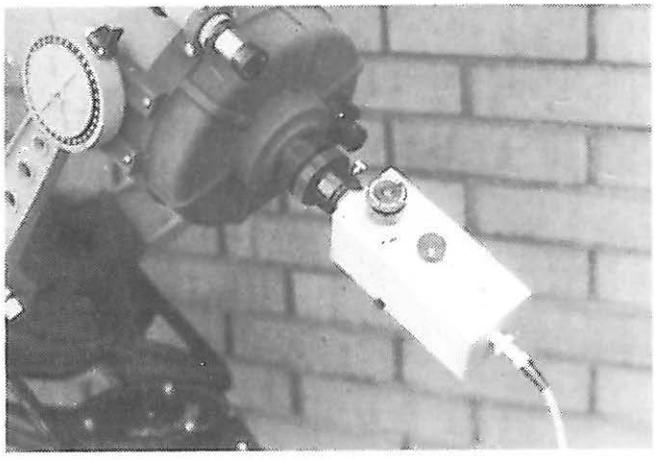
Fotometro elettrico per astrofili (4-9)

Stelle cadenti (12-15)

Ritratti: Einstein (10-11)



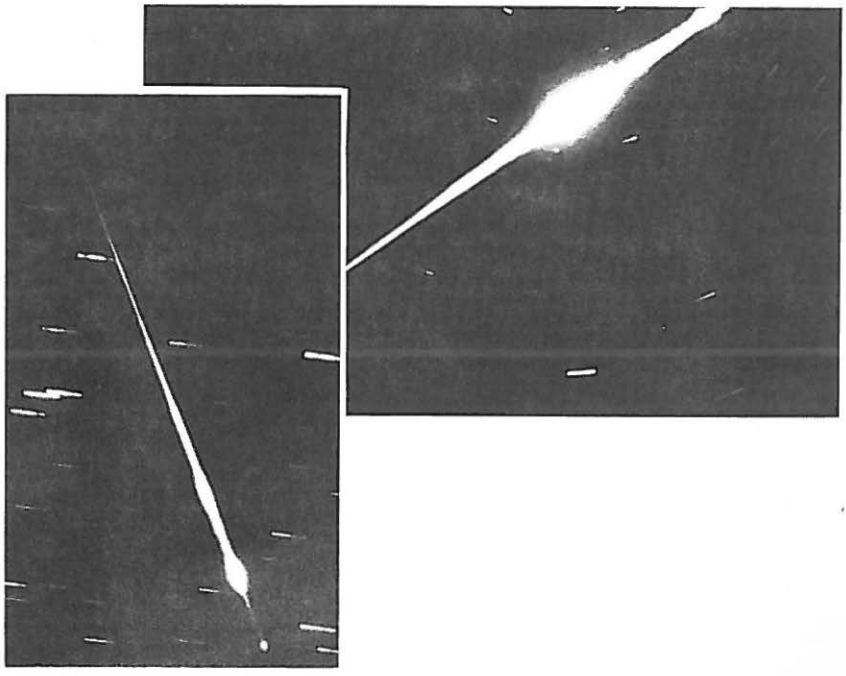
MERIDIANA

RIVISTA DI ASTRONOMIA

41

ORGANO DELLA SOCIETA ASTRONOMICA TICINESE
E DELL'ASSOCIAZIONE SPECOLA SOLARE TICINESE

Bimestrale - Anno VIII - N. 41 - Luglio-Agosto 1982



Bimestrale di astronomia e astronautica
Luglio-Agosto 1982 - Anno VIII - N.41

★★★ MERIDIANA

Serata a Agno

Una ventina di soci ha partecipato alla serata organizzata il 28 maggio scorso presso il Ginnasio cantonale di Agno. Nel corso della serata sono stati osservati la Luna e i pianeti Giove, Marte e Saturno. Per le osservazioni si è potuto utilizzare il riflettore di 30 cm del Ginnasio e diversi telescopi portati per l'occasione da alcuni membri. In seguito il socio L. Dall'Ara ha riferito sull'opportunità di compiere delle osservazioni del pianeta Giove: illustrando i metodi di osservazione (disegno, stima di passaggio al meridiano, ecc.) e i risultati scientifici che si possono ottenere. Il socio B. Lepori ha poi presentato il programma della campagna osservativa delle meteore che sarà effettuata nel corso dei mesi di luglio e agosto 1982.

IN COPERTINA

In alto: Il fotometro per astrofili, del quale Sergio Cortesi parla alle pagine 4-9, qui applicato a un telescopio Celestron 8.

In basso: Due immagini, scattate negli USA nel 1975, di meteore "Perseidi". La foto superiore mostra una meteora molto luminosa nella costellazione di Cassiopea. Sotto, nella foto verticale, una perseide di magnitudine -4, nell'Acquario. Le due immagini sono state ottenute utilizzando una normale macchina fotografica (per la foto posta verticalmente: tempo di posa circa 5 min, film TRI-X Kodak).

In Ultima

L'astronauta francese Jean Chrétien

S O M M A R I O

Realizzazione di un fotometro fotoelettrico per astrofili 4 - 9

Ritratti: Albert Einstein 10 - 11

Stelle cadenti, ultima parte 12 - 15

Campagnia "Estate 1982" osservazioni meteore 15 - 16

Notiziario 17 - 18

Effemeridi astronomiche 19

MERIDIANA

Redazione
Sergio Cortesi, Filippo Jetzer
Sandro Materni, Gianfranco Spinedi

Abbonamenti
Svizzera annuale 10.-
Estero annuale 12 frs.-.
Conto corrente postale 65-7028 intestato a Società Astronomica ticinese, 6600 Locarno

Editrice
Società Astronomica Ticinese, sezione della Società Astronomica Svizzera, c/o Specola Solare, via ai Monti, 6605 Locarno-Monti.

Corrispondenza
Inviare a "Meridiana", c/o Specola Solare, 6605 Locarno Monti. Tel. 093/312776.

COSMO FANTASTICO

SOLITUDINE MARZIANA

di G. Spinedi

Annotta su Marte, senza che la speranza sia giunta a rallegrare le sue fulve e scabre distese. Speranza di vita. La vita é di là da venire? O é già estinta? Nessuno sa. Nel cuore e nella fantasia i nostri padri l'hanno sentito pulsare di vita. Annotta su Marte. Le tenebre cingono con il loro manto stellato il giorno marziano. Nella quiete di sempre, ora fattasi notturna, scivolano soffrendo lungo fantasmagorici canali ombre eteree di onirica vita. Il sole trema all'orizzonte: informe e bizzarra ovale luminosa. La Natura sul rosso pianeta é crudele. Aeree, impossibili acque scorrono lungo i canali, ove assenti forme di vita si dibattono per poter dare una Storia al pianeta. La notte marziana repentinamente inghiotte anche i più tenaci e solidi pensieri. Il tempo passa e ripassa solcando leggero i deserti, ma la vita ancora e forse per sempre intorpidita é immobile e tace. Un occhio metallico penetra il buio e gelido spazio marziano. Tende le sue antenne. Ascolta. Non ode risposta e se ne va. Una duna di sabbia si erge spettrale, eretta da venti millenari che di tanto in tanto percorrono follemente, come vecchi e solitari ubriachi, le lande del pianeta. Altro non é da sentire. Le nevi candide come l'avorio si sciolgono e una vita misteriosa vi cerca invano l'acqua. Ancora larve notturne attendono il tempo della loro nascita. Ma l'Alba é sempre lontana. Sopra una luna, lanciata in una corsa senza fine, rivoluziona velocemente nel suo triplice giro quotidiano. A notte fonda le ombre su Marte si arrendono. La loro vita intima e segreta si spegne. Si ritirano gravide di sonno negli ampi e profondi canali.Tacciono allora le profezie, tacciono i fantastici ricordi. Le menti si rinchiudono su se stesse. Il libro cade sul pavimento. Giù nel profondo degli abissi Qualcuno rispolvera arcaiche formule, ma la Vita ricalcitra. Ora dorme il Marziano. Contempla il sogno, il sogno é andato. La Terra, luminosa e vanitosa tramonta.

Realizzazione di un fotometro fotoelettrico per astrofili

di SERGIO CORTESI

Generalità

Tutta la storia è cominciata anni fa, con l'esigenza di rendere obiettive le osservazioni sistematiche delle superfici planetarie in cui mi ero specializzato già dall'inizio del mio interessamento per l'astronomia.
Per definire l'intensità (o brillanza) dei vari dettagli planetari visibili con strumenti di media potenza, gli osservatori sperimentati hanno introdotto delle scale di "grigi" in cui generalmente il fondo del cielo (nero) riceve la quotazione 10 ed il dettaglio più luminoso del pianeta (per es. le calotte polari di Marte o le zone più chiare di Giove) ha il valore 0 (zero).
L'interpolazione dei valori intermedi avviene visualmente con un metodo empirico un po' simile a quello usato dagli osservatori di stelle variabili. Si hanno così per ogni pianeta delle scale di intensità che si attribuiscono ai diversi dettagli (in francese sono dette "Côtes d'intensité") che non rappresentano però delle vere stime fotometriche assolute, anche se l'astrofisico De Vaucouleur ha tentato di collegare quelle di Marte con i valori fotometrici di albedo (v. "Physique de la planète Mars" pagina 349 e seg.).
Il nostro "Groupement planétaire" della Società Astronomica Svizzera ha introdotto da anni queste stime visuali d'intensità per quel che riguarda il pianeta Giove e negli annuali rapporti di osservazione (pubblicati in forma ridotta anche in Meridiana) vengono regolarmente riportati tali dati.
Per rendere più impersonali queste stime, alcuni anni fa avevo progettato e costruito un "fotometro planetario a macchia di confronto" (descritto in Orion No. 100, 1967), che ho utilizzato però raramente a causa di alcuni inconvenienti pratici intrinseci al principio di misura (particolarmente il diverso "colore" della sorgente luminosa artificiale, non compensabile, rispetto a quello, variabile, dei diversi dettagli planetari).

Progettazione e sperimentazione.

In seguito a tale esperienza, si è fatto vivo in me il desiderio di realizzare un vero fotometro in grado di misurare fisicamente la luce degli astri. Conoscevo l'esistenza dei fotometri professionali a fotomoltiplicatore di elettroni, utilizzati anche dai dilettanti più evoluti, soprattutto nel campo delle stelle variabili.
Purtroppo la costruzione di un tale apparecchio era completamente fuori dalla portata di un astrofilo ignorante di elettroni-

ca come ero io a quel tempo; in più la pericolosità delle alte tensioni necessarie al funzionamento del fotomoltiplicatore (almeno 1000 v) ed il costo elevato, ne facevano per me uno strumento probitivo.
Dopo alcune esperienze di fotometria fotografica dei dettagli di Giove, assai poco soddisfacenti data la scarsa qualità dei negativi ottenibili da noi, mi ero messo ad esaminare la possibilità di utilizzare le fotoresistenze o le cellule al silicio impiegate negli esposimetri fotografici: quasi subito giungevo alla conclusione che questi elementi non erano abbastanza sensibili e scarsamente affidabili.
Avevo già quasi accantonato il progetto quando mi è capitato sott'occhio l'annuncio pubblicitario, su "Sky and Telescope", di una ditta americana che vendeva un fotometro fotoelettrico utilizzante come elemento sensibile un diodo al silicio.
Preso da nuovo entusiasmo mi sono messo di buzzo buono nello studio di quella interessantissima tecnologia che permette la misura di quantità piccolissime di luce e che utilizza i moderni componenti elettronici allo stato solido: mi sono procurato un po' di letteratura e di documentazione sull'argomento ed ho cominciato la sperimentazione.
A questo punto devo confessare che senza il benevolo aiuto degli amici specialisti elettronici del vicino Osservatorio Meteorologico, sarei probabilmente al punto di partenza, o quasi ..... (tengo qui particolarmente ringraziare il dott. ing. Jürg Joss e l'ing. Remo Cavalli, ai quali ho rubato tanto tempo prezioso).
La parte preparatoria e sperimentale è durata qualche anno, anche perchè vi potevo dedicare solo i ritagli del mio tempo libero. Dopo la costruzione di due prototipi (il primo era ancora un fotometro per uso planetario) sono riuscito a realizzare uno strumento (per uso stellare) che dà piena soddisfazione e che rivaleggia ad armi pari con i migliori fotometri del commercio.
La ragione per cui finalmente il mio apparecchio non è stato concepito principalmente per i dettagli planetari (ossia per misurare la luminosità di piccolissime superfici uniformemente illuminate) ma soprattutto per uso stellare (sorgenti luminose puntiformi su fondo nero) è duplice:
da una parte mi sono reso conto che nelle normali condizioni di turbolenza di una stazione d'osservazione non particolarmente scelta, la confusione dei piccoli dettagli planetari (sui 3") , non permetteva di raggiungere i risultati sperati e la precisione richiesta da tale genere di misure, d'altra parte la proporzione tra il numero di astrofili che praticano seriamente l'osservazione planetaria rispetto a quello degli osservatori di stelle variabili è di almeno da uno a cento: l'utilità di un fotometro planetario rispetto a quella di un fotometro stellare è nello stesso rapporto. Bisogna anche dire che la ridottissima superficie sensibile del fotodiodo (inferiore al mmq) permette l'utilizzazione del fotometro nel campo dei dettagli planetari, con semplici modifiche che portino all'ingrandimento dell' immagine focale data dal telescopio.
La ricerca che mi ha condotto alla versione definitiva del mio apparecchio è stata lunga, irta di ostacoli, sperimentazioni , tentativi e miglioramenti successivi, sia nella parte elettronica che in quella ottica e meccanica.
Per quel che concerne l'elettronica le difficoltà stavano da una parte nel reperimento dei componenti più adatti ed affidabili e dall'altra nel risolvere i delicati problemi relativi all'altissima impendenza dei circuiti ed allo schermaggio. Per rendersi conto delle difficoltà incon-

trate basti pensare che le correnti elettriche da misurare sono dell'ordine di grandezza da 10^{-16} ampère (un decimillesimo di miliardesimo di ampère.
Un grande progresso in questo campo lo si è avuto negli ultimi anni con la comparsa sul mercato di diodi fotovoltaici PIN a bassissimo "rumore di buio" (concepiti per uso astronomico), di amplificatori operazionali con stadio d'entrata FET ad altissima impedenza e di millivoltmetri elettronici digitali che permettono una grande semplificazione dei circuiti, una grande affidabilità e stabilità nonchè una apprezzabile facilità di lettura ed utilizzazione.
Anche le parti meccanica (centraggio preciso dell'oggetto con oculare a reticolo illuminato e specchietto ribaltabile) e ottica (scelta dei filtri colorati per una risposta il più possibile vicina al sistema fotometrico internazionale) hanno presentato non pochi problemi soprattutto nella prospettiva di realizzare un apparecchio relativamente semplice da costruire e da utilizzare, ossia in altre parole, concepito principalmente per l'astrofilo.

Descrizione

L'elemento sensibile, come già detto, è un moderno diodo PIN fotovoltaico (tipo UV040B), particolarmente concepito per l' uso in fotometria astronomica, con sensibilità estesa anche nella parte blu-viola- ultravioletta dello spettro. La corrente in esso generata viene amplificata e convertita in differenza di potenziale tramite una resistenza di carico (10 gigaohm) ed un amplificatore operazionale a stadio d'entrata FET (tipo B+B 3528 B). L'impiego di uno strumento dimisura a lettura digitale e con tempi d'integrazione variabili (0,3 / 2 / 10 sec) permette una lettura dei valori di luminosità molto semplice e precisa.
L'esteso campo di sensibilità, che copre circa 11 magnitudini stellari, è compreso in due sole scale di amplificazione.
Il corredo di filtri colorati in vetro (Schott) comprende la serie normale del sistema internazionale UBV di Johnson, con l'aggiunta dei filtri R e I (rosso e infrarosso). Per le normali misure di stelle variabili deboli è previsto un filtro visuale che porta la curva di sensibilità spettrale del diodo PIN a quella dell'occhio normale (curva CIE).
Per usufruire della massima sensibilità del fotometro (per esempio nella rilevazione delle occultazioni lunari), si può utilizzare l'apposita apertura senza filtri. Questi ultimi sono contenuti all'interno del corpo del fotometro, montati su un bariletto rotante manovrabile dall'esterno manualmente.
Il dispositivo di centraggio è classico, con specchietto piano ribaltabile ed oculare positivo con reticolo a doppia croce e illuminazione variabile.
Per l'uso del fotometro con telescopi Newton a debole arretramento focale rispetto al tubo, è previsto l'inserimento di una lente di Barlow o di un oculare di proiezione a ingrandimento piccolo, per una migliore accessibilità del piano focale. Come detto sopra, v'è la possibilità di utilizzare l'apparecchio nella fotometria dei dettagli planetari, ingrandendo adeguatamente l'immagine focale.

Campo d'applicazione e rendimento osservativo

Il campo d'utilizzazione di questo fotometro è classico e si estende dalla misura delle stelle variabili, alla fotometria in 5 colori, alla determinazione degli indici di colore di stelle, pianeti e satelliti, all'osservazione delle occultazioni lunari, ecc. Per quest'ultimo tipo di osservazione è consigliabile l'uso di un registratore a carta a scorrimento rapido, collegato in parallelo all'apparecchio di mi-

Fotometro fotoelettrico	Classe spettr. stelle	Magnitudine stellare limite (integrazione 10 sec)									
		rumore/segnale = 1					precisione ± 0,05m				
		senza filtro	vis	B	V	R	senza filtro	vis.	B	V	R
a diodo PIN fotovoltaico*	B	12,0	11,0	9,8	10,2	10,5	9,0	8,0	6,8	7,2	7,5
	M	13,5	11,0	9,3	10,5	12,0	10,5	8,0	6,3	7,5	9,0
a fotomoltipl. 1P21 **	B	11,5	10,5	10	9,8	8,0	8,5	7,5	7,0	6,8	5,0
	M	10,0	10,5	9,5	9,5	8,7	7,5	7,5	6,5	6,5	5,7

* Dati rilevati al telescopio nelle condizioni normali d'impiego

** Dati ricavati ed extrapolati dall'articolo "La photométrie photoélectrique en astronomie" di G. Florsch (L'Astronomie sett. 1961)

Da notare che in ambedue i tipi di fotometro si possono ottenere migliori risultati raffreddandoli.

sura tramite le boccole già predisposte a tale scopo; la risoluzione temporale risulta così molto migliore che con la lettura digitale che ha una risposta di 0,3 sec.
Il rendimento sul cielo è nettamente superiore, nel verde-rosso-infrarosso, a quello di un fotometro utilizzante il tradizionale fotomoltiplicatore 1P21, come risulta dalla seguente tabella comparativa, valevole per le seguenti caratteristiche:
- telescopio di 20 cm diapertura
- cielo con buona trasparenza
- astri ben elevati sull'orizzonte
- tempo d'integrazione di 10 sec (f=0,1 Hz)

Vantaggi rispetto al fotometro fotoelettrico "classico"

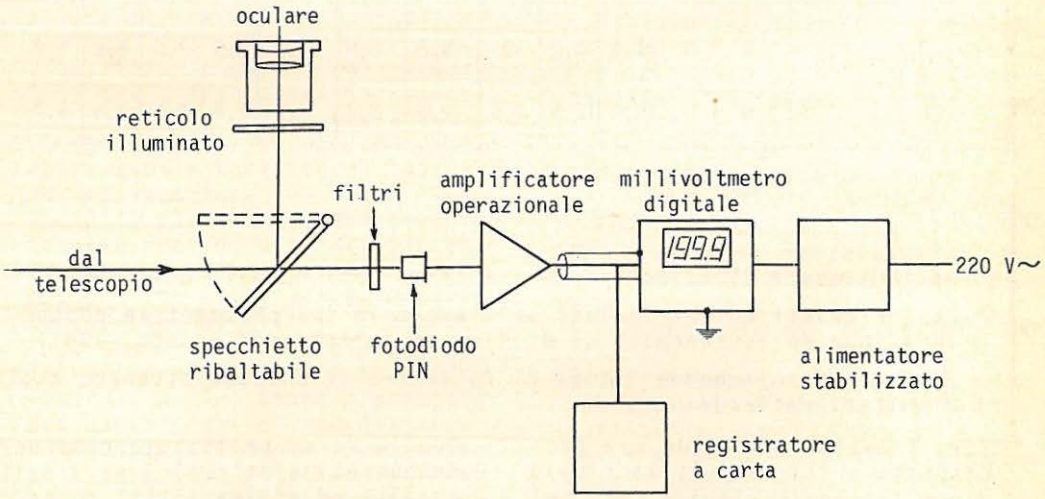
I fotometri a diodo PIN, da qualche anno entrati in commercio negli USA, vengono sempre più utilizzati anche dai professionisti perchè presentano degli innegabili vantaggi rispetto a quelli utilizzanti i fotomoltiplicatori.

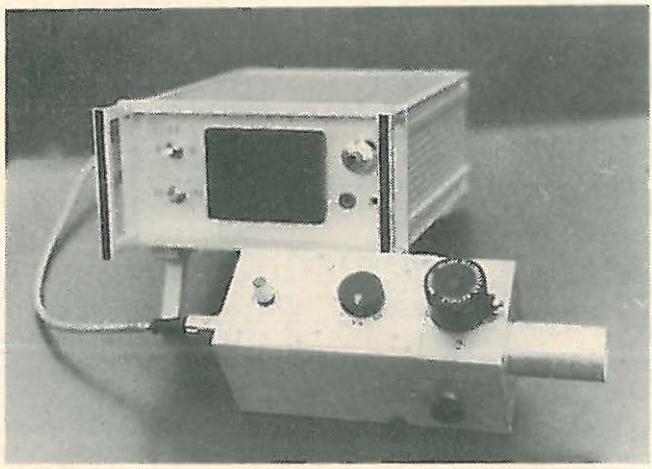
Quello da me realizzato comprende componenti elettronici di alta qualità ed affidabilità; anche se concepito per una estrema facilità di impiego, esso può essere definito di alta qualità professionale. I vantaggi presentati da questo tipo di fotometro rispetto a quello utilizzante il fotomoltiplicatore possono essere così riassunti:
- elemento sensibile praticamente indistruttibile;(può essere esposto senza danno a luci intense)
- estrema solidità meccanica e insensibilità ai campi magnetici
- tensione d'alimentazione molto ridotta (attorno ai 10v)
- grande linearità di risposta in un più ampio campo di sensibilità (<1% entro nove decadi)
- grande stabilità nel tempo, sia a intervalli brevi che lunghi
- grande facilità e sicurezza nell'utilizzazione
- costo molto inferiore.

(Sergio Cortesi)

Fotometro fotoelettrico (seguito)

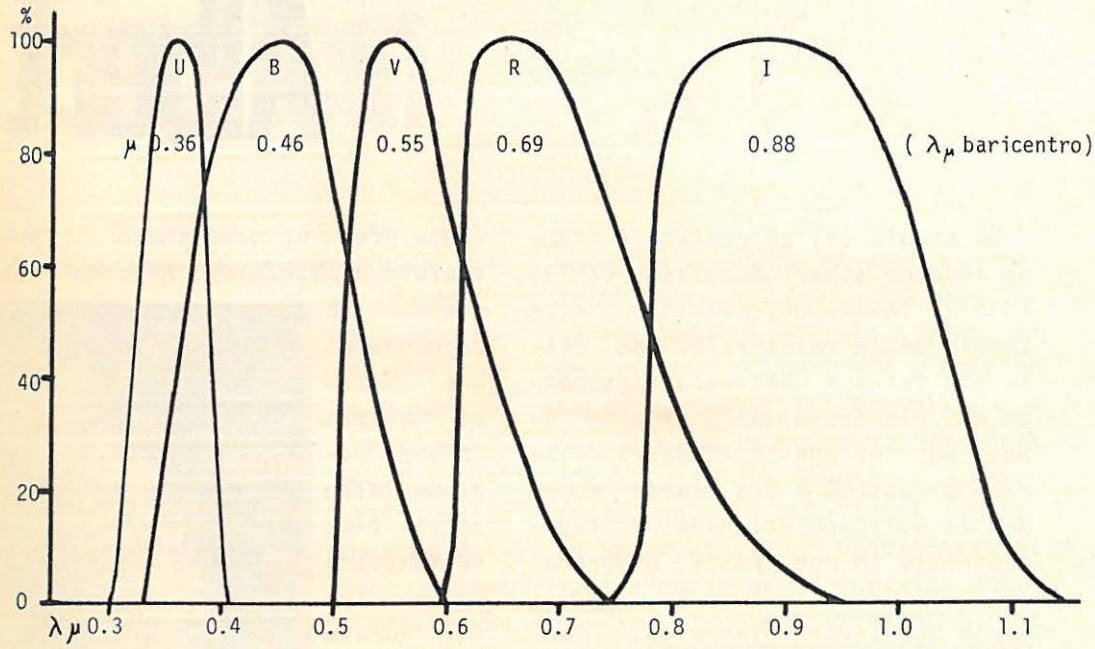
FOTOMETRO FOTOELETTRICO A DIODO - SCHEMA DI FUNZIONAMENTO



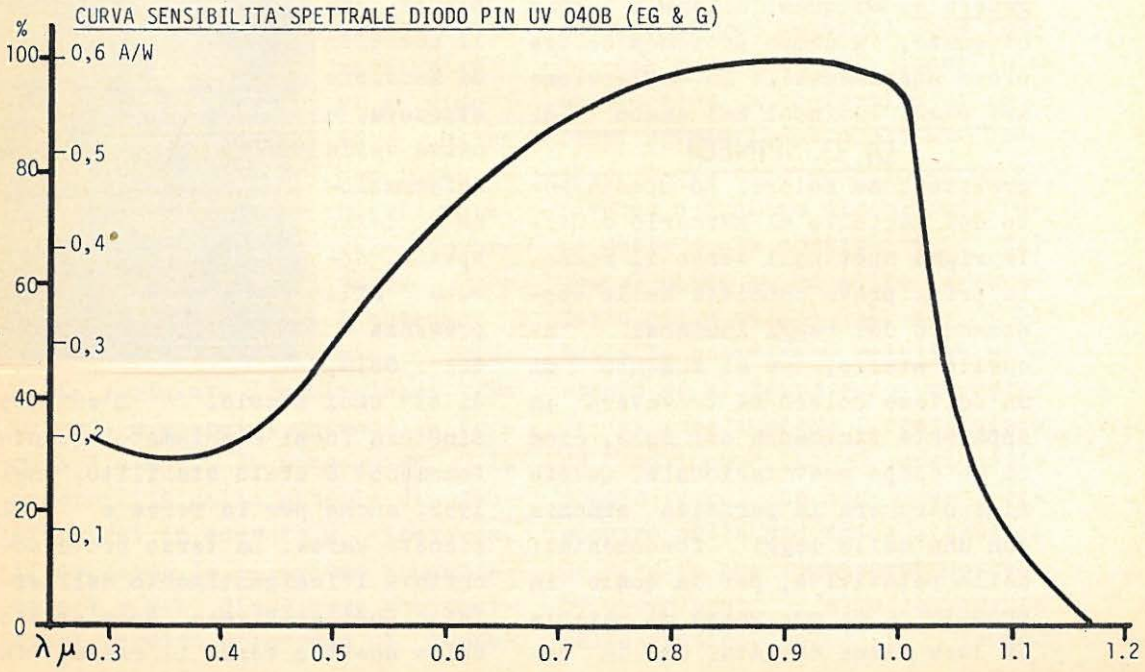


FOTOMETRO FOTOELETTRICO A DIODO

CURVE DI TRASMISSIONE COMBINAZIONI FILTRI SCHOTT



CURVA SENSIBILITA` SPETTRALE DIODO PIN UV 040B (EG & G)



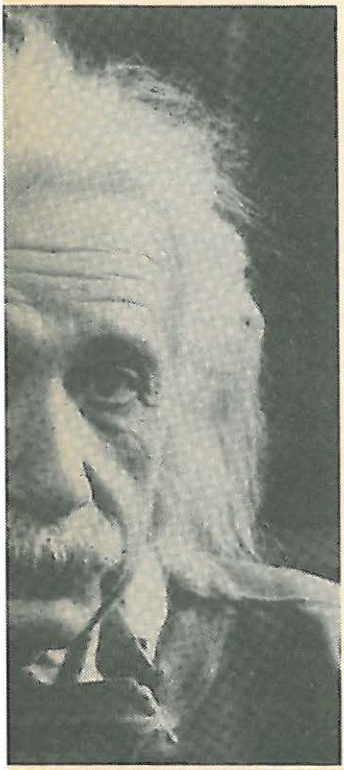
Albert

DI G. SPINEDI

La figura del matematico e fisico tedesco Albert Einstein (1879-1955) é legata soprattutto alla Teoria della relatività, una delle più feconde costruzioni astratte mai elaborate dallo spirito umano per tentare di spiegare delle realtà fisiche e fra queste anche quella astronomica. Essa venne concepita in due tempi: dapprima, nel 1905, vide la luce la Teoria della relatività ristretta, nel 1916 la Teoria della relatività generale. Di quest'ultima furono ottenute, in campo astronomico, tre prove sperimentali: la deflessione dei raggi luminosi nel campo di gravitazione solare, lo spostamento del perielio di Mercurio e delle righe spettrali verso il rosso. La prima prova consiste nello spostamento dei raggi luminosi di quelle stelle, che al momento di un'eclisse solare si trovavano in apparente vicinanza del Sole, cioé di un campo gravitazionale. Questo riscontro era in perfetta armonia con una delle leggi fondamentali della relatività, per la quale in prossimità di una massa di materia la luce viene deviata. Con la seconda prova si confermava il postulato einsteiniano secondo il quale la presenza di una massa di materia in una regione dello spazio-tempo modifica la metrica di questa regione. Si scoprì che il perielio di Mercurio avanzava, a causa della deformazione dello spazio dovuta alla presenza del Sole, di 43" ogni secolo. L'effetto Einstein (così é chiamato questo fenomeno) é stato stabilito, nel 1952, anche per la Terra e il pianeta Marte. La terza prova accertava l'ingigantimento dell'effetto Doppler-Fizeau (spostamento dello spettro verso il rosso) in

Einstein

stelle dotate di un intenso campo gravitazionale: le cosiddette "nane bianche". Lo spostamento é stato accuratamente misurato, nel 1954, nello spettro della nana bianca 40 Eridani B.



Con la Teoria della relatività si é giunti ad altre conclusioni di notevole importanza per l'astronomia. Einstein postulava l'equivalenza fra materia e energia, secondo la formula $W = m c^2$. Ne conseguiva la possibilità della materia di trasformarsi in energia e viceversa. Al contempo la relazione fondamentale $W = m c^2$ dimostrava che qualsiasi perdita d'energia si traduceva in una diminuzione della massa di un corpo ed ogni accumulo di energia in un incremento. Questa legge é servita a dare la spiegazione della fonte dell'energia radiante delle stelle e del Sole. Alla domanda: "da dove trae il Sole la propria energia?", solo la relatività può dare una risposta soddisfacente, valida anche per l'energia delle stelle. L'energia irradiata dal Sole e dalle stelle proviene dalla trasformazione della materia in energia radiante; il Sole fonde così 4 milioni di tonnellate al secondo, in conformità ai processi spiegati dal ciclo di Bethe. Il ben noto modello di un universo a quattro dimensioni (una delle quali costituita dal tempo) nasce da un altro presupposto della relatività, per il quale le coordinate relative allo spazio ed al tempo sono correlate: il loro insieme costituisce un "continuum" (il cosiddetto spazio-tempo) che non trova riscontro nella meccanica classica. Ne risulta che l'universo dovrebbe estendersi simultaneamente nello spazio e nel tempo.

Stelle cadenti

(Terza parte)

Termina con questa puntata la serie di tre dedicata alle stelle cadenti. Si tratta del riassunto di un lavoro presentato dai nostri soci Stefano Sposetti e Renzo Pezzoli al concorso "Scienza e Gioventù". Le prime due puntate sono state pubblicate sul numero 39 e sul numero 40 della rivista.

Meteore sporadiche

Di notte ad occhio nudo si possono osservare in media sino a 10 stelle cadenti l'ora. La direzione del movimento in cielo, la loro luminosità apparente, il loro numero, ecc. sottostanno alle leggi del caso; si parla perciò di "meteore sporadiche".
Si verificano però forti variazioni giornaliere nel numero di meteore osservate e cioè: nelle ore del mattino si osservano da 2 a 3 volte più meteore che nelle prime ore della sera. Questo fenomeno è dovuto a una combinazione del moto diurno di rotazione della Terra (e degli osservatori sparsi su di questa) con la direzione del moto di rivoluzione della Terra attorno al Sole. Se un osservatore si trova sulla faccia "anteriore" della Terra, è soggetto a essere colpito da un maggior numero di particelle cosmiche che non un osservatore che si trovi sulla faccia "posteriore". L'effetto è analogo a quello che si osserva viaggiando in automobile sotto la pioggia o la neve: il frontale dell'automobile è colpito da un maggior numero di gocce di pioggia o di fiocchi di neve che non il lunotto posteriore.
Dal confronto tra le oscillazioni di frequenza teoricamente prevedibili e quelle realmente osservate si può giungere a conclusioni sulla vera distribuzione spaziale delle orbite dei meteoriti.
Tali ricerche statistiche, abbinate alla determinazione delle orbite compiute per singole meteore con metodi ottici diretti e con metodi radioastronomici, danno il seguente risultato:

a) i piani orbitali dei meteoriti sporadici sono fortemente concentrati sull'eclittica

b) la maggior parte delle orbite sono ellissi fortemente eccentriche e hanno lo stesso verso delle orbite dei pianeti;
si concentrano particolarmente in quel settore dell'eclittica che la Terra percorre nei mesi estivi.

Sciami meteorici

Oltre alle meteore sporadiche si osservano "sciami di meteore" che compaiono in determinati

giorni dell'anno, o annualmente, o ad intervalli regolari di alcuni anni. Tale fenomeno ha la sua origine in ammassi di meteoriti in movimento lungo un'orbita comune intorno al Sole. Quando l'orbita dell'ammasso incrocia l'orbita della Terra, ad ogni passaggio della Terra attraverso esso (e quindi in determinati giorni dell'anno) si hanno accentuate piogge di meteoriti nell'atmosfera terrestre.
Se si disegnano su una carta celeste le singole traiettorie dei componenti di uno sciame, si nota che i loro prolungamenti (diretti inversamente alla direzione delle meteore) si incontrano tutti all'incirca nello stesso punto, detto "radiante", dal quale le singole meteore sembrano uscire in tutte le direzioni.
Gli sciami vengono denominati secondo il nome della costellazione nella quale si trova il radiante. Così la pioggia di stelle cadenti che ha luogo ogni anno tra l'8 e il 14 agosto (per esempio), e che ha il radiante situato nella costellazione del Perseo, prende il nome di " Perseidi". In base alla posizione del radiante, alla velocità e direzione del movimento orbitale della Terra e alla velocità dei meteoriti, si può calcolare l'orbita dell'ammasso.
Gli sciami possono avere differenti origini: per alcuni si è potuto stabilire una correlazione con l'orbita di comete note, cosicchè si può affermare che gli sciami stessi sono il prodotto della disgregazione di quelle comete, o loro residui.
Uno celebre è dato dalla cometa Biela, di cui si è potuto osservare direttamente la graduale dissoluzione nello sciame di meteoriti che da lei prendono il nome di Bielidi.
In altri casi, per quanto riguarda l'origine degli sciami, è stata rilevata una buona coincidenza con il piano dell'eclittica , che permette di supporre un legame con il sistema dei pianetini o della materia interplanetaria diffusa uniformemente sul piano dell'eclittica. Perciò questi sciami si chiamano eclitticali .
Il numero di meteore di una sciame non è costante per tutti gli anni, ma subisce variazioni di anno in anno, provocate, molto probabilmente, da locali condensazioni o rarefazioni del numero di particelle. Infatti a causa dell'irradiazione e dell'influsso solare il nucleo di una cometa -al passaggio nelle vicinanze del Sole- può spezzarsi in una nube di singoli meteoriti.
Le parti componenti della nube rimangono dapprima fittamente disposte l'una accanto all'altra e continuano a ruotare lungo l'orbita della cometa attorno al Sole. La nube rappresenta così uno "sciame periodico".
Le perturbazioni dei pianeti sulla nube possono esercitare le seguenti azioni:

a) la graduale dispersione dei meteoriti lungo l'orbita, e quindi la dissoluzione dello sciame periodico in uno sciame permanente

b) un'alterazione progressiva degli elementi orbitali comuni ai meteoriti dello sciame. La orbita dello sciame è in tal caso instabile

c) la dissoluzione totale dello sciame e cioè: le orbite dei meteoriti, inizialmente vicine, divergono gradualmente, e lo sciame si dissolve in singole particelle che descrivono ciascuna un'orbita propria

Età e origine dei meteoriti

Lo studio del decadimento radioattivo dell'uranio permette di precisare l'età dei meteoriti.
La determinazione dell'età è ba-

Stelle cadenti (seguito)

sata essenzialmente sulla quantità di elio presente, supposto provenire dal decadimento radioattivo dell'uranio e del torio ; per sei diversi meteoriti sono state trovate delle età varianti tra i 60 e i 7600 milioni di anni. L'ampiezza di questo intervallo dipende senza dubbio dalla preistoria a noi sconosciuta di questi corpi; la frequenza relativa delle sostanze interessate ai processi di disintegrazione , può essere stata alterata da cause esterne (ad esempio la produzione supplementare di elio sotto l'influenza dei raggi cosmici a cui il meteorite è costantemente esposto, oppure dalla volatilizzazione dell'elio nei passaggi del meteorite in prossimità del Sole, nel suo ingresso nell' atmosfera terrestre, ecc.).
Altri fenomeni di disintegrazione radioattiva (ad esempio potassio-argo) sono meno sensibili all'intervento di influssi esterni col loro aiuto si è trovato per due meteoriti un'età di 3 miliardi di anni.
Lo studio sull'origine dei meteoriti è basata essenzialmente sulla forma dell'orbita che essi possiedono.
Se un meteorite appartiene stabilmente al sistema solare (e cioè si muove su un'orbita ellittica intorno al Sole) la sua velocità eliocentrica all'approssimarsi della Terra dovrà risultare inferiore alla velocità limite parabolica di 42 km/sec. Se invece proviene dallo spazio interstellare, il meteorite avrà velocità superiore,
Si distinguono tre diverse categorie:

a) meteore di origine planetaria: (circa il 50%).
Sono corpi che appartengono al sistema solare e si classificano tra i piccoli pianeti e la materia interplanetaria diffusa. Hanno orbite ellitti che con un corto periodo di rivoluzione

b) meteore di origine cometaria: (circa il 20%).
Sono corpi che sono risultati dalla disgregazione dei nuclei rocciosi delle comete.
Sono a orbita ellittica con vario periodo di rivoluzione (da alcuni anni a qualche secolo)

c) meteore con orbite paraboliche: (circa il 30%).
Queste meteore, la cui orbita è vicina a quella parabolica, fanno parte del sistema solare, ma non se ne conosce ancora l'origine cosmica.

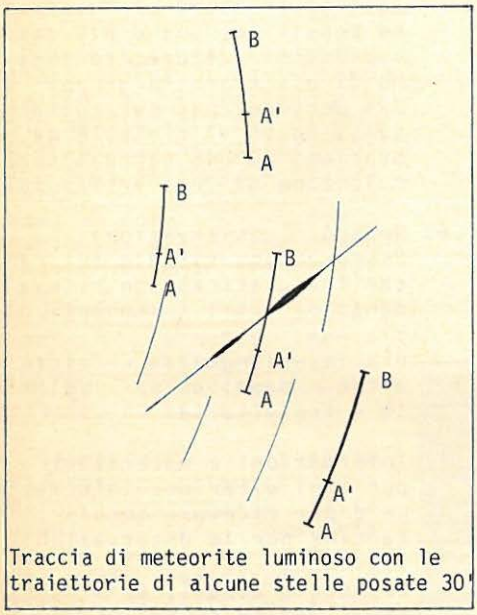
Analisi delle fotografie

Le lastre da noi impressionate presentano gli inconfondibili archi tracciati dalle stelle durante la loro rotazione apparente attorno al polo e altre tracce , molto più rare, lasciate dalle varie meteore.
Lo scopo principale di queste fotografie è quello di determinare con la massima precisione la direzione di provenienza delle meteore. Per raggiungere questo obiettivo occorre disporre di tre dati e cioè dell'ora esatta :

1. della caduta del meteorite
2. dell'inizio dell'esposizione
3. della fine dell'esposizione

Per meglio comprendere il procedimento da noi adottato, facciamo un esempio concreto:
la foto presenta tracce di questo genere:

Sappiamo che il punto A coincide con l'apertura dell'otturatore e



Traccia di meteorite luminoso con le traiettorie di alcune stelle posate 30'

il punto B con la chiusura.
Se sappiamo che il tempo di esposizione equivale per es. a 30' e conoscendo il momento esatto della caduta del meteorite, possiamo stabilire la posizione esatta delle stelle al momento dell'apparizione della meteora.
Se la meteora è apparsa 10 min. dopo l'apertura della camera la stella avrà percorso 1/3 dell'arco e la sua posizione sarà A'.

Riportando la traccia su di una cartina stellare si potrà identificare il radiante dal quale essa proviene.

Campagna osservativa di meteore "Estate 1982"

1. Scopo:
   - stimolare e coordinare le osservazioni durante il periodo in questione
   - permettere una serie continua di osservazioni durante alcuni giorni, tale da consentire uno studio dettagliato degli sciami estivi.

2. Data:
   dal 22 al 30 luglio 1982 e dal 12 al 20 agosto 1982.

3. Sciami di meteore:
   Perseidi: visibili dal 20.7 al 22.8; massimo il 12.8, 15^h TU. Note: radiante presso Eta Persei; sciame spettacolare; frequenza oraria (rapportata allo Zenit): 50; meteore lunghe, veloci, brillanti, spesso con scia. Il 12/13.8 (notte più favorevole) cielo scuro da 20^h TU (radiante a N-E, $h=20^o$) a 4^h30 TU (rad. a S, $h=65^o$). Luna: ultimo quarto (40^o a S dal radiante); sorge a 23^h TU.

   Delta Aquaridi: visibili dal 15.7 al 25.8; massimo il 28 / 29.8. Sciame interessante; radiante, presso Delta Aquarii, ben visibile a S da 23^h TU.

Campagna (seguito)

Cielo scuro da 21^n a 2^h TU; la Luna, al primo quarto, tramonta a 23^h TU. Contemporaneamente sono visibili le Capricornidi (radiante presso Alfa Capricorni).

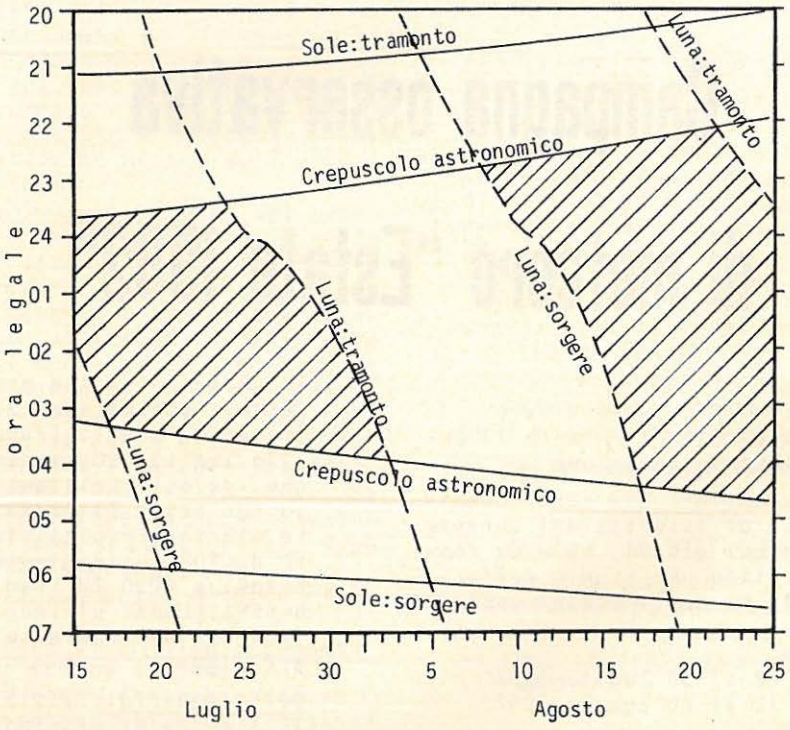
Cignidi: visibili dal 6.8 all'8.9; massimo 18/2/.8. Il radiante, presso Kappa Cygni, è alto in cielo la sera. Il cielo è scuro da 20^h a 3^h TU; visibili 5-10 meteore per ora. La Luna è quasi nuova.

4. Ore d'osservazione: quando il cielo sia scuro e la Luna sotto l'orizzonte (cfr, grafico).

5. Organizzazione del lavoro: agli osservatori si chiedono, se possibile, una o più osservazioni di 3/4 ore; consigliamo di osservare in gruppi di 3/4 persone, per sorvegliare quasi tutto il cielo, e da postazioni ad una certa altezza e lontane da luci artificiali

6. Metodo di osservazione: osservazione visuale (ev. anche fotografica) con rilevamento di tutti i seguenti dati:
ora TU - lunghezza - colore - altre - magnitudine - velocità - traiettoria

7. Informazioni e materiale: per ogni ulteriore informazione e per ricevere moduli e cartine per le osservazioni, rivolgersi a:
Benedetto Lepori, 6911 Manno (tel. 091/59.42.83)



Periodi possibili di osservazione delle meteore estive (1982)

(aree tratteggiate)

Missione Francia-Urss

SOYUZ-t-6

Il primo cosmonauta francese della storia, Jean - Loup Chretien, e' stato lanciato nello spazio il 24 giugno scorso sulla navicella "Soyuz-T-6", assieme a due veterani della cosmonautica russa, il com. Vladimir Dzhanibekov e l' ingegnere di volo Aleksandr Ivancenkov

Il lancio della "Soyuz-t-6" trasmesso eccezionalmente in diretta dalla televisione di Mosca, è avvenuto all' aerodromo di Baikonur.

Il terzetto é rimasto nello spazio fino al due luglio soggiornando sulla "Salyut-7", la capiente stazione orbitale lanciata dall' URSS a metà aprile e abitata da altri due astro nauti dell' Unione Sovieti ca Anatoly Berezovoy e Valentin Lebedev.

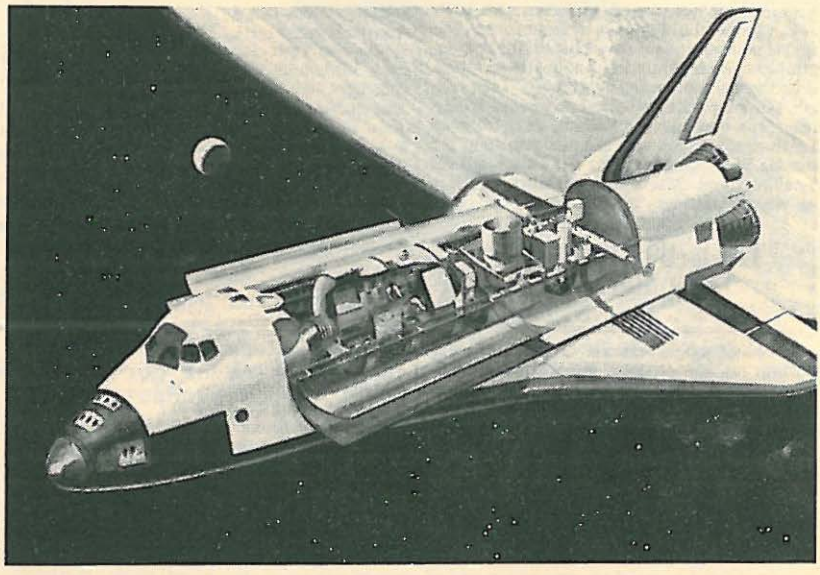
Sulla "Salyut-7" vi sono 242 chili di attrezzature. Chreien, Dzhanibekov e Ivancenkov hanno effettuato una lunga serie di esperimenti: fusione di metalli in assenza di gravità, analisi delle reazioni cardio-vascolari umane in condizioni di imponderabilità, osservazioni del l' atmosfera terrestre.

Per il resto si e' trattato di un volo di routine, alla stregua delle missioni con cui l' URSS negli ultimi anni ha portato nello spazio cosmonauti di ben nove paesi socialisti

Quarto Shutle missione militare

Lo Space Shuttle 4 é partito domenica 27 giugno per una missione che ha avuto le caratteristiche di un collaudo militare. Quel poco che si sa sulla parte militare della missione é che il carico portato dal Columbia nello spazio si chiama DOD 82-1. Al contrario di altre passate missioni questa volta non c'é stata trasmissione dallo spazio. L'interesse dei militari, attraverso il Departement of defense (DOD) per lo Shuttle consente alla NASA di portare avanti il progetto Shuttle poiche` senza i soldi del DOD i voli della navetta inevitabilmente si diraderebbero a causa della carenza di clienti interessati allo sfruttamento dello Shuttle a fini commerciali.

Qualche idea sul carico dello Shuttle puo`essere estratta dall'autorevole rivista "Aviation week and space technology" secondo la quale il carico principale di questo quarto Shuttle consisterebbe in una strumentazione per la rilevazione di missili uscenti dall'atmosfera terrestre. Lo Shuttle sarebbe quinidi una sentinella contro eventuali tentativi di sorpresa militare nucleare sovietica. Si é anche parlato di possibili esperimenti con raggi laser per la distruzione di satelliti e missili.



LUGLIO / AGOSTO 1982

(a cura di F. Jetzer)

PIANETI:

Mercurio: il 6 settembre è in elongazione orientale a 27° dal Sole; purtroppo dopo il tramonto del Sole si trova molto basso sopra l'orizzonte. Conviene pertanto osservarlo con un telescopio durante il giorno; nella seconda metà del mese di agosto si trova a più di 20° dal Sole.
Diametro apparente: 6" Magnitudine apparente: +0.2

Venere: è visibile alla mattina; circa 2 ore prima del sorgere del Sole nel mese di luglio. Si avvicina man mano al Sole, dal quale si trova alla fine di agosto a 17°.
Diametro apparente: 11" Magnitudine apparente: -3.3

Marte: si trova nella costellazione della Vergine, e alla fine di agosto nella costellazione della Bilancia. I tre pianeti Marte, Giove e Saturno sono raggruppati in una ristretta zona di cielo. E' estremamente interessante seguire i loro spostamenti relativi uno all'altro.
Il 10 luglio Marte si trova a 3° da Saturno. Il 21 luglio a 1.6° dalla stella Spica (alfa della Vergine). Il 10 agosto il pianeta si trova a 2.1° da Giove, 28 agosto 1.5° a sud della stella alfa della Bilancia. Si potrà osservare Marte alla fine di agosto fin verso le 22 circa.
Diametro apparente: 7" Magnitudine apparente: +0.8

Giove: si trova nella regione tra le costellazioni della Bilancia e della Vergine. Alla fine del mese di agosto è visibile fin verso le 21 circa.
Diametro apparente: 33" Magnitudine apparente: -1.5

Saturno: è nella costellazione della Vergine. Alla fine di agosto è visibile fin verso le 21 circa.
Diametro apparente: 15" Magnitudine apparente: +1.1

Urano: è visibile tutta la notte nella costellazione dello Scorpione.
Diametro apparente: 3.7" Magnitudine apparente: +5.8

Nettuno: è osservabile per tutta la notte nella regione tra le costellazioni dell'Ofiuco e del Sagittario.
Diametro apparente: 2.5" Magnitudine apparente: +7.7

****

Meteoriti: Le Perseidi sono visibili dal 20 luglio al 22 agosto, con un massimo dal 10 al 14 agosto. Il radiante si trova 7° a nord-ovest della stella Algenib (alfa del Perseo).

Le Capricornidi sono visibili dal 15 luglio al 10 agosto, con un massimo dal 25 luglio al 1 agosto. Il radiante si trova 3° a nord della stella alfa del Capricorno.

Nota: per l'ora estiva aggiungere 1 ora ai tempi sopra indicati.

GA 6501 Bellinzona

Cambiamenti di indirizzo:
notificare a S.astr.tic.
c/o Specola Solare
6605 Locarno-Monti

MERIDIANA