

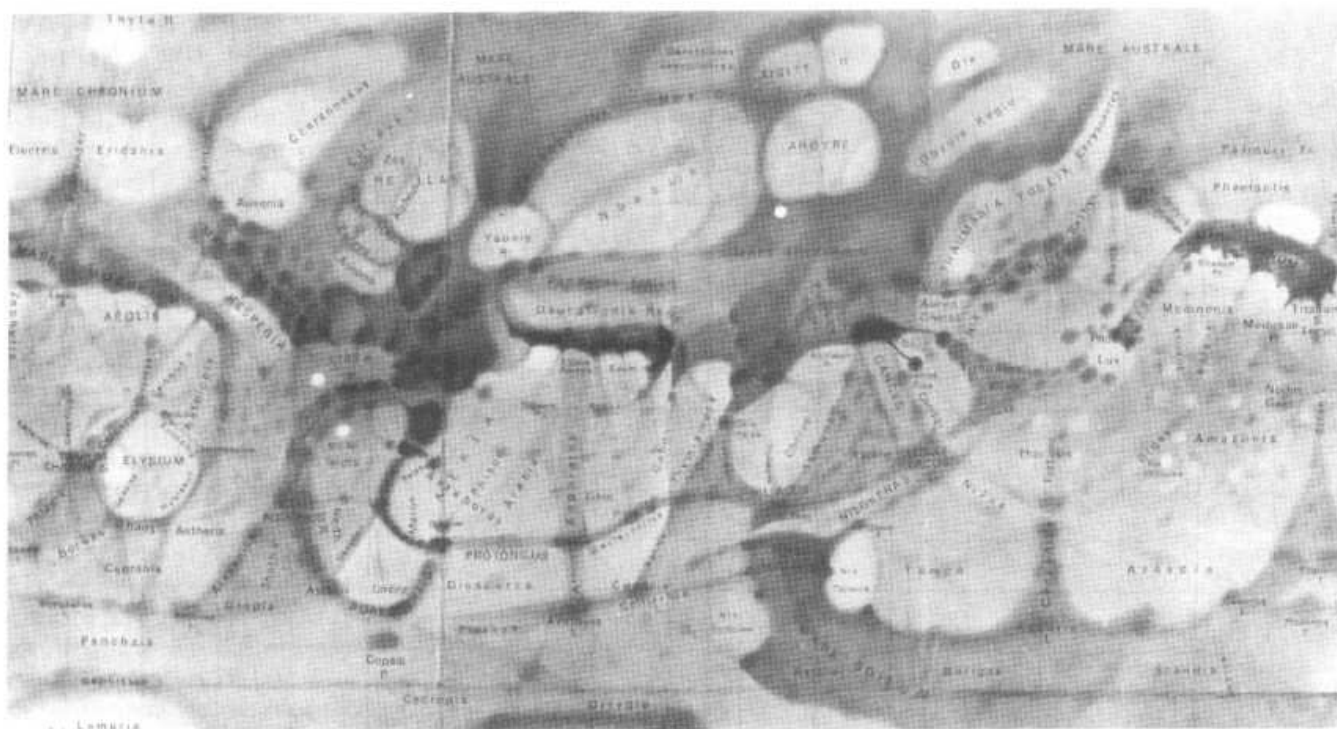
Marte nell'apparizione 1992-93

Paolo Tanga

UAI - Sezione Pianeti

Abstract. The observations of Mars received by the Sezione Pianeti during the 1992-93 apparition are analyzed. Though the planet was in aphelic geometry, a rather complete portrait of the albedo features is presented. It does not show any conspicuous anomaly and is comparable to the other recent apparitions. The darkening in Aetheria continues to be present. Solis Lacus was very broad and dark, and difficult to observe due to the orientation of the disk. Phasis seems to have faded in comparison to the previous apparition.

Crhyse was a site with strong atmospheric activity, showing frequently white and yellow clouds of limited extent. An interesting local dust storm has developed in January 1993 in Argyre e Thaumasia, and has been followed by many observers thanks to a rapid telephonic alert. N-W Hellas frequently showed evening brightenings when approaching the evening terminator. The north polar cap has been visible from $Ls = 20^\circ$, though with some residual atmospheric veilsings.



Mapa di Marte disegnata da Mentore Maggini (il Nord è in basso).

È in preparazione, a cura della sezione pianeti UAI, una mappa dettagliata di Marte.

1. Introduzione

Al termine del 1992 Marte si è presentato in condizione favorevole per l'osservazione, alto nei Gemelli presso Castore e Polluce. In opposizione il 7 gennaio 1993 ($Ls = 22^\circ,7$), esso si mostrava col diametro apparente di 14,9 secondi d'arco, a causa del carattere afelico dell'evento.

Le modeste dimensioni del disco consentivano comunque l'esecuzione di osservazioni interessanti, grazie soprattutto all'elevata declinazione che poneva il pianeta ben alto sull'orizzonte per gli osservatori dell'emisfero settentrionale. La Sezione, col

contributo degli astrofili italiani e di alcuni collaboratori esterni, ha quindi potuto ottenere un quadro sufficientemente completo dello stato delle macchie d'albedo superficiali (Fig. 1) e dei fenomeni atmosferici. Inoltre è stata seguita l'evoluzione della calotta polare nord durante il suo progressivo restringimento; ciò è stato permesso dall'inclinazione dell'emisfero settentrionale verso la Terra a partire dal settembre 1992, col massimo valore raggiunto il 20 novembre ($+12^\circ$).

La campagna osservativa è stata aperta dall'osservazione di L. Testa del 14 luglio 1992 ($Ls = 287^\circ$) e si è conclusa con quella di M. Cicognani del 1°

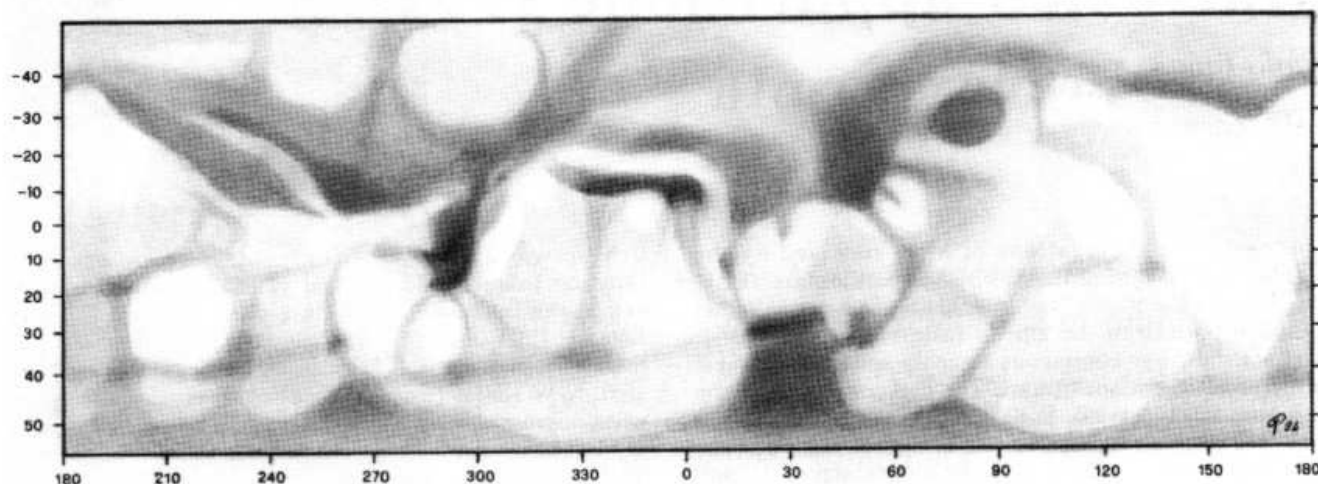


Fig. 1 - Mappa di Marte ricavata dalle migliori osservazioni visuali compiute dalla Sezione Pianeti nel corso dell'apparizione 1992-93.

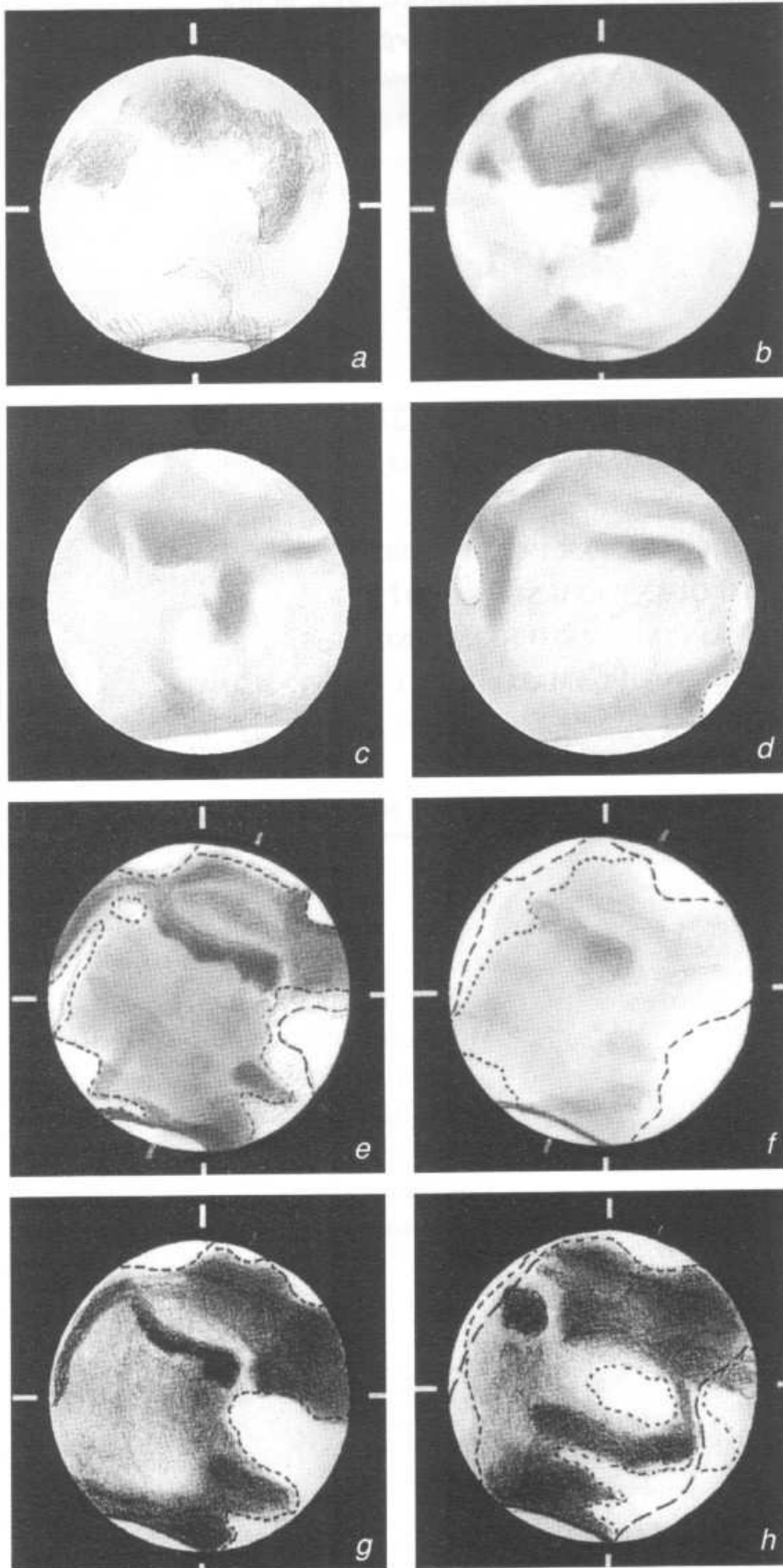
Tabella I - Elenco degli osservatori

Adamoli G.	6	Padova	NEW 0,25	
Bernasconi A.	1	Milano	NEW 0,25	
Bertoglio A.	12	Torino	AOG 0,12	
Calcagni L.	2	Venezia	AOG 0,10	
Canepari F.	10	Pistoia	M-K 0,10	
Cicognani M.	42	Forlì	AOG 0,12	
Colombo E.	10	Milano	NEW 0,11	
Dal Santo M.	44	Padova	NEW 0,20	
De Simone G.	2	Napoli	NEW 0,25	
Johnson A. (BAA)	4	Knaresborough, Gran Bretagna	NEW 0,20	
Falorni M.	12	Firenze	AOG 0,36	NEW 0,20
Foglia S.	15	Milano	NEW 0,11	
Frascati M.	2	Laives	AOG 0,08	
Frosina A.	4	Palermo	S-C 0,20	
Genovese M.	3	Torino	NEW 0,20	
Invernizzi L.	1	Tresivio	S-C 0,20	
Leo A., Quarra G., Sarocchi D. (SGPO)	4 CCD	Firenze	CAS 0,30	
Mäenpää M. (URSA)	1	Pori, Finlandia	NEW 0,25	
Mäkelä V. (URSA)	4	Helsinki, Finlandia	AOG 0,13	
Maramonte E.	6	Foggia	S-C 0,20	
Meduri A.	1	Reggio C.	S-C 0,20	
Milanese P.	15	Alessandria	S-C 0,25	
Nyborg T. (NMO)	13	Helsinki, Finlandia	AOG 0,13	
Rigato G. C.	66	Venezia	CAS 0,25	AOG 0,12
Roine T. (URSA)	3	Helsinki, Finlandia	AOG 0,13	
Sappa D.	8	Torino	S-C 0,20	
Schmude, R. W.	5 fotogr.	Los Alamos, Stati Uniti	NEW 0,25	
Siegel E. (NMO)	59	Malling, Danimarca	S-C 0,20	
Tanga P.	4	Torino	NEW 0,15	
Testa L.	32	Parma	NEW 0,40	NEW 0,20
Tomassetti C.	3	Torino	NEW 0,11	
Vitale F.	16	Reggio C.	AOG 0,10	
Warell J. (NMO)	64	Uppsala, Svezia	APOF 0,15	
Wikholm L. (URSA)	1	Helsinki, Finlandia	AOG 0,13	
Winberg A. (NMO)	5	Horsens, Danimarca	AOG 0,10	
Wirtanen P. C. (URSA)	1	Helsinki, Finlandia	AOG 0,13	
Zompatori D.	5	Anzio (Roma)	NEW 0,12	

Totale: 37 osservatori; 477 osservazioni visuali, 5 fotografiche, 4 CCD.

luglio 1993 ($L_s = 100^\circ$). Nel frattempo Marte si è venuto a trovare all'equinozio primaverile dell'emisfero nord ($L_s = 0^\circ$) il 21 novembre 1992 e al solstizio d'estate l'8 giugno 1993 ($L_s = 90^\circ$). Il gran numero di osservazioni raccolte (Tabella I) è merito del lavoro assiduo dei collaboratori sparsi sul territorio nazionale. I contatti con l'estero hanno consentito di ricevere osservazioni, comunicazioni e report preliminari da parte di A. Johnson (BAA, British Astronomical Association), Johan Warell (NMO, Nordic Mars Observers) e dall'OAA (Oriental Astronomical Association). Particolarmente consistente è stato il contributo degli osservatori del NMO, che raggruppa astrofili scandinavi, danesi e finlandesi.

Nel seguito sono esposti i risultati ottenuti, rispettando la suddivisione utilizzata dalla BAA, assai pratica, divenuta ormai da tempo una consuetudine per tutti i gruppi di ricerca sul pianeta. Ciò consentirà un agevole confronto con i report prodotti da altri centri di coordinamento. La nomenclatura utilizzata per le macchie d'albedo fa riferimento a quella della mappa di S. Ebisawa [1] (N.d.r.: il lettore potrà confrontare le principali formazioni utilizzando la mappa del Maggini).



2. Dettagli di superficie

Regione I (fig. 2): $\omega = 250^\circ - 10^\circ$

Il dettaglio in maggiore evidenza sul globo marziano è stato la *Syrtis Major*, molto scura specialmente nella sezione occidentale, nel complesso simile a quanto osservato a partire dal 1986 [8, 9, 10]. L'estremità nord, assai scura anch'essa, appariva tronca e debolmente appuntita solo in direzione NE, ove proseguiva in una debole *Nilosyrtis* intuiva da Dal Santo, Falorni e Milanese. Presso il bordo E della *Syrtis Major* spicca una punta scura in direzione del *Moeris Lacus*, piuttosto evanescente. Da questo in direzione NE si diparte *Nephentes*, mai segnalato chiaramente da nessun osservatore, che continua nella sua sostanziale invisibilità. Evidente invece il proseguimento in *Nubis Lacus*, *Nodus Alcyonius* e *Casius*. Il *Nodus Alcyonius*, in particolare, è apparso scuro e ben definito, ed è stato visto talvolta come una macchia isolata piccola e tondeggiante. Questo aspetto è evidente in un'osservazione di Tanga (31/12/1992) e nell'immagine CCD del SGPO (11/2/1993). A nord di *Casius*, molto evidente è risultata *Utopia*, mentre l'adiacente *Umbra* è apparsa assai chia-

Fig. 2 - Disegni relativi alla Regione I (vedi testo). Si indicano per ogni disegno autore, data, longitudine del Meridiano Centrale, ingrandimento, eventuali filtri e seeing (Antoniadi). 2a: P. Milanese, 6/7/1993, MC 266, 340x, filtro Wratten 23A, seeing III. 2b: P. Tanga, 31/12/1992, MC 286, 240x, seeing II; irregolarità della NPC. 2c: M. Falorni, 10/2/1993, MC 272, 370x, filtro W15, seeing III, rifrattore 0,36m; 2d: idem, MC 328; notare le nubi al lembo. 2e: Dal Santo, 4/2/1993, MC 349, 213x, filtro W23, seeing III, originale a colori. 2f: idem, MC 358, filtro W47. 2g: Dal Santo, 31/1/1993, MC 355, 213x, filtri W23, W12, seeing IV. 2h: idem, MC 35, filtri W23, W56, W47.

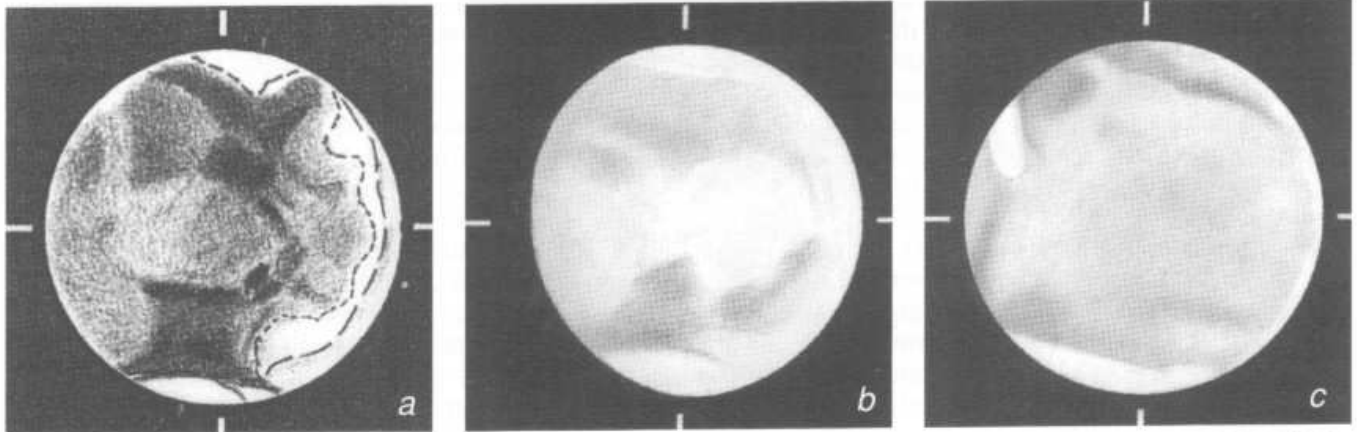


Fig. 3 - Regione II. 3a: M. Dal Santo, 24/12/1992, MC 46, 250 \times , filtro W23A, W56, seeing III. 3b: M. Falorni, 20/11/1992, MC 40, 370 \times , seeing III, rifrattore 0,36m. 3c: M. Falorni, 19/12/1992, MC 178, 370 \times , W15, seeing II, rifrattore 0,36m.

ra, praticamente invisibile, tale da lasciare *Boreosyrtis* staccata dagli altri mari.

Meno evidenti, ma più scuri di *Nilosyrtis*, sono risultati i canali *Astusapes* (Cicognani, Falorni) e *Astaboras* (Cicognani), che si dipartono dalla *Syrtis Major* in direzione NO.

La regione della *Syrtis Minor* e del *Mare Tyrrhenum* settentrionale è apparsa assai scura e sempre in grande evidenza. L'adiacente zona di *Libya* pareva connessa invece a *Crocea*, regione chiara ben visibile che pareva tagliare la connessione della *Syrtis Major* con *Iapygia*. Quest'ultima era decisamente pallida, con l'unica eccezione della macchia scura corrispondente al cratere *Huygens*, ben visibile nell'immagine CCD dell'11/2/1993 (SGPO) e intuibile in osservazioni di Cicognani, Dal Santo e Warell. Poco più a N, il *Deltoton Sinus* è apparso poco appariscente all'osservazione visuale, mentre l'immagine CCD lo mostra chiaramente.

Più a ovest a pari evidenza con la *Syrtis Major* si mostrava il *Sinus Sabaeus*, con la regione del *Portus Sigeus* particolarmente scura. A oriente di questa, tuttavia, il *Sinus Sabaeus* schiariva rapidamente nel portarsi verso *Iapygia* (Fig. 2d), tanto che taluni lo disegnavano privo della connessione con quest'ultima. Analogamente, assai chiaro è risultato il *Fretum Pandoraae*, specialmente nella metà E, mentre *Yaonis*, *Hellespontus* e *Mare Serpentis* erano in buona evidenza. A nord del *Sinus Sabeus* sono stati intuiti *Hiddekel* ed *Euphrates*. Quest'ultimo si connetteva a N all'*Ismenius Lacus*, molto diffuso, e a *Deuteronilus* (Dal Santo).

Le regioni più meridionali, difficilmente osservabili a causa dell'inclinazione prevalentemente sfavorevole dell'asse di rotazione del pianeta, hanno mostrato il grande pianoro di *Hellas* attraversato da *Peneus*, osservato con evidenza da Sappa. *Hellas* è apparsa chiara ma generalmente opaca quando vista presso il meridiano. Invece nelle fasi mattutine e

serali ha spesso esibito nebbie brillanti, in particolare nelle ore pomeridiane nella regione NW, come già notato nel 1990 e nel 1988 [9,10].

Regione II (fig. 3): $\omega = 10^\circ - 130^\circ$

La zona apparsa più in evidenza in questo intervallo di longitudini è stata il complesso del *Mare Acidalium - Niliacus Lacus*, che costituiva un'ampia regione molto scura dalla forma approssimativamente trapezoidale. Tra il *Mare Acidalium* ed il *Niliacus Lacus* vari osservatori hanno visto una discontinuità chiara (*Achillis Pons*), così come la base dell'*Acidalium* stesso appariva separata dal collare scuro della NPC (Johnson, Warell; vedi oltre le considerazioni sulla NPC).

A partire dal *Niliacus Lacus*, in direzione del *Margaritifer Sinus* si diparte il canale *Indus*; particolarmente in evidenza risultava la condensazione scura e tondeggiante di *Oxia Palus*, visibile talvolta come macchia isolata analogamente al *Nodus Alcyonius* sopra citato.

All'estremità occidentale del *Niliacus Lacus* era molto ben visibile il complesso *Nilokeras-Ganges* e, meno contrastato, il *Lunae Lacus*. Presso *Nilokeras* si percepivano in bella evidenza *Acadinus Fretum*, *Idaeus Fretum* e *Achillis Fretum*.

Più a sud il *Sinus Aurorae* appariva molto scuro, in particolare più del *Margaritifer*, a cui era collegato dal *Fretum Aurorae*. L'aspetto della regione, compresa l'area del *Mare Acidalium* sopra descritta, risulta analizzabile in dettaglio nell'immagine CCD del 3/2/93 (SGPO). Essa mostra inoltre un dettaglio scuro a forma di cuneo, con la punta rivolta verso nord, nella regione di *Chryse*, identificato come *Orestes* da Johnson, che lo ha notato la sera del 20 e del 23/12/92.

Il complesso del *Solis Lacus*, l'"occhio di Marte", si presentava in condizioni geometriche di difficile osservazione a causa della sua latitudine fortemente

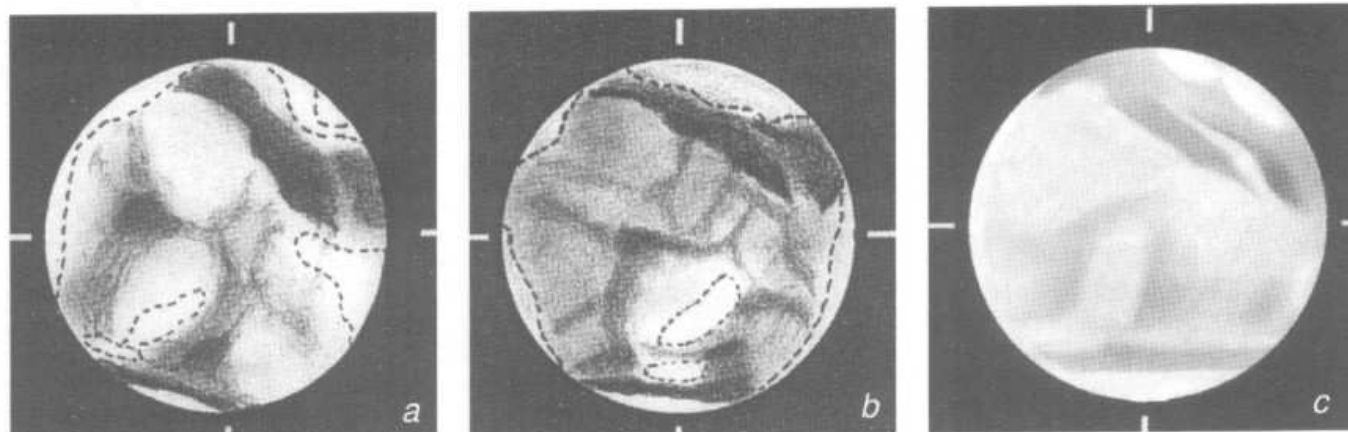


Fig. 4 - Regione III. 4a: M. Dal Santo, 18/2/1993, MC 226, 250 \times , filtro W23-W47, seeing IV. 4b: M. Dal Santo, MC 211, 250 \times , filtro W23, W56, seeing III. 4c: M. Falorni, 13/1/1993, MC 221, filtro W15, seeing II, rifrattore 0,36m.

australe, e in poche occasioni se ne è avuta una visione definita. Le regioni di *Bosphorus Gemmatus* e *Depressio Pontica* sono risultate in evidenza, ed il *Solis Lacus* stesso appariva molto esteso, col canale *Nectar* assai largo, come una vera e propria estensione orientale del *Lacus*.

Il canale *Phasis* è stato visto con difficoltà come un'ombreggiatura diretta verso Nord a partire dal *Sinus Aonius* (Johnson, Siegel). Esso, tornato alla visibilità dal 1984 ponendo fine allo scurimento secolare di *Claritas* e *Dedalia* del periodo 1973-82, pare essersi nuovamente indebolito. Interessanti la percezione di un debole e diffuso *Tithonius Lacus*, all'estremità del nitido e scuro *Agathodaemon* (*Coprates*), e l'ottima visibilità di *Juventae Fons*, già risultata di particolare contrasto tra il 1986 ed il 1990.

Da notare, infine, la segnalazione di *Nilus* (Dal Santo) e *Ceraunius* (Dal Santo, Falorni), canali che corrono presso *Tempe* e *Arcadia*; e l'assenza, invece, di osservazioni sicure di *Olympus Mons*, visibile solitamente come piccolo dettaglio scuro nelle pianure di *Amazonis*. Il 19 dicembre '92 Falorni, al rifrattore "Amici" di Arcetri (diametro 36 cm) in buone condizioni di seeing, non ne vedeva "assolutamente nessuna traccia".

Regione III (fig. 4): $\omega = 130^\circ - 250^\circ$

Queste longitudini si sono rivelate particolarmente difficili da studiare, sia per la collocazione australe del *Mare Sirenum*, sia per l'evanescenza, accentuata dal piccolo diametro del pianeta, delle deboli macchie d'albedo che ricoprono le pianure di *Arcadia*, *Amazonis* ed *Elysium*.

La regione che ha fornito gli spunti di maggior interesse è stata quella di *Aetheria*, soggetta ad un inscurimento secolare di cui si ha traccia a partire dal 1978 [6]. Esso ha raggiunto la massima intensità nel 1982, poi è stato sempre meno evidente nelle

apparizioni successive. Durante l'opposizione in esame, tuttavia, esso è ritornato di primissimo rilievo, grazie anche alle condizioni geometriche di osservabilità e, probabilmente, stagionali. Ad esempio Falorni il 13/1/93 notava un inscurimento diffuso in *Aetheria* e un rafforzamento di *Hyblaeus*, sottolineando che l'aspetto di *Elysium* era, nel complesso, inusuale. In effetti l'inscurimento pareva interessare tutta la regione compresa tra *Morpheus Lacus*, *Anian* ed *Aethiops II*, dai quali *Aetheria* non risulta più differenziata, come si nota nell'immagine CCD del 20/2/93 (S.G.P.O.), che essenzialmente conferma le osservazioni visuali. Il complesso costituito da *Nodus Lacoontis* e *Thoana Palus*, pur restando di media tonalità, viene così ad acquistare in evidenza, allargandosi notevolmente verso est alle latitudini comprese tra circa $+35^\circ$ e $+50^\circ$. Dal Santo più volte disegna in modo analogo la regione in gennaio. Da notare che solo a partire da quel mese le anomalie descritte vengono rivelate: difficile dire se esse siano effetto della debole attività atmosferica notata in *Elysium* a partire dal 9/1/93 (seguita da Dal Santo e Siegel, vedere oltre) o semplicemente si rendano più visibili per le aumentate dimensioni geometriche del pianeta.

Per quanto riguarda invece il complesso *Sirenum-Cimmerium*, esso è apparso immutato rispetto alle ultime apparizioni. Il *Mare Sirenum* mostrava le ormai consuete anomalie di forma: troncato a nord all'altezza del *Sinus Gigantum*, all'estremo opposto svanisce in *Hyscus*, risultando quindi di dimensioni più contenute rispetto alle mappe classiche. Lungo il suo sviluppo risulta nettamente più scuro presso i suoi confini settentrionali, in particolare presso il *Gorgolium Sinus*.

Il *Mare Cimmerium* si è mostrato contrastato e scuro specialmente nella porzione settentrionale dove, presso il *Sinus Gomer*, si allargava notevolmente per poi terminare, in forma affusolata, a est

della *Syrtis Minor*. Un evidente ma poco nitido *Hesperii Sinus* collegava il *Cimmerium* al *Mare Tyrrhenum* adiacente, ma è quasi impossibile dire alcunchè sulle ancor più meridionali *Phaetontis*, *Electris*, *Eridania* e *Ausonia*, apparse al lembo, sempre molto chiare, solo all'inizio e alla fine del periodo di osservazione. Il 9 gennaio Tanga osserva *Scamander* protendersi verso sud, ma è l'unico dettaglio degno di nota a quelle latitudini.

Dall'altro lato del *Cimmerium*, *Laestrygonum* è risultato particolarmente evanescente, e si è mostrato debolmente a Dal Santo il 9 gennaio, occasione in cui è stato registrato anche il *Sinus Gomer*, neppure esso particolarmente evidente. A partire da questi due dettagli, e andando verso nord, si sviluppa l'intrico delle evanescenti formazioni delle pianure settentrionali, delle quali in parte si è già detto.

In generale, *Cerberus* è risultato dettaglio non ovvio, comunque più intenso presso il *Trivium Charontis*. L'immagine CCD del 20/2 lo mostra nel suo sviluppo, arcuato verso ovest fino a connettersi con *Eunostas*.

Il *Trivium Charontis* è apparso largo, diffuso ma ben visibile. Da esso, verso est, si dipartiva l'allineamento di *Orcus* ed *Eumenides*, fino a giungere a *Nodus Gordii* e *Biblis Fons* (Dal Santo), da alcuni forse scambiati erroneamente con l'*Olympus Mons*. Verso sud, invece, ben visibili *Phlegra* e la regione scura di *Diacria*; più evanescente, invece, *Propontis* (I e II). Da *Propontis* verso sud est si è osservato *Pyriphlegeton* (Dal Santo) fino nuovamente alla *Biblis Fons*.

3. Attività atmosferica

Quanto segue riassume l'attività atmosferica del pianeta durante la campagna osservativa. È da notare che una copertura completa di tutte le longitudini non è stata ottenuta nelle fasi iniziali (luglio-agosto '92) e finali (aprile '93). Per i fenomeni concernenti la regione polare nord in particolare si rimanda al paragrafo successivo.

Luglio - Agosto 1992

In generale sempre presente un illuminamento al lembo, esteso alla NPH e alle estreme latitudini meridionali. Osservate nubi al lembo seguente (mattutino) in *Elysium*, *Aetheria*, *Hesperia*, *Chryse*, *Tempe*. Al terminatore serale, invece, in *Candor*, *Tharsis* e *Zephyria*.

Settembre - Ottobre 1992

Nubi mattutine e serali frequenti in *Chryse-Xanthe*. Nubi mattutine presso il lembo seguente su *Margaritifera Sinus*, *Eden* e *Dioscuria*.

Aeria, *Arabia*, *Isidis Regio* e talvolta *Hellas* sono apparse brillanti anche presso le regioni centrali del disco.

Presso il terminatore nubi in *Ausonia* ed *Elysium*, queste ultime di possibile origine orografica, e, secondo un comportamento già più volte notato in passato, nella regione nord ovest di *Hellas*. Da notare l'osservazione di Dal Santo del 3 settembre, che mostra un'evidente nube brillante in *Chryse* con un'estensione in *Ophir-Candor*. Una nube isolata in *Chryse* viene vista anche il 7 da Warell. Entrambi gli osservatori riportano come "mottled" ("macchiettato") l'aspetto del pianeta, e Dal Santo disegna piccole nubi discrete in *Tharsis*, di origine molto probabilmente orografica se reali. La nube in *Chryse* era probabilmente costituita da polveri (infatti non è stata vista nel blu) e rappresenta l'evoluzione di un disturbo atmosferico locale osservato inizialmente da Ebisawa (Giappone) il 31 agosto [12]. La regione è stata segnalata come sede di attività atmosferica almeno per tutta la prima decade di settembre, durante la quale la regione del *Mare Acidalius - Niliacus Lacus*, evidentemente interessata dal fenomeno, è apparsa ai più del tutto invisibile (Dal Santo, Warell).

Da fine settembre a metà ottobre si nota un aumento della luminescenza al lembo ed *Hellas*, *Ausonia* ed *Eridania* appaiono costantemente coperte da una coltre brillante.

Novembre 1992

Nubi e foschie mattutine su *Tharsis*, *Memnonia*, *Tempe*, *Xanthe*, *Margaritifera Sinus*, *Chryse*. Serali su *Arabia*, *Noachis* e *Deucalionis Regio*, *Libya-Isidis*, *Elysium*. Notevole la condensazione di nubi in *Hellas* nord ovest, anche in estensione verso il *Mare Ionium*.

Interessante l'osservazione del 20 di Falorni, il quale col filtro violetto W47 vede chiaramente la ECB (banda nuvolosa equatoriale), intuita anche da Cicognani il 24 seppur divisa in segmenti (con filtro blu W80A).

Aeria, *Noachis* e *Hellas* sono apparse brillanti anche presso il Meridiano Centrale. Il 23 Dal Santo osserva una nube isolata in *Edom*, forse di polveri.

Dicembre 1992

Nubi mattutine su *Elysium*, *Arabia*, *Solis Lacus*, *Tempe*; serali su *Ophir-Candor* e *Aeria-Arabia*. Di particolare interesse la nube serale isolata, molto evidente, sulla regione di *Ophir* e *Candor* vista da Falorni il 19 e da Warell in analogo posizione il giorno successivo (Fig. 3c).

Nubi orografiche sono state segnalate nella regione di *Tharsis*. Più incerta invece la natura di quelle viste in *Arcadia*, a nord di *Olympus Mons*.

Gennaio 1993

Nubi mattutine su *Moab-Eden*, *Noachis*, *Chryse*, *Aeria*, *Edom*. Serali su *Zephyria*, *Memnonia*, *Arcadia* e la regione dell'*Olympus Mons*.