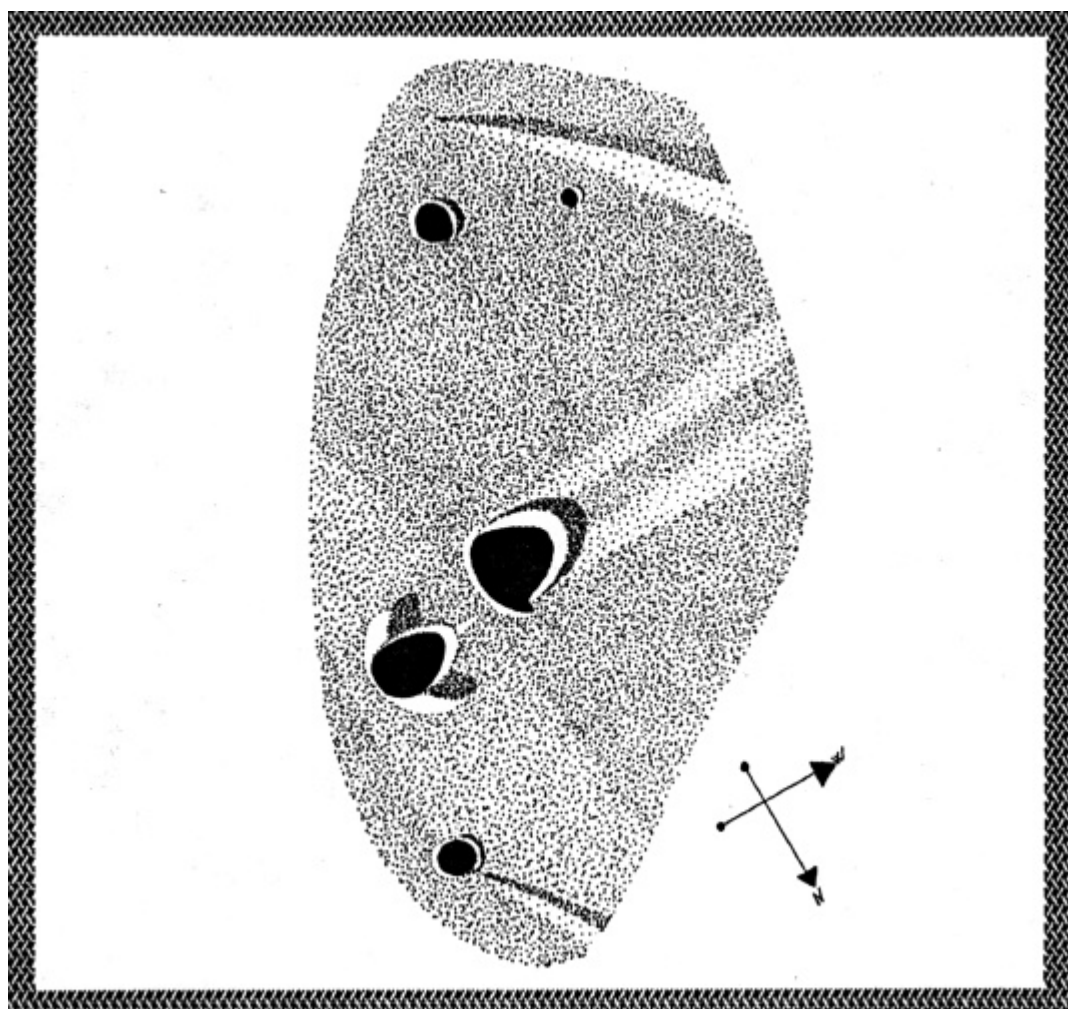


Appunti di Astronomia

Bollettino dell'Associazione Astrofili Valdinievole

dicembre 1989



SOMMARIO

Il decennale dell'A.A.V. Guido Guidotti

Noi e l'Amministrazione di Monsummano Guido Guidotti

L'osservazione del Sole Franco Canepari Davide Dal Prato

Osservare Venere Damiano Sarocchi

Osservare la Luna Massimo Giuntoli

La Galassia Rino Bandiera

Terzo Convegno regionale degli Astrofili Toscani Massimo Giuntoli

I prossimi programmi Renzo Del Rosso

Organigramma dell'Associazione Astrofili Valdinievole

Responsabili di Settore

Sole

Franco Canepari

Luna e pianeti

Massimo Giuntoli

Profondo cielo/astrofotografia

Piero Lavoratti

Comete e meteore

Alessio Bechini

Informatica

Alessandro Pieri

Divulgazione

Guido Guidotti

ASSOCIAZIONE ASTROFILI VALDINIEVOLE

c/o Biblioteca Comunale

Piazza Martini

51015 - MONSUMMANO TERME - PT

Circolare interna a uso dei soci

Numero Unico

In copertina: **Disegno dei due crateri Messier nel Mare della Fertilità eseguite da Massimo Giuntoli il 9 maggio 1989 con telescopio rifrattore D: 100 mm F:10 a 250x**

IL DECENNALE DELL'A.A.V.

Il 21 aprile 1989 la nostra associazione ha festeggiato il suo decimo compleanno. In questi casi si usano fare un bilancio e una cena sociale. Al momento nessuna delle due cose è stata realizzata; si è preferito festeggiare la ricorrenza mettendo in cantiere una nutrita serie di iniziative culturali che si possono così riassumere:

- gennaio – aprile:** corso di astronomia, nell'ambito dell'Università del Tempo Disponibile, presso la sede consuale di Massa e Cozzile;
- gennaio - aprile:** corso di paleontologia, sempre nell'ambito dell'U.T.D. e in stretta collaborazione con l'Assessorato alla Cultura di Monsummano Terme presso la Biblioteca Comunale ;
- febbraio – marzo:** mostra sui fossili presso la Biblioteca Comunale di Monsummano Terme visitata da circa 2500 persone;
- aprile:** mostra sui fenomeni meteorologici, in collaborazione? con la ditta Tecnavia di Lugano, presentata presso la Biblioteca Comunale di Monsummano Terme, visitata da 1500 persone;
- aprile:** organizzazione 3° Meeting degli Astrofili Toscani presso villa Martini a Monsummano Terme;
- giugno:** mostra di astronomia nell'ambito dell'U.T.D. presso l'Archivio Storico di Massa e Cozzile;
- agosto:** mostra di meteorologia, completamente rinnovata rispetto all'edizione di aprile, presso il Centro Pubbliche Relazioni della Cassa Artigiana della Valdinievole; 2000 visitatori all'interno, circa 6000 all'esterno;
- settembre:** mostra fotografica "Monsummano com'era" presso la Biblioteca Comunale e sotto i portici dell'Osteria del Pellegrino con la partecipazione di oltre 5000 visitatori;
- ottobre - dicembre:** ciclo di conferenze "Il cielo del mese", introduzione all'astronomia pratica tenuto alternativamente tra la Biblioteca Comunale e Villa Martini.

Come si vede le iniziative intraprese nell'anno appena trascorso hanno comportato un impegno particolare e un eccezionale carico di lavoro.

Non vanno taciuti i gravosi sacrifici a cui i soci si sono sottoposti con il consueto spirito di abnegazione e con le rinunce, anche sul piano della libertà personale, che tutto ciò ha richiesto.

I risultati, tuttavia, ci hanno ampiamente ripagato. Circa 12000 persone hanno avuto occasione di prendere contatto con almeno una delle iniziative prese dall'Associazione. Ci sembra un buon risultato che fa ben sperare anche per il futuro.

Guido Guidotti

NOI E L'AMMINISTRAZIONE DI MONSUMMANO

La nostra prima sede, presso il centro Nicola Buralli di Pieve a Nievole, venne a mancare nel 1983. Chiedemmo ospitalità all'allora Assessore alla Cultura di Monsummano Terme, Prof. Tommaso Marradi, il quale, oltre a concederci una sede presso la Biblioteca Comunale, ci fece avere un primo contributo di un milione per la realizzazione dei nostri programmi, in particolare per le gite d'arte ai musei e alle chiese fiorentine.

Successivamente l'Assessorato alla Cultura fu ricoperto da Giuseppe Amoriello e, attualmente, da Giuliano Calveti. Con tutti c'è stato un proficuo rapporto di collaborazione presupposto indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi che hanno caratterizzato la nostra attività dal 1983 al 1990.

Le capacità operative e l'ingegno della nostra associazione non avrebbero potuto produrre adeguati risultati senza l'assiduo e costante sostegno dell'Amministrazione Comunale e quello di tutti i rappresentanti il Consiglio Comunale. Abbiamo sempre cercato di meritare la fiducia che ci è stata accordata impegnandoci per arricchire la vita culturale del paese e lavorando col massimo senso di responsabilità. Nell'auspicare che questo proficuo rapporto di stima reciproca sorto tra l'Amministrazione Comunale, tutti i componenti del Consiglio Comunale, l'Assessorato alla Cultura, la popolazione monsummanese e l'Associazione Astrofili Valdinievole, desideriamo ribadire il nostro profondo impegno a proseguire su questa strada.

Guido Guidotti

L'OSSERVAZIONE DEL SOLE


U.A.I. <small>UNIONE ALIATA</small> SEZIONE SOLE		SCHEDA N° _____																																													
OSSERVATORE _____		DATA _____																																													
SITO _____ (____) _____	INIZIO OSS. _____ I. T. U.																																														
NUM. _____ N. TEMP. _____ °C UNIV. _____	FINE OSS. _____ I. T. U.																																														
STATO DEL CIELO _____	ORA MEDIA _____ I. T. U.																																														
SECONDO _____ RGT. N. _____ P. ANG. _____	OSS. FOTOGRAFICA <input type="radio"/>																																														
AZIMUT _____ ALTIT. ANG. _____	F. EQUIVALENTE _____																																														
OSS. DIRETTA <input type="radio"/> OSS. PER PROIEZIONE <input type="radio"/>	P. PELICOLA _____																																														
FILTRO _____ PRISMO DIAG. <input type="radio"/> EREL <input type="radio"/>	ESPOSIZIONE _____																																														
OSS. FACOLE <input type="radio"/> OSS. GRANULAZIONE <input type="radio"/>	SOGGETTO _____																																														
CONDIZIONI GEN. DI OSS. _____	IN ALLEGATO: _____																																														
STRUMENTO _____ D. _____ MM. F. _____ MM. X. _____ SE. _____ OFE. _____ MM.																																															
POL. MARCHE _____	POL. FACOLE _____	NOTE _____																																													
																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">K</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td>S₁</td><td></td></tr> <tr><td>S₂</td><td></td></tr> <tr><td>W</td><td></td></tr> <tr><td>N</td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td></tr> </table>			K		S ₁		S ₂		W		N		E																																		
K																																															
S ₁																																															
S ₂																																															
W																																															
N																																															
E																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="5">CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI</th></tr> <tr><td>A</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>G</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI					A	1	2	3	4	B					C					D					E					F					G					H				
CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI																																															
A	1	2	3	4																																											
B																																															
C																																															
D																																															
E																																															
F																																															
G																																															
H																																															

Fig. 1

Il compito principale di chi, come me, osserva con sufficiente continuità il Sole è controllare l'attività solare mediante il metodo classico del computo dei fenomeni atmosferici tipici quali le macchie, soprattutto in vista del nuovo massimo che, a quanto pare, sembra aver anticipato i tempi rispetto al ciclo previsto; ciò è sicuramente un vantaggio per noi astrofili, in quanto ci permette di compiere vari studi qualitativi sull'estensione delle macchie, sulla loro evoluzione, sull'attività facolare ecc. Per ottimizzare tale attività l'Unione Astrofili Italiani invia a chi ne fa richiesta una scheda osservativa per il rilevamento fotosferico, l'elenco delle voci in essa contenute e le loro relative spiegazioni, la classificazione delle macchie secondo Waldmeier. Vorrei aggiungere che in seno alla nuovissima scheda dell'U.A.I. adottata da pochissimi mesi vi è uno spazio riservato a chi volesse cimentarsi nell'osservazione

fotografica, anziché nella classica rilevazione tramite disegno (**Fig.1**).

Non a caso ho voluto fare questa precisazione, perché in quanto fotografo di professione, ho sperimentato varie pellicole, ottenendo risultati a volte sufficientemente buoni, altre volte pessimi. Ultimamente la situazione è migliorata in concomitanza con l'uso di una pellicola in bianco e nero alla quale non avevo mai pensato prima, l'ortocromatica 25 ASA della Agfa. Tale emulsione non ha la scala dei grigi e quindi, essendo ottimamente contrastata, rileva con estrema capacità anche i dettagli più minuti, mantenendo una grana estremamente fine, caratteristica dell'emulsione a 25 ASA (**Fig.2**)

Spero che qualche astrofilo appassionato di fotografia solare provi a usarla, magari facendomi sapere se i risultati ottenuti sono stati pari alle aspettative.

In questo particolare periodo interessarsi all'osservazione della nostra stella è sicuramente una scelta felice, in quanto il Sole sta dando uno spettacolo veramente impressionante con un'attività talmente esplosiva da superare ogni più ardita previsione. Quella che stiamo osservando è evidentemente una straordinaria fase di pre-massimo del quale non possiamo stimare l'evoluzione futura, data l'imprevedibilità del fenomeno. Nei mesi scorsi più volte radio, televisione e stampa hanno dato risalto alle osservazioni ottiche e radio compiute nei vari centri di ricerca specializzati, facendo sì che intorno all'argomento "Sole" vi fosse un interesse notevole, anche da parte di chi solitamente non se ne occupava.

Sicuramente i fenomeni di maggior rilievo si sono avuti all'inizio dell'anno e si sono equamente distribuiti lungo i primi tre mesi dell'anno; il maggiore di gennaio, evolutosi nell'emisfero Sud, e il maggiore di febbraio, evolutosi nell'emisfero nord, sono stati

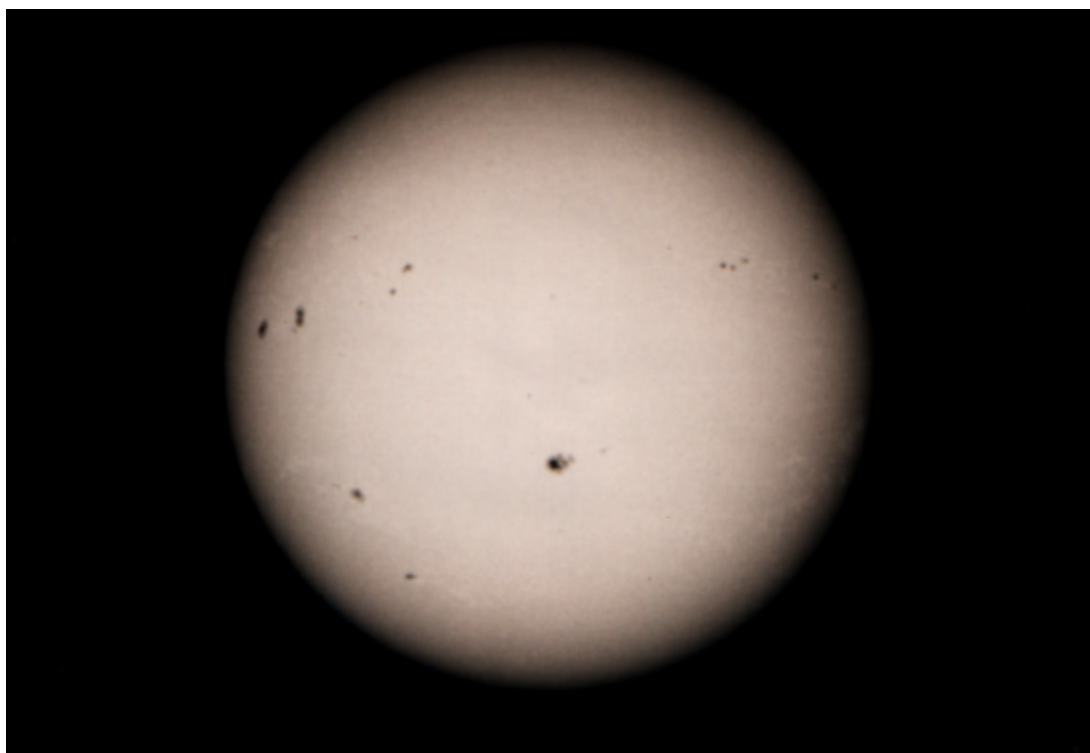


Fig.2

grosso modo simili dal punto di vista morfologico, mentre la più grande formazione di marzo, apparsa a latitudini nord elevate, presentava ombre piccole in una titanica e intricatissima penombra.

Vorrei sottolineare che tutti questi fenomeni sono stati seguiti con una certa continuità da alcuni membri dell'associazione, ricavandone in particolare delle buone fotografie.

Di seguito pubblichiamo "Introduzione all'osservazione solare" a cura dell'U.A.I. e in particolare di Davide Del Prato, responsabile del coordinamento della sezione sole.

Introduzione all'osservazione solare

Parlare del Sole in un contesto che veda l'Astronomia al centro del discorso può anche sembrare fuori luogo, soprattutto in virtù del motivo evidente che il suo studio lo si conduce di giorno, allontanandosi in tal modo dai canoni classici di questa scienza, riassumibili ad esempio in questi termini che esprimono anche profonde sensazioni: notte fonda, silenzio, mistero, tremolio di astri, coscienza di vivere nell'universo...

Può sembrare fuori luogo, tuttavia, solo apparentemente, perché tra tutti i corpi celesti che popolano il cosmo il Sole è certamente per noi il più importante. Potremmo forse vivere altrettanto bene se non ci fossero lassù nel cielo le stelle, o la Luna. Ma non potremmo di sicuro pensare alla Terra senza il Sole, fonte diretta di tutte le forme di vita a noi note, dalle piante, agli animali, all'uomo. Viviamo letteralmente immersi nel Sole e dipendiamo indissolubilmente dalla sua natura complessa e meravigliosa. Il Sole è anche a due passi da noi, se confrontiamo la sua distanza con quella degli astri che osserviamo puntiformi sulla sfera celeste e pertanto esso costituisce un preziosissimo laboratorio naturale per meglio studiare e comprendere fenomenologie e manifestazioni ancora non ben note o addirittura sconosciute nella natura di quei corpi così irraggiungibilmente lontani.

Il suo studio tra tutti quelli che è possibile condurre se si levano gli occhi al cielo è il più idoneo a consentire una effettiva operabilità a una gamma di strumenti praticamente illimitata, dall'occhio nudo nell'osservazione al tramonto dei maggiori gruppi di macchie, significativo da un punto di vista statistico, al telescopio sofisticato e alle analisi in luce monocromatica. E' quindi uno studio alla portata di ciascun astrofilo, senza eccezioni, facilmente conducibile da casa senza la necessità di spostamenti in luoghi ottimali come nel caso di osservazione di oggetti deboli come galassie e nebulose, imposizioni dettate dal sempre maggiore inquinamento luminoso e atmosferico. Non richiede accessori complicati o di consumo, consente di pervenire in breve a risultati tangibili ed è pertanto particolarmente generoso di soddisfazioni.

Fenomeni osservabili con semplici strumenti (una percentuale valutabile attorno al 60% degli osservatori impiega il buon vecchio rifrattore da 60 mm di apertura) non hanno ancora una completa interpretazione teorica e quindi ciò giustifica un'attenta osservazione da parte dell'appassionato. Tra le manifestazioni di quel complesso di fenomeni che costituiscono l'attività solare i più direttamente osservabili sono le macchie scure, le facole luminescenti, emissioni intensissime di energia chiamate brillamenti (in inglese flares). la granulazione, tutti particolari che si presentano al telescopio con una fedeltà, una chiarezza e una nettezza e contrasto di immagine a molti sconosciute. Già con questi fenomeni è possibile avviare una serie di studi molto interessante, ma salendo nella scala di qualità non dobbiamo dimenticare le osservazioni condotte con filtri interferenziali, gli studi spettroeliografici e coronografici, validamente in seno a molte associazioni impegnate condotti con successo e passione.

Il maggior grado di interesse nello studio delle modalità di espressione di eventi come quelli solari risiede nella loro regolare ciclicità per taluni aspetti ancora da confermare a causa della loro recente scoperta. E' quindi assai valido il lavoro dell'astrofilo che tenga sotto controllo e registri le sue osservazioni in un apposito documento di rilevazione e anzi esso è a volte prezioso in quanto unica fonte, come nel caso di brillamenti molto rapidi nel loro esaurirsi. Generalmente già da un giorno all'altro è possibile notare sostanziali modificazioni strutturali all'interno di fenomeni rapidi nel corso evolutivo come le formazioni maculari, motivo per il quale una proficua attività di osservazione e di studio comporta necessariamente un appuntamento quotidiano con il nostro astro, al fine di cogliere le anche minime differenze rispetto al precedente controllo.

Le osservazioni vanno quindi condotte giornalmente, molti preferiscono effettuarle appena rientrati da scuola, o dal posto di lavoro, o ancora subito dopo pranzo. Esistono fondamentalmente tre tecniche per osservare il Sole: l'osservazione diretta, l'osservazione indiretta o per proiezione e infine l'osservazione fotografica. Solamente le prime due mettono immediatamente l'osservatore a contatto con le realtà fisiche solari attraverso il telescopio, è l'occhio il primo a coglierle, a valutarle. L'osservazione diretta si esegue osservando direttamente nell'oculare dello strumento adeguatamente predisposto con un filtro il cui compito è quello di attenuare il fortissimo irraggiamento solare e che può essere sistemato a seconda dei tipi o all'oculare o davanti all'obbiettivo, all'ingresso cioè dei raggi del Sole.

E' pericolosissimo osservare direttamente il Sole senza schermature idonee, i danni per gli organi visivi si rivelerebbero certamente di natura tragica e irreparabile, occorre quindi una conoscenza totale del proprio strumento e la consapevole tranquillità derivante da una attrezzatura in questo senso di totale sicurezza. L'osservazione per proiezione si effettua senza alcun filtro applicato al telescopio.

Si punta il Sole e si dirige il fascio luminoso uscente dall'oculare verso uno schermo bianco posto a una opportuna distanza da questo, distanza che determina una maggiore o minore dimensione dell'immagine solare a seconda che lo schermo sia collocato a una maggiore o minore quantità di spazio dall'oculare. Focalizzata l'immagine si potranno osservare i particolari fotosferici proiettati sullo schermo, il quale è conveniente che sia posto all'ombra o comunque al riparo dalla radiazione diretta del Sole. Il compito dell'astrofilo a questo punto è quello di fissare in una scheda di osservazione solare (o su di un negativo se si avvale della terza tecnica) i particolari che si manifestano in fotosfera, rispettandone le dimensioni e la posizione in riferimento a quelle standard del disco di 111 mm di diametro della scheda stessa. L'operazione è molto agevolata dall'impiego di sottili matite o di pennini di inchiostro di china. Ripetendo il disegno giornalmente, in breve anche il più maldestro disegnatore raggiungerà elevati canoni di qualità potrà allora disponendo di parecchio materiale osservativo avviare uno studio più fondato sul calcolo, primo tra tutti del valore dell'indice dell'attività solare, il numero relativo di Wolf, indicato con R.

L'osservatore che intende collaborare con la sezione Sole dell'Unione Astrofili Italiani (U.A.I.) potrà inviare le sue osservazioni con cadenza mensile all'indirizzo del responsabile per la raccolta dati, fornendo in tal modo il suo prezioso contributo per l'ottenimento di risultati provenienti da un gran numero di schede e quindi di validità significativa.

Franco Canepari

Davide Del Prato

OSSERVARE VENERE

Venere è un oggetto poco seguito dagli astrofili, e la ragione di questo disinteresse è da attribuirsi alla parsimonia di particolari che mostra soprattutto all'osservatore frettoloso... Una osservazione "di sfuggita" fatta col pianeta brillantissimo, ma di solito sull'orizzonte al crepuscolo sarà sicuramente molto deludente ed indurrà ad un precoce disinteresse.

Se per colui che si avvicina all'osservazione planetaria sono una attrazione le fasce e le macchie di Giove, gli anelli di Saturno e le albedo marks di Marte (tutti particolari "evidenti"), sono fonte di sconforto le elusive sfumature delle nuvole venusiane: manca quindi quella componente che è il risultato immediato!

La situazione in Italia sembra particolarmente critica, associazioni come l'A.L.P.O. o la B.A.A. hanno una tradizione di osservatori che si rinnova sotto la spinta dei risultati pubblicati (risultati notevoli!). Nel nostro paese, da quanto mi risulta, gli unici seri tentativi sono stati fatti da Senigliesi e Tronfi negli anni '60 e da allora chiunque sia interessato a Venere ha fatto capo ad associazioni estere.

Eppure l'osservazione di Venere, se condotta con serietà è un'attività estremamente remunerativa per l'osservatore planetario. Anche utilizzando strumenti di modeste dimensioni è possibile dare un contributo per la migliore conoscenza della spessa atmosfera venusiana e dei fenomeni che intervengono alla superficie (Es. eruzioni vulcaniche). Esiste infatti, con molta probabilità una connessione molto stretta fra vulcanismo e atmosfera, e gli effetti hanno proporzioni così vaste da poter essere seguiti da Terra con gli strumenti di cui sono dotati gli astrofili.

La questione è ancora aperta e dibattuta, e quella che riporto è solamente l'ipotesi più accreditata. Pare che durante le eruzioni vulcaniche, generalmente di notevole intensità venga immessa nell'atmosfera una grande quantità di anidride solforosa (SO_2) la quale, attraverso una serie di reazioni fotochimiche in alta atmosfera, si trasforma in acido solforico (H_2SO_4). Da un punto di vista pratico due sono i modi ;in

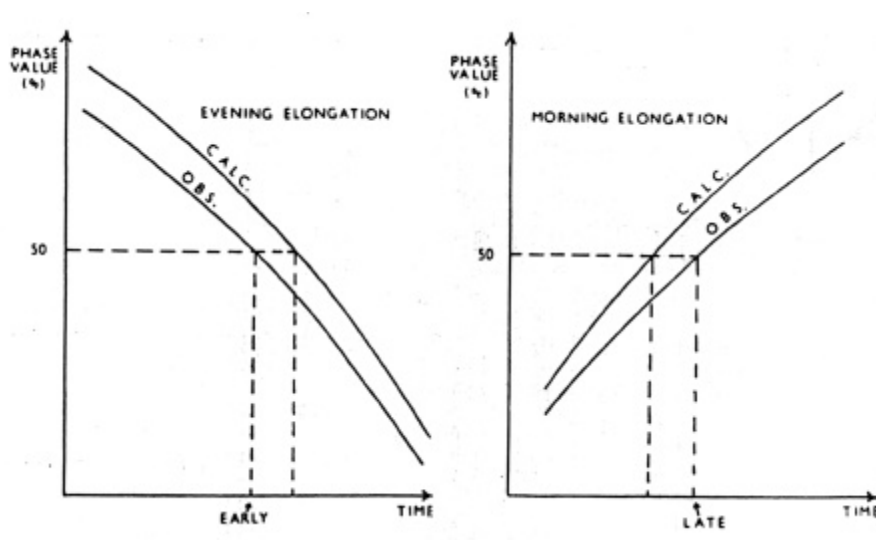


Fig.1

Nell'emisfero illuminato le reazioni fotochimiche sono molto attive e la produzione di nebbie di acido solforico in alta quota è elevata.

cui tale apporto si manifesta:

- a) Come nubi grigie insolitamente contrastate sul fondo brillante del pianeta (fenomeno molto raro!!);
- b) Come anomalia di fase.

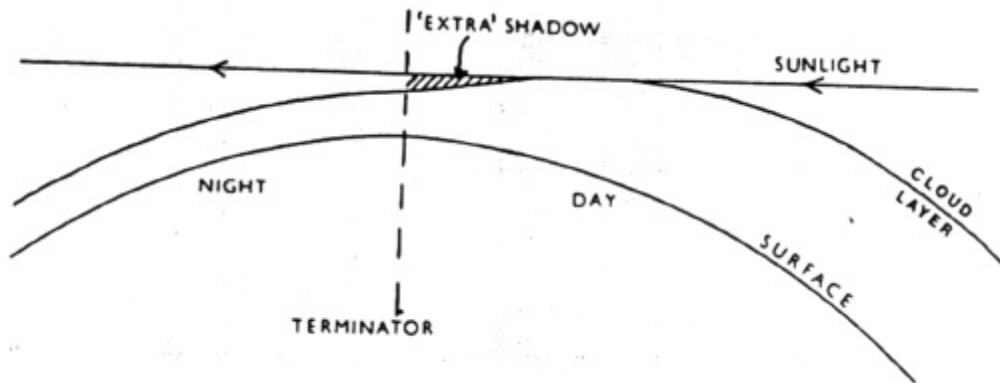


Fig.2

L'**anomalia di fase** consiste in una discrepanza irregolare (di alcuni giorni) tra la fase stimata e quella calcolata. La migliore opportunità di registrare le quantità del fenomeno occorre in corrispondenza della dicotomia (metà disco illuminato e metà in ombra): l'emisfero notturno risulta un po' maggiore di quanto dovrebbe, dando origine ad un anticipo (elongazione serale) o ad un ritardo (elongazione mattutina) rispetto all'istante previsto per la dicotomia.

Al di là del terminatore, nella regione notturna, tali processi cessano e l'anidride solforosa resta nelle regioni basse determinando uno spessore minore dell'atmosfera. Ne risulta un prolungamento della regione notturna (ombra addizionale), da cui deriva la discrepanza descritta. Si capisce allora l'importanza di queste osservazioni quale mezzo indiretto per il controllo dell'attività vulcanica. Qualunque strumento che permetta di avere un minimo d'ingrandimento, mostra la fase di Venere, e per osservare con profitto il fenomeno già un rifrattore da 80 mm od un riflettore da 100-150 mm sono adatti. La fase può essere stimata molto semplicemente. Il metodo che io ho seguito consiste nel confrontare l'immagine telescopica con una serie di profili prestampati, l'errore che si commette con un po' di allenamento si aggira intorno all'1%. Le stime vanno eseguite in luce integrale, nel rosso, nel verde e nel blu perché si vanno a selezionare strati diversi delle nubi.

Per questo tipo di osservazione l'ingrandimento ottimale è quello compreso tra 150 e 250x.

Oltre allo studio della anomalia di fase, l'osservatore di Venere può registrare i dettagli visibili nell'atmosfera. Data l'elevatissima brillantezza e le scarse differenze tonali tra i vari particolari visibili, l'osservazione risulta generalmente lunga e difficile, e sarà resa più agevole dall'uso di filtri che, oltre a smorzare la brillantezza, vanno a selezionare regioni dello spettro in cui i particolari ricercati sono più evidenti. Filtri gialli, verdi e blu sono consigliati, e per chi dispone di strumenti con apertura di almeno 200 mm risulta ottimo un filtro violetto (lunghezze d'onda brevi mettono in risalto i particolari dell'alta atmosfera).

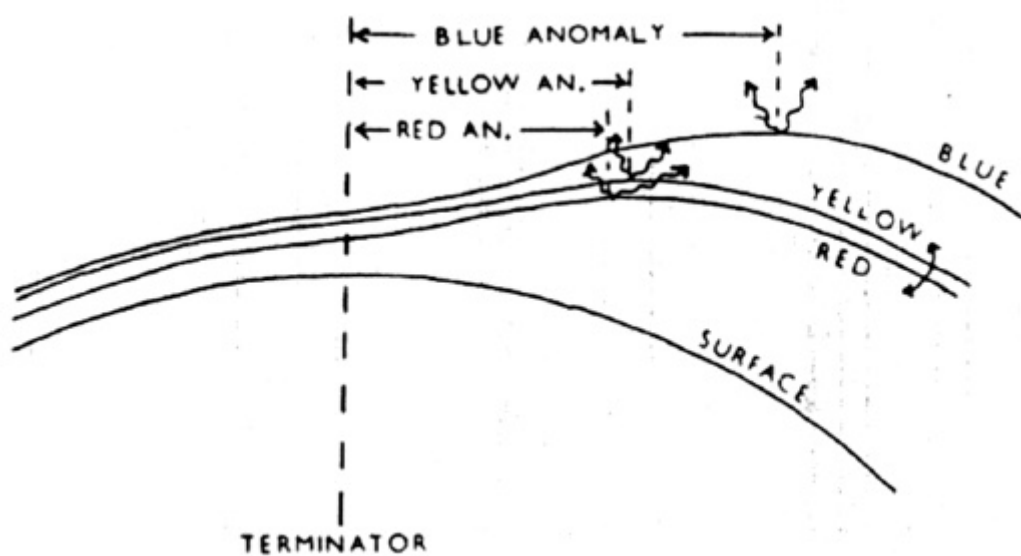


Fig.3

Sul disco si possono osservare regioni luminose (tipiche le calotte alle cuspidi) o fasce e macchie scure, nonché illuminamenti al lembo. Queste osservazioni, se curate in modo opportuno, possono dare molte soddisfazioni. Mi rendo conto di aver appena sfiorato l'argomento in oggetto, del resto questa . nota vuole essere soltanto uno stimolo per qualcuno di voi che vorrà saperne di più e magari affiancarmi in questa (per ora) un po' troppo solitaria attività

Damiano Sarocchi

DISEGNARE LA LUNA

L'osservazione della Luna è senz'altro una delle più affascinanti attività alla portata del dilettante fornito di mezzi anche modesti. Moltissimi particolari sono già ben visibili con un binocolo con pochi ingrandimenti e con un piccolo telescopio (ad esempio del diametro di 50/60 mm) si possono già osservare un'infinità di caratteristiche lunari: crateri, "mari", catene montuose, vallate, picchi isolati, crepacci e via dicendo.

Ci sono però pochissimi astrofili che si dedicano all'osservazione della Luna (almeno qui in Italia) poiché è pensiero comune che in questo settore dell'astronomia tutto sia già stato detto e che poco rimanga da aggiungere. Pertanto ci si può chiedere: "a che vale continuare ad osservare e a disegnare i particolari lunari al giorno d'oggi ?" Cosa si può fare di utile dopo le incredibili imprese dei vari Ranger, Surveyor, Luna, culminate con lo sbarco degli astronauti delle missioni Apollo ?

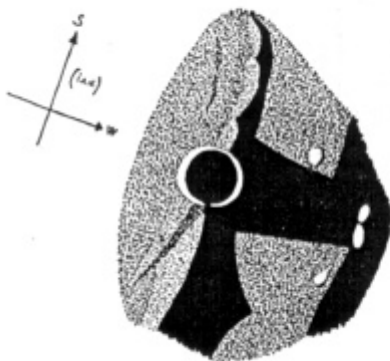
La risposta è assai più facile di quanto possa sembrare in un primo tempo: a parte la ricerca e l'osservazione degli ormai famosissimi Fenomeni Lunari Transienti (Transient Lunar Phenomena - TLP - nella terminologia inglese) ed escluso che si possa migliorare la cartografia del nostro satellite con osservazioni da terra, può essere però

estremamente interessante seguire tutti i cambiamenti d'aspetto di date formazioni lunari sotto vari angoli di illuminazione nel corso del giorno lunare. Ad esempio, con due o tre osservazioni al mattino, due o tre osservazioni a mezzogiorno, e altrettante alla sera (sempre locali), si può ottenere una sequenza completa di disegni che ci mostrano tutti gli aspetti possibili del particolare sotto osservazione. Un programma di questo genere, portato avanti da molti osservatori su lunga cadenza, ci può dare veramente una conoscenza completa dell'aspetto e della struttura di molti particolari interessanti della superficie lunare, oltre a capirne meglio la topografia. Inoltre, e questo a livello personale per l'astrofilo, si può affermare senza timore di essere smentiti che non c'è miglior modo per conoscere la Luna che facendone disegni. C'è anche da dire, poi, che il prendere confidenza col disegno delle formazioni lunari è condizione essenziale per chi voglia iniziare un serio programma di ricerca dei TLP o per chi si voglia dedicare al famoso programma ALPO "Luna Incognita" (quest'ultimo progetto osservativo si propone di cartografare tramite telescopi anche amatoriali la zona prossima al polo sud lunare mal "coperta" dagli Orbiter).

C'è anche un altro aspetto della questione, poi, da mettere in evidenza, e che riguarda anche tutta la problematica delle osservazioni visuali: per ottenere una foto che riproduca i particolari lunari visibili con un telescopio da 200 mm occorre uno strumento con una apertura di almeno 300 o 350 mm; dunque chi osserva visualmente e fa un disegno di quanto vede nell'oculare trae veramente il massimo dalle possibilità del suo telescopio, anche se non si può negare la parziale soggettività di questo metodo.

Si può osservare dunque la Luna con qualsiasi strumento, ma per ottenere immagini veramente interessanti, sia a scopo di ricerca di TLP, sia a scopo di studio topografico, è necessario utilizzare riflettori di diametro non inferiore a 150 mm e a lungo rapporto focale (quindi i Cassegrain sono migliori dei Newton sotto questo punto di vista), oppure strumenti rifrattori dagli 80 mm in su. Personalmente ho constatato come il mio rifrattore da 100 mm fornisca immagini lunari leggermente più incise e particolareggiate di quelle date da un Newton da 200 mm. Passando a trattare sommariamente l'osservazione vera e propria, ecco qualche consiglio per chi si voglia cimentare in questa attività

1) la tecnica di disegno è, ovviamente, libera: si può disegnare a lapis, a penna, con i pennarelli, o come meglio si crede.



Cratere Caroline Herschel e dintorni
Illuminazione mattutina
Osservazione eseguita il giorno 8 novembre 1989
dalle ore 18.00 alle ore 18.20 T.U.
Seeing II - III; colongitudine 33,7
Rifrattore 100 mm F/10 a 166X
Osservatore Massimo Giuntoli

- 2) disegnare solo aree ristrette 'della superficie lunare, specialmente se il seeing è buono e ci sono abbastanza dettagli da rilevare.
- 3) in primo luogo disegnare i particolari più evidenti, e solo dopo aggiungere i dettagli più fini.
- 4) nel caso si osservi e si disegni una formazione vicina al terminatore al mattino locale, i particolari più vicini alla zona in ombra verranno disegnati per ultimi. Osservando invece una formazione vicina al terminatore alla sera locale, i particolari più vicini al terminatore verranno disegnati per primi.
- 5) si deve effettuare un primo disegno direttamente all'oculare. Tale schizzo provvisorio verrà poi rifinito in casa, immediatamente dopo l'osservazione, avendo cura di non alterare nessun particolare precedentemente riportato. Era questo, fra l'altro, il metodo al quale si atteneva il grande Antoniadi.
- 6) i disegni dovranno poi essere accompagnati dai seguenti dati:
 - a) nome del particolare osservato;
 - b) anno, mese e giorno dell'osservazione;
 - c) ora di inizio e fine osservazione in T.U.;
 - d) qualità del seeing (scala da 1 a 5 con 1=ottimo e 5=pessimo);
 - e) colongitudine selenografica all'ora di metà osservazione. La C.S. è la longitudine lunare del terminatore. Tale dato è ricavabile da alcuni almanacchi astronomici, tra cui quello della Unione Astrofili Italiani;
 - f) strumento e ingrandimenti utilizzati;
 - g) nome e località dell'osservatore;
 - h) qualsiasi altra nota ritenuta utile.

Un programma osservativo di questo tipo viene portato avanti dal Topographical Group della Lunar Section nell'ambito della British Astronomical Association. Tale sezione pubblica una interessantissima rivista semestrale, THE NEW MOON, dove trovano spazio i migliori disegni effettuati dagli aderenti al programma, articoli tecnici, storici, lettere, curiosità lunari ecc.

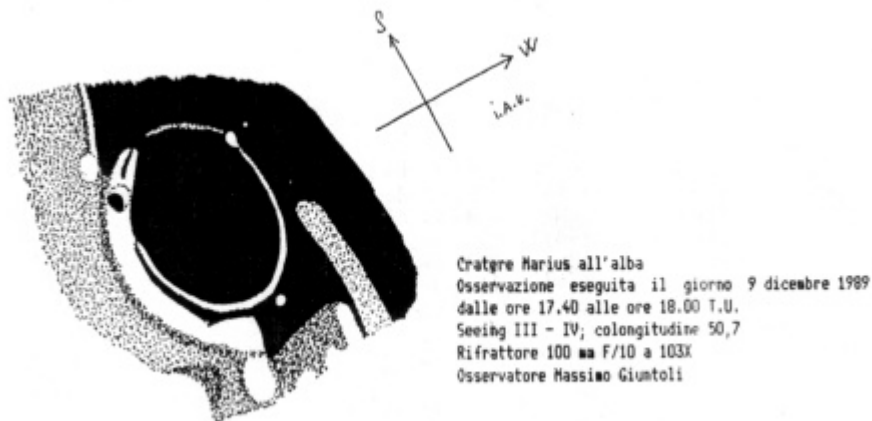
In Italia non esistono punti di riferimento per chi vuole effettuare questo tipo d'osservazione; chi fosse interessato può rivolgersi direttamente alla Lunar Section della B.A.A.

Massimo Giuntoli

Bibliografia :

AA.VV. "Guide to observing the Moon", Enslow Publishing, 1986

P. Bianucci: "La Luna", Giunti, Firenze 1988



LA GALASSIA

Dr. Rino Bandiera - Osservatorio Astrofisico di Arretri

In queste righe ripercorrerò le tappe più importanti che ci hanno portato all'attuale concezione della nostra Galassia. Esaminerò quindi la struttura e la dinamica della Galassia, sulla base delle attuali conoscenze.

I pionieri dell'astrofisica galattica

L'esistenza della Via Lattea era già ben nota agli antichi. Infatti, nelle notti senza Luna, essa appare chiaramente ad occhio nudo come una fascia luminescente che attraversa tutto il cielo.

Ben più arduo fu il compito di gettar luce sulla sua natura. Le prime "teorie" sull'origine della Via Lattea lasciavano certo troppo spazio alla fantasia; come nel caso degli antichi, greci, per i quali essa fu prodotta da un getto di latte (da cui il termine di Via Lattea, o Galassia), sparso per i cieli da Era mentre allattava Eracle.

I primi studi scientifici risalgono al 1610, quando Galileo, puntando il suo cannocchiale sulla via Lattea, riuscì a risolvere questa nebulosità in una miriade di stelle, troppo deboli per essere viste individualmente ad occhio nudo. Egli scoprì così che la Via Lattea costituiva in realtà un **sistema stellare**.

Verso la metà del 1700, Thomas Wright, Immanuel Kant e •Johann Lambert concepirono la Galassia come un disco di stelle in cui il nostro sole è immerso, e che pertanto ci appare come una fascia. Kant e Lambert congetturarono pure che la nostra Galassia non fosse unica nell'universo, ma costituisse uno di tanti **universi isola**; in tal caso, dissero, avremmo potuto anche distinguere anche altre galassie come deboli luminosità ellittiche, più o meno schiacciate a seconda della loro inclinazione.

L'era dei "grandi telescopi", iniziata verso la fine del XVIII secolo con William Herschel, segnò una tappa importante per studi quantitativi della Galassia. Utilizzando i potenti strumenti da lui costruiti, questo astronomo si propose di determinare la forma della Galassia. Effettuando conteggi di stelle in diverse direzioni e assumendo che tutte le stelle avessero la stessa luminosità intrinseca, concluse che il Sole si trovava presso il centro di un sistema stellare schiacciato, con un'estensione sul piano della Galassia pari a circa cinque volte quella nella direzione ortogonale al piano stesso.

William Herschel, e in seguito suo figlio John, dedicarono gran parte del proprio lavoro anche alla compilazione di un catalogo completo di **nebulose**, cioè di oggetti celesti di apparenza nebulare. In analogia con il caso della Via Lattea, Herschel pensava che tutte queste nebulose fossero in realtà ammassi di stelle esterni alla Galassia, troppo distanti per essere separati nelle stelle componenti,

Verso la metà del XIX secolo William Parsons, conte di Rosse, scoprì, con l'ausilio del suo gigantesco telescopio di 180 cm di diametro, che alcune delle nebulose catalogate da Herschel mostravano una **struttura a spirale**, ed interpretò questa struttura come prodotta da moti di rotazione attorno ad un asse perpendicolare al piano contenente la nebulosa. Inoltre, Parsons sostenne di aver distinto alcuni oggetti stellari in queste nebulose (in realtà dovevano essere gruppi di stelle, o nebulose giganti); ciò avvalorava l'ipotesi che esse fossero ammassi stellari a grande distanza, cioè altri universi isola. Tuttavia, ciò che mancava a quei tempi per poter riconoscere una nebulosa galattica da una extragalattica era un metodo per stimarne la distanza; un'ipotesi alternativa, per esempio, era che le nebulose a spirale fossero relativamente vicine, e costituissero sistemi planetari in formazione.

La nascita della moderna astrofisica galattica

Alla fine del XIX secolo, lo sviluppo della fotografia astronomica aprì la strada a studi più sistematici. Analizzando molte lastre del cielo, J. C. Kapteyn produsse un enorme catalogo (circa 500 mila oggetti) di posizioni e moti stellari. Questo catalogo gli permise di arrivare, nel 1922, ad un modello di Galassia simile a quello di Herschel, ma di cui egli fornì per primo anche una scala spaziale. Secondo questo modello la densità di stelle scendeva al 10% del valore centrale ad una distanza di 2800 parsec lungo il piano galattico, e di 560 parsec ortogonalmente ad esso. E' utile ricordare che il parsec (pc), unità di misura comunemente usata in astrofisica, corrisponde alla distanza dalla quale il raggio dell'orbita terrestre è visto sottendere un angolo di un secondo d'arco; un parsec equivale a 3,26 anni luce, o a $3,1 \cdot 10^{18}$ cm; sono spesso usati anche multipli del parsec, quali il kiloparsec (kpc = 1000 pc) ed il megaparsec (Mpc = 10^6 pc).

Nel modello di Kapteyn il sole si trovava in una posizione molto privilegiata, vicino al centro galattico; il che era in linea di principio imbarazzante, perché portava a riaffermare una concezione antropocentrica dell'Universo. Kapteyn comprese che una soluzione alternativa era tuttavia possibile: se nello spazio interstellare fosse stato presente un **mezzo assorbente**, la luce avrebbe subito un'ulteriore attenuazione, oltre a quella, di origine geometrica, inversamente proporzionale al quadrato della distanza. Ciò avrebbe condotto a stime errate di distanza, se di questo assorbimento non si fosse tenuto conto; in tal caso si sarebbe ottenuto proprio l'effetto osservato, cioè un'apparente decrescita sistematica della densità stellare in tutte le direzioni. Kapteyn studiò questa possibilità ma non trovò nessuna evidenza dell'esistenza di un mezzo assorbente, e quindi confermò il proprio modello.

Nello stesso periodo, tuttavia, H. Shapley portava a termine uno studio sistematico degli **ammassi globulari**, ammassi stellari compatti contenenti 10^5 - 10^6 stelle. Egli notò che erano distribuiti abbastanza uniformemente in cielo; tuttavia la loro distribuzione rispetto alla longitudine galattica (la coordinata angolare lungo il piano galattico) mostrava un massimo nella direzione della costellazione del Sagittario. Sotto l'assunzione che gli ammassi globulari fossero distribuiti simmetricamente rispetto al centro della Galassia, dall'anisotropia osservata dedusse che il Sole non era situato presso il centro della Galassia, ma che il centro Galattico era localizzato, rispetto a noi, verso la costellazione del Sagittario. Poiché era nota la luminosità intrinseca di un tipo di stelle variabili (dette **variabili RR Lyrae**), osservate negli ammassi globulari, fu possibile stimare la distanza di molti di essi. Ciò permise anche di stimare la distanza del Sole dal centro galattico, che risultò essere 18 kpc (il valore attualmente accettato si aggira sui 9 kpc); il diametro globale del sistema galattico risultava invece attorno ai 100 kpc, molto maggiore che nel modello di Kapteyn.

Il lavoro di Shapley era tuttavia incompleto in quanto, pur arrivando con un metodo diverso da quello di Kapteyn ad un diverso modello di galassia, non mostrava per quale motivo l'analisi di Kapteyn dovesse dare risultati inattendibili. Anzi, sul modello di Kapteyn, che era basato su una solida statistica stellare, si era costituito all'epoca un consenso maggiore che non su quello di Shapley. Ora sappiamo che il modello di Shapley è più vicino alla realtà poiché l'analisi degli ammassi globulari, in genere lontani dal piano galattico, è meno soggetta all'assorbimento interstellare; tuttavia Shapley non comprese l'importanza di un tale assorbimento. Egli pure notò che gli ammassi globulari erano distribuiti sia sopra che sotto il piano galattico, ma non sul piano stesso; tuttavia, per spiegare l'assenza di ammassi lungo il piano galattico, preferì congetturare che le forze gravitazionali presenti vicino al piano fossero così

elevate da distruggere ammassi globulari che vi si fossero avvicinati. Egli non comprese che tale effetto ha luogo perché la luce proveniente da ammassi in direzioni prossime al piano galattico viene efficacemente» assorbita. In effetti un ulteriore fatto osservativo sembrava dare ragione a Kapteyn; una "stella nuova" era apparsa nel 1885 nella Grande Nebulosa a spirale della costellazione di Andromeda (M31, dal catalogo di Messier), e prese il nome di S Andromedae. Poiché stelle nuove, o **novae**, erano già state osservate nella nostra Galassia, ne era già stata stimata la luminosità intrinseca media; l'apparizione di un tale oggetto nella Nebulosa di Andromeda fu quindi utilizzato per stimare la distanza di questa nebulosa in 150 kpc, e il suo diametro in 10 kpc. In realtà S Andromedae non era una normale nova, ma una **supernova**, un oggetto intrinsecamente ben più luminoso, tuttavia, alla luce delle conoscenze del tempo, accettando quella stima di distanza, si prospettavano due alternative: o la Galassia aveva le dimensioni calcolate da Kapteyn, e le altre nebulose a spirale, fra cui quella di Andromeda, erano universi isola di dimensioni simili ad essa; oppure, se il modello di Shapley era corretto, le altre nebulose a spirale dovevano essere tutte molto più piccole della nostra Galassia.



La Galassia di Andromeda (M31)

Verso l'attuale concezione della Galassia

Siamo così arrivati agli anni 20, che vedono un profondo dibattito su due temi principali: a) le dimensioni della Galassia; b) la distanza delle altre nebulose a spirale, e la loro natura di oggetti galattici o extragalattici. Questa questione venne risolta da E. Hubble. Nel 1923 egli trovò che zone esterne della Nebulosa di Andromeda, nonché quelle della galassia M33, potevano essere risolte in immagini stellari, le quali, se avevano la stessa luminosità intrinseca delle più brillanti stelle della nostra Galassia,

dovevano trovarsi sicuramente a distanze extragalattiche. In seguito Hubble riuscì a distinguere anche alcune stelle della classe delle **Cefeidi**, delle quali esistevano stime di luminosità intrinseca, e per le quali era quindi possibile determinare la distanza, in circa 300 kpc. In effetti, in seguito alla ricalibrazione della luminosità delle Cefeidi del tipo presente nella galassia di Andromeda, l'attuale stima di distanza per questa galassia è passata a 670 kpc.

Torniamo al problema dell'esistenza di materiale interstellare, e di un suo possibile ruolo di assorbitore della luce di stelle distanti. Già dagli inizi del secolo si aveva evidenza di materiale assorbente nello spazio. E.E. Barnard trovò diverse aree nel cielo che apparivano completamente sgombre di stelle, anche se osservate con grandi telescopi. Più che ad una reale assenza di stelle, ciò era imputabile alla presenza di nubi di materia oscura. Fu possibile anche dimostrare, con tecniche spettroscopiche, che alcune nebulose erano prodotte da gas in emissione, una prova ulteriore di esistenza di materia interstellare. Tuttavia negli anni venti non esistevano ancora prove concrete che questa materia, invece di essere confinata in alcune regioni particolari, fosse distribuita un po' su tutto il piano galattico.

Nel 1930 R.J. Trumpler, dallo studio degli ammassi stellari della nostra Galassia, riuscì a provare l'esistenza di un mezzo assorbente diffuso. Infatti, supponendo che tutti gli ammassi avessero la stessa luminosità ne calcolò le distanze; misurando le dimensioni angolari di ogni ammasso provò a stimarne le dimensioni fisiche, e trovò che esse tendevano ad essere tanto maggiori quanto più distante era l'ammasso. Trumpler propose che quanto osservato fosse spiegabile come un effetto di assorbimento: quanto più un ammasso era distante, tanto più la sua luce era assorbita; quindi la distanza degli ammassi distanti veniva ulteriormente sovrastimata, e così anche le loro reali dimensioni. Questo effetto era spiegabile assumendo un assorbimento di 0,7 magnitudini (circa un fattore 2) per kpc; la presenza di un tale assorbimento era sufficiente a spiegare la distribuzione di densità spiegata da Kapteyn per il suo modello di Galassia. Inoltre Trumpler notò che le stelle la cui luce era soggetta ad assorbimento (o **estinzione**), apparivano tendenzialmente più rosse; questo effetto, detto **arrossamento**, è spiegabile pensando che l'estinzione interstellare sia più efficace nella banda blu della luce visibile, che in quella rossa. A posteriori, divenne chiaro anche il motivo per cui ammassi globulari non sono visibili vicino al piano galattico: essendo oggetti molto distanti, essi sono fortemente assorbiti; un effetto analogo si ha per le nebulose extragalattiche.

Un'altra tappa fondamentale per la comprensione della struttura della Galassia fu quando, nel 1932, K.G. Jansky costruì il primo radiotelescopio e rivelò con esso alcune sorgenti radio di origine cosmica. Una delle principali sorgenti era nella costellazione del Sagittario e coincideva con la direzione desunta per il centro galattico; daremo nel seguito dettagli sulle caratteristiche di questa emissione, e sulla sua origine: tale emissione è **continua**, cioè rivelabile su tutta la gamma di frequenze disponibili.

Nel 1944 H.C. Van de Huist avanzò l'ipotesi che una diversa forma di emissione radio proveniente dallo spazio fosse pure rivelabile. Tale emissione ha origine dalla transizione nell'atomo di idrogeno, che è sotto certi aspetti simile a quelle che danno luogo alle righe di emissione nell'ottico. Le onde radio prodotte da tale transizione hanno una lunghezza d'onda ben definita, attorno ai 21 cm. Questa transizione è però altamente improbabile; un atomo eccitato ha ..in media bisogno di circa 10 milioni di anni per emettere un fotone; per questo motivo è impossibile riprodurre tale radiazione in laboratorio. Tuttavia, in presenza di bassissima densità ed in presenza di enormi quantità di idrogeno, come nello spazio interstellare, onde radio a 21 cm possano

essere emesse con alta efficienza. Per una prova osservativa dell'esistenza di emissione a 21 cm si dovette attendere il 1951; la rivelazione di questa riga permise di studiare la distribuzione del gas idrogeno nella nostra Galassia: nel prossimo paragrafo vedremo anche di quale aiuto essa fu anche per determinare la dinamica della Galassia. Un ulteriore vantaggio delle tecniche di osservazione radio, come delle più recenti tecniche infrarosse, è che, a differenza della banda ottica, in queste regioni dello spettro elettromagnetico non si ha il fenomeno dell'estinzione sul piano galattico; pertanto in queste bande è possibile studiare oggetti inaccessibili con i metodi tradizionali.

La dinamica della Galassia

Nel ripercorrere le tappe più importanti della storia dell'astrofisica galattica ho tralasciato di menzionare gli studi dei moti all'interno della Galassia: essi saranno oggetto di questo paragrafo. Per un'indagine quantitativa della dinamica è essenziale poter determinare la velocità di diverse sorgenti (stellari o gassose) nella Galassia. Purtroppo, date le enormi distanze in gioco, è in genere estremamente difficile rivelare spostamenti nelle posizioni di sorgenti galattiche. Esiste però un metodo ingegnoso di misura delle velocità radiali, basato sul ben noto **effetto Doppler**: se una sorgente di radiazione si sposta verso di noi, la frequenza osservata risulta maggiore della frequenza propria di emissione; viceversa, la frequenza osservata è minore se la sorgente è in allontanamento. Per poter utilizzare tale effetto nella determinazione di velocità radiali è opportuno compiere osservazioni spettroscopiche in corrispondenza di una transizione atomica di cui sia ben nota la frequenza propria.

L'importanza di introdurre i principi della dinamica ai modelli della Galassia venne evidenziata nel 1929, quando B. Lindblad sviluppò un modello matematico per la rotazione galattica, in cui riprese l'idea di Kant che la Galassia è appiattita a causa di un moto di rotazione intorno al proprio asse. A questo proposito riuscì a proporre un argomento cruciale contro il modello galattico di Kapteyn. Da osservazioni spettroscopiche di stelle variabili del tipo RR Lyrae, nonché di ammassi globulari, è possibile ricavare velocità radiali attorno ai 250 km/s. Tali oggetti devono essere gravitazionalmente legati alla Galassia, perché altrimenti fuggirebbero poco dopo essere stati prodotti e difficilmente risulterebbero così abbondanti come indicano le osservazioni. Tuttavia, dal modello Kapteyn si deduce una velocità di fuga ...da 11 a Galassia ben inferiore a quelle osservate; pertanto la Galassia deve essere molto più massiccia di quanto proposto da Kapteyn. Lindblad, e in seguito J. H. Oort, notarono che, mentre le stelle con basse velocità radiali non mostravano forti asimmetrie nella distribuzione di velocità nelle varie direzioni, le stelle ad alta velocità nonché gli ammassi globulari mostravano una chiara asimmetria, sul piano galattico, in direzione ortogonale al centro galattico. La spiegazione di tale effetto fu che questi ultimi oggetti non partecipavano al moto di rotazione del Sole e stelle simili attorno al centro galattico: in tal modo fu possibile stimare per il Sole una velocità orbitale fra 200 e 300 km/s.

Inoltre Oort sviluppò una teoria completa della **rotazione differenziale** della Galassia. E' comunemente nota la terza legge di Keplero per i moti del sistema solare, secondo cui il quadrato del periodo orbitale di un pianeta è proporzionale al cubo del semiasse maggiore dell'orbita. Tale legge è valida nel caso in cui l'attrazione gravitazionale sia dovuta essenzialmente ad un unico corpo centrale (in questo caso il Sole). Per la Galassia la situazione è più complessa; poiché la materia è distribuita sul piano galattico, aumentando il raggio orbitale attorno al centro galattico aumenta anche la quantità di materia racchiusa dall'orbita. E' come se, nel sistema solare, i pianeti più

distanti vedessero un Sole con una massa maggiore che non i pianeti più vicini. Se la rotazione galattica fosse rigida, sarebbe difficile dedurla dalla semplice osservazione di altri astri che partecipano del medesimo moto di rotazione. Nella Galassia si ha invece una rotazione differenziale, in cui la velocità angolare dipende dalla distanza dal centro. Per questo motivo stelle in orbite più interne al Sole tendono a sopravanzarlo, mentre quelle in orbite più esterne rimangono arretrate. Ciò produce uno strano effetto sulla distribuzione delle velocità radiali delle stelle nelle vicinanze del Sole. Definendo sul piano galattico una coordinata angolare tale che il centro della Galassia sia in direzione 0° , ed il moto orbitale del Sole punti verso 90° (definizione di longitudine galattica), le stelle attorno ai 45° e ai 225° sembrano allontanarsi, mentre quelle a 135° e a 315° sembrano avvicinarsi. Oort scoprì questo effetto nel 1927, e con un'analisi delle velocità radiali di molte stelle vicine dimostrò l'esistenza di una rotazione differenziale nei pressi del Sole. Un potente strumento per lo studio della struttura e della dinamica galattica divenne disponibile con l'avvento delle tecniche radioastronomiche. Poiché l'emissione a 21 cm dell'idrogeno neutro è intrinsecamente limitata ad una riga molto stretta, è possibile utilizzare con efficacia l'effetto Doppler. Puntando il radio telescopio in una direzione del piano galattico, in genere si osserva una riga a 21 cm abbastanza larga, che mostra diversi picchi secondari. Ciò è dovuto al fatto che l'emissione osservata è composta dai contributi di tutte le nubi di idrogeno presenti sulla linea di vista, ognuna delle quali, a seconda della propria distanza dal centro galattico, avrà una diversa velocità e subirà quindi un diverso spostamento Doppler in frequenza. Dall'andamento della struttura della riga a 21 cm al variare della longitudine galattica è possibile, con un'opportuna trasformazione, derivare sia l'andamento della velocità orbitale in funzione della distanza dal centro della Galassia (la cosiddetta **curva di rotazione** della Galassia), che la distribuzione di idrogeno neutro sul piano galattico. L'assunzione cardine per tale derivazione è che il piano galattico possa essere suddiviso in tanti anelli concentrici, ognuno dei quali in rotazione rispetto al centro con una propria velocità angolare. Tale metodo è ovviamente inapplicabile nella direzione verso il centro galattico, nonché in quella opposta, poiché in tale direzione gli anelli danno tutti contributi alla medesima velocità radiale (uguale a zero). Una mappa dell'idrogeno neutro sul piano galattico mostra addensamenti in cui è possibile riconoscere una struttura a spirale, come in molte galassie esterne.

Un ritratto della Galassia

Abbiamo visto che la nostra Galassia è una tipica galassia a spirale; essa è formata da 10^{11} stelle, oltre che 10^{10} masse solari di gas. Da un punto di vista strutturale, nella Galassia si può evidenziare una struttura a disco ed una componente sferoidale. Il disco ha un raggio di circa 25 kpc. ma uno spessore di appena 200 pc; esso contiene, oltre alle stelle, notevoli quantità di gas, da cui nuove stelle si vanno continuamente formando, nonché di minutissime particelle solide (la cosiddetta **polvere interstellare**), che sono le maggiori responsabili dell'estinzione interstellare. La componente sferoidale si estende su varie scale, su ognuna delle quali assume diverse caratteristiche; al centro assume l'aspetto di una componente compatta, **il nucleo**, con una dimensione di appena 3 pc (del nucleo andremo a parlare nel seguito); su una scala di 3 kpc si ha un rigonfiamento, contenente ben poco gas, ma composta quasi totalmente da stelle vecchie, fino ad arrivare all'alone, che si estende fino a raggi di 30 kpc; anch'esso è composto da stelle vecchie, ma con una densità molto più tenue che nelle altre componenti.

Ora che la struttura della Galassia ci è chiara, possiamo dare un'occhiata alle immagini della Via Lattea in varie regioni dello spettro elettromagnetico. Nell'ottico è da notare,

sul piano della Via Lattea, la presenza di zone oscure, con strutture in alcuni casi filamentari: queste sono delle nubi oscure che ci nascondono l'emissione ottica da stelle più distanti. Una mappa del ciclo infrarosso (come quella ottenuta col satellite IRAS) mostra una forte emissione sul piano galattico, proveniente dalla polvere interstellare, presente in nubi in cui ha luogo formazione stellare; un'ulteriore componente infrarossa si ha nella direzione del nucleo galattico, ed è prodotta da nubi fortemente riscaldate dalle stelle presenti nelle zone centrali della Galassia. Un'immagine radio a 408 MHz, oltre a mostrare anch'essa una forte emissione proveniente dal nucleo galattico, contiene strutture che sono spiegabili come resti di supernove, esplose in passato anche nelle vicinanze del nostro Sole. Un'immagine del cielo nei raggi X (come quella ottenuta col satellite HEAO-1) è anch'essa dominata dall'emissione proveniente da resti di supernova; un ulteriore contributo all'emissione X galattica è fornito da alcune stelle binarie strette, in cui raggi X vengono prodotti quando della materia, strappata da una delle stelle, va a cadere con un moto a spirale sulla compagna. L'emissione galattica in raggi gamma (come quella mappata dal satellite Cos B) ha invece un'origine completamente diversa; essa è prodotta dall'interazione dei raggi cosmici (particelle elementari accelerate a velocità relativistiche) con il mezzo interstellare; tale emissione è pertanto maggiore sul piano galattico e vicino al centro, dove il gas interstellare è più denso.

Rino Bandiera

3° CONVEGNO REGIONALE DEGLI ASTROFILI TOSCANI

Organizzato dall'Associazione Astrofili Valdinievole, il 16 aprile 1989 si è tenuto a Monsummano Terme (PT) il 3° meeting regionale degli astrofili toscani. La sede del convegno è stata la ottocentesca Villa Martini, messa gentilmente a disposizione dalla Amministrazione Comunale. La partecipazione è stata più che soddisfacente: erano infatti presenti una cinquantina di appartenenti a otto gruppi di astrofili della Toscana; oltre all'A.A.V. erano rappresentati il Gruppo Astrofili Montagna Pistoiese, l'Istituto Lucchese per la Ricerca Astronomica, il Centro Ricerche Scienza e Natura, il Gruppo Astrofili Fiorentini, il Gruppo Astrofili dell'Osservatorio di Piazzano, il Gruppo Astrofili G. Galilei e il Gruppo Astrofili Massesi.

A causa di incredibili disguidi postali, non avendo ricevuto l'invito, non sono stati purtroppo presenti gruppi di valore come l'Unione Astrofili Senesi e l'Associazione Maremmana Studi Astronomici. Dopo il saluto del Vice Presidente della associazione ospitante, Franco Canepari, ha aperto il convegno il vice Presidente dell'Unione Astrofili Italiani Marco Falorni, il quale ha basato il suo intervento sull'analisi del rapporto U.A.I.-associazioni locali, ponendo in risalto una auspicata concentrazione di sforzi e finalità fra i gruppi locali, in modo da evitare particolarismi e dispersioni di mezzi ed energie. Sono poi iniziate le relazioni dei gruppi: Luciano Tesi del G.A.M.P. ha illustrato, con l'ausilio di diapositive, la costruzione dell'osservatorio astronomico di Pian dei Termini, sulla Montagna Pistoiese, che dovrebbe essere operativo entro la primavera 1990, Pietro Baruffetti del G.A.M. ha parlato di occultazioni asteroidali. Mino Benucci del Gr.A.O.P. ha esposto i problemi del suo gruppo e le attività che vengono portate avanti (variabili, pianeti). Si è parlato anche di fotometria fotoelettrica con le relazioni del G.A.F. e dell'I.L.R.A.

In ultimo, anche l'Associazione Astrofili Valdinievole ha parlato dei suoi progetti attuali: principalmente divulgazione, fotografia e osservazioni planetarie.

Al termine delle relazioni dei gruppi, come al solito c'è stato spazio anche per i contatti informali tra tutti i partecipanti, nell'ambito di quell'arricchimento di idee e di esperienze che è lo scopo principale di ogni meeting di questo genere. Un bilancio quindi nettamente positivo per questo 3° convegno regionale che ha messo in evidenza le potenzialità osservative e di ricerca delle associazioni astrofili della Toscana.

Massimo Giuntoli

I PROSSIMI PROGRAMMI

La nostra associazione ha avuto, come nella logica delle cose, una crescita graduale. Infatti abbiamo cominciato la nostra attività soprattutto divulgativa, lentamente, evolvendoci gradualmente anche in rapporto alle sempre maggiori richieste culturali del comprensorio. Negli ultimi tre anni, dal ritorno della cometa di Hallev nel 1986, abbiamo incrementato i nostri sforzi per offrire un "prodotto" sempre migliore.

Per gli anni novanta abbiamo già da ora cominciato a mettere in cantiere numerose iniziative che riteniamo possano avere un'accoglienza favorevole da parte della popolazione della Valdinievole.

La collaborazione con l'Università 'del Tempo Disponibile continuerà sicuramente anche nel 1990 con corsi di astronomia a Margine Coperta e, sperimentalmente, a Chiesina Uzzanese, mentre i corsi di Paleontologia verranno tenuti nella nostra sede naturale di Monsummano Terme. Nella prossima primavera verrà presentata la nuova mostra

fotografica di astronomia, nella quale saranno esposte, fra le altre, foto di astrofili giapponesi. Stiamo già lavorando alla mostra sugli orologi solari che dovrebbe essere ultimata per gli inizi del 1991, e a quella sui vulcani e terremoti prevista per l'anno successivo, mentre in seguito verrà ripresentata, logicamente ampliata, la mostra di minerali e fossili.

Un'altra mostra che abbiamo intenzione di presentare verte su un tema etologico: "la vita delle api".

Il continuo progresso tecnologico ci ha obbligato ad adeguarci con nuove strutture: l'utilizzo di elaboratori elettronici ci ha permesso di migliorare la veste grafica delle nostre iniziative e contiamo di poter presentare, durante i prossimi incontri di astronomia, l'utilizzo di queste macchine abbinato a questa scienza.

L'avvento della posta elettronica è stato da noi prontamente recepito e ci ha permesso di avere continui e immediati aggiornamenti su quei fenomeni celesti, bellissimi ma sporadici quali la scoperta di comete e di novae.

Nel campo degli audiovisivi ci stiamo attrezzando con videocassette di carattere astronomico e paleontologico. L'utilizzo di questo sistema divulgativo è stato recepito favorevolmente in occasione della sperimentazione effettuata nel corso di astronomia tenuto a Margine Coperta questa primavera in collaborazione con l'Università del Tempo Disponibile.

Renzo Del Rosso