 (tel. 092/ 25.36.18)

Vendo :

cannocchiale d'epoca su montatura azimutale con movimenti fini, interamente in ottone, con treppiede (ottica da restaurare). Marca Navarre (Paris, 1741).

Telefonare : 092/ 70.16.79

RECENSIONE

a cura di S. Baroni

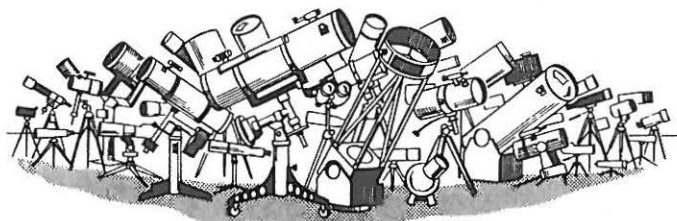
Gabriele Vanin : "IL CIELO , DALLA STORIA AL FUTURO"
Un'introduzione all'astronomia moderna
(Ed. Biroma - Pagine 274 - Lire 20 000)

Sono rimasto molto sorpreso quando ho preso in mano questo libro per la prima volta e ho letto le parole che concludono l'introduzione : *"Il titolo del libro deriva da quello di un ciclo di conferenze tenuto a Feltre nella primavera del 1989. Una serie di appuntamenti a cui arrise, veramente, pochissimo successo, con le più basse presenze registrate dall'Associazione Astronomica Feltrina Reticus. Speriamo che essa (l'opera in recensione, n.d.r.) incontri più successo del ciclo di conferenze omonimo"*. Dirò subito che la lettura del libro di Vanin è stata invece piacevole e per me anche istruttiva. Vuol proprio dire che nella primavera del 1989, nelle sere delle conferenze, ahimè, ha vinto la televisione.

Il libro è diviso in cinque capitoli dedicati rispettivamente alla Storia, al Sistema Solare, alle Stelle, alle Galassie ed infine all'Osservazione del Cielo. Gli stessi cinque capitoli sono preceduti da citazioni di Newton, Seneca, Leopardi, Calvino e "Pseudotolomeo". Una ricca bibliografia, riferita a ciascun capitolo, chiude il libro. Pochissimi gli errori di stampa. Vediamo ora qualche puntualizzazione.

Forse non è troppo agevole osservare Urano a occhio nudo, come è detto nel primo capitolo. Non molto chiaro, nel secondo capitolo, il concetto di "pioggia di stelle cadenti" : parlerei di sciami delle Perseidi che si trasforma in una pioggia se il numero di meteore diventa notevole, come ad esempio capitò il 9 ottobre 1933 con le Draconidi. Ottimo il capitolo sulle stelle e l'autore, doverosamente, dice grazie all'opera "Evoluzione delle Stelle" del prof. Giuliano Romano. All'inizio del quarto capitolo, perfetta la raffigurazione della Galassia, con le varie spiegazioni per giungere a posizionare il Sole in modo esatto. Il capitolo sull'osservazione del cielo è vario e molto articolato. Vengono citati i planetari, con un elenco di quelli in funzione in Italia e una lista degli osservatori pubblici.

Essendo Gabriele Vanin addetto alle attività culturali della Unione Astrofili Italiani, non manca una pagina dedicata a questa utile associazione amatoriale nazionale. Per cultura generale e per iniziare ad avvicinarsi alla regina delle scienze che è l'astronomia, questo libro è senz'altro consigliabile.



Effemeridi per maggio e giugno

Visibilità dei pianeti :



- MERCURIO :** si trova alla sua massima elongazione occidentale il 12 maggio e perciò sarà visibile di **mattina**, purtroppo basso sul nostro orizzonte sud orientale. Il 17 giugno si trova già in congiunzione eliacca e rimarrà **invisibile** praticamente per tutto il mese.
- VENERE :** si innalza sempre più nel nostro **cielo serale**, di cui sarà la dominatrice per tutto maggio, verso occidente. Dal 12 al 24 di giugno Venere, Marte e Giove formeranno un gruppetto di brillanti astri riuniti entro un arco di appena 5°.
- MARTE :** passa dai Gemelli al Cancro e sarà visibile nella **prima parte della notte**. Nel mese di giugno sarà in congiunzione con Giove il 14 e con Venere il 23.
- GIOVE :** sempre nella costellazione del Cancro, rimarrà ancora visibile nella **prima parte della notte**, verso sud-ovest. In congiunzione con Venere il 18 giugno.

SATURNO, URANO e NETTUNO, sono visibili nella **seconda parte della notte** in maggio, praticamente per tutta la durata della breve notte estiva in giugno, Saturno nella costellazione Capricorno, gli altri due sempre nel Sagittario.

	FASI LUNARI : Ultimo Quarto	il 7	maggio	e il 5	giugno
	Luna Nuova	il 14	"	"	12
	Primo Quarto	il 20	"	"	19
	Luna Piena	il 28	"	"	27

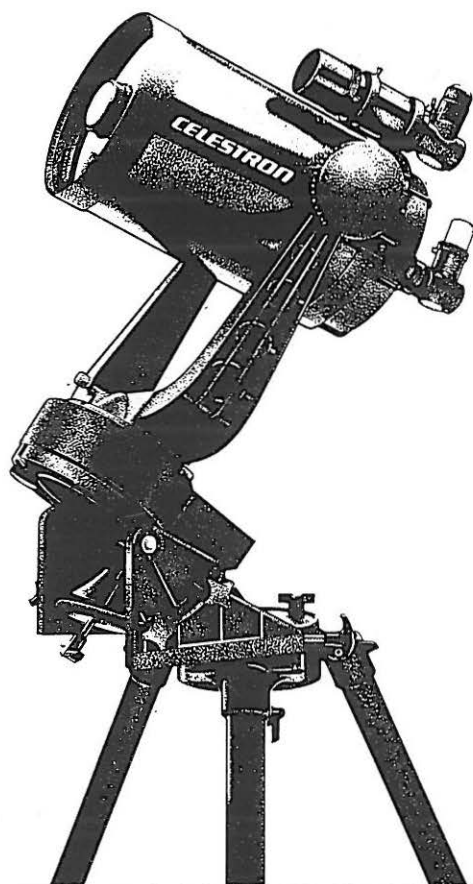
- Stelle filanti :** **Acquaridi**, con attività notevole dal 1° all'8 maggio e un massimo il 5. La cometa d'origine è la Halley.
- Scorpio-Sagittaridi**, per tutto il mese di giugno, con un massimo il 14. Meteore molto lente ma qualche volta luminose.
- Liridi**, dal 10 al 20 giugno, con un massimo il 16.

Inizio dell'estate : il 21 giugno, alle 23h19 TL, il Sole si trova al solstizio.

Eclisse di Luna : il 27 giugno, dalle 3h43 alle 6h43 TL, ci sarà un'eclisse **penombrale** di Luna, praticamente **invisibile** nelle nostre regioni.

G.A.B. 6601 Locarno 1

Corrispondenza : Specola Solare, 6605 Locarno 5



OTTICO MICHEL

occhiali lenti a contatto strumenti ottici

Lugano Via Nassa 9 091 23 36 51

Lugano Via Pretorio 14 **Chiasso** Corso S. Gottardo 32



ZEISS

BAUSCH & LOMB 