

MARTE?

È UN MONDO IN AGONIA

di E. GARNIER

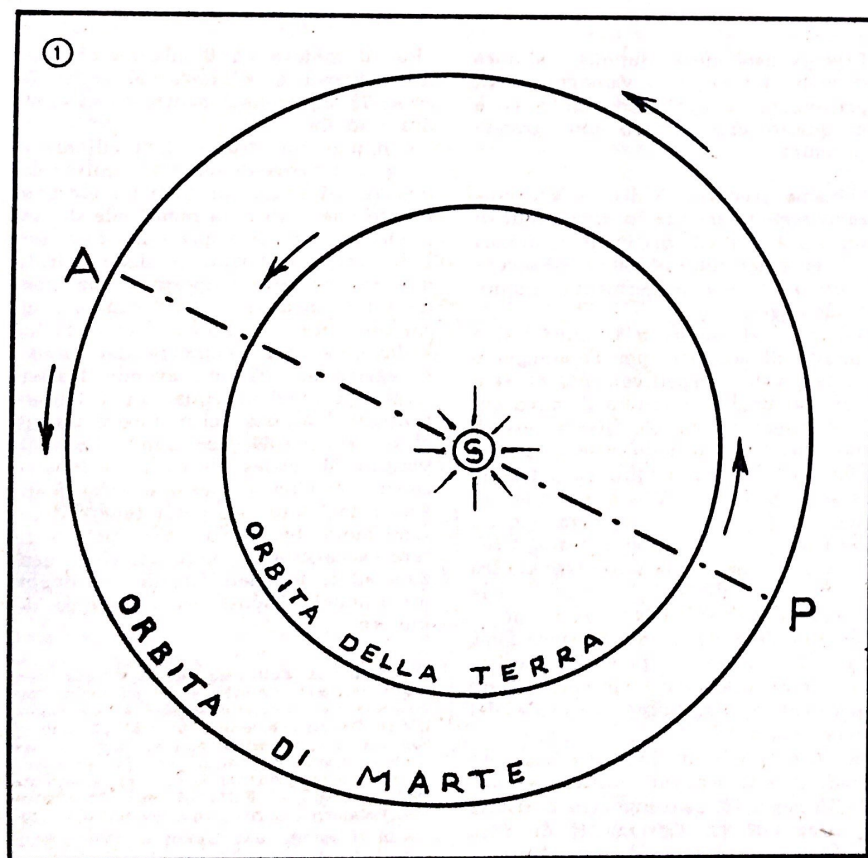
Ad occhio nudo il pianeta Marte si presenta come un bell'astro splendente di luce rosso-aranciata; questo splendore varia secondo che il pianeta è più o meno distante da noi, raggiungendo un massimo alle epoche di minima distanza. Allora esso brilla nel cielo e richiama l'attenzione di tutti, sorpassato solo di poco dal fulgore di Venere, ma sorpassando lo splendore di Giove.

Esso è il primo dei pianeti esterni rispetto all'orbita terrestre; è dunque più distante dal Sole di quanto lo siamo noi, infatti la sua distanza media è poco più di una volta e mezza la nostra, cioè 227 700 000 chilometri. Diciamo in media perchè, come è noto, l'orbita dei pianeti non è circolare ma ellittica: quando Marte è al perielio, cioè è più prossimo al Sole, la distanza è di 206 milioni di km, mentre all'epoca in cui

ne è più lontano, cioè all'afelio, ne dista 248 milioni.

Le distanze dalla Terra variano in modo assai diverso perchè entra in giuoco anche l'orbita che percorriamo noi; e raggiungono i minimi valori nelle opposizioni, cioè quando i due pianeti sono allineati col Sole, e la Terra è in mezzo. Se l'opposizione ha luogo quando Marte è al suo perielio (opposizione perielica o grande opposizione) la distanza Marte-Terra scende a 56 milioni di km ed è la minima possibile. In media, il pianeta viene a trovarsi in opposizione ogni 779 giorni terrestri, ma perchè capitì una grande opposizione occorrono intervalli di 15 e 17 anni; così, per esempio, una grande opposizione ebbe luogo nel 1924, un'altra 15 anni dopo, ossia nel 1939, mentre quella appresso avrà luogo dopo 17 anni, cioè nel 1956.

1. Le orbite della Terra e di Marte. Chiamasi opposizione di Marte al Sole quella configurazione per cui Marte e la Terra sono allineati col Sole, la Terra essendo in mezzo. Se l'opposizione ha luogo quando Marte è al perielio (nella fig. in P, opposizione perielica) la distanza di Marte dalla Terra è la minima possibile, 56 milioni di km. Una opposizione perielica ebbe luogo nel 1924, un'altra nel 1939; quella appresso si verificherà nel 1956 (da *Il pianeta Marte*, di M. Maggini, Hoepli, Milano).



Per noi hanno uno speciale interesse le opposizioni e particolarmente le grandi opposizioni; poichè, di tutte le posizioni mutue dei due pianeti, sono quelle in cui la loro distanza è minima. Alla distanza minima, che è, come si è detto, di 56 milioni di km (poco più di un terzo della distanza che ci separa dal Sole), il disco di Marte sottende un angolo di 25", il che equivale a dire che, veduto in un telescopio che ingrandisca 500 volte, il pianeta si presenta come un'arancia veduta alla distanza di m 1,50.

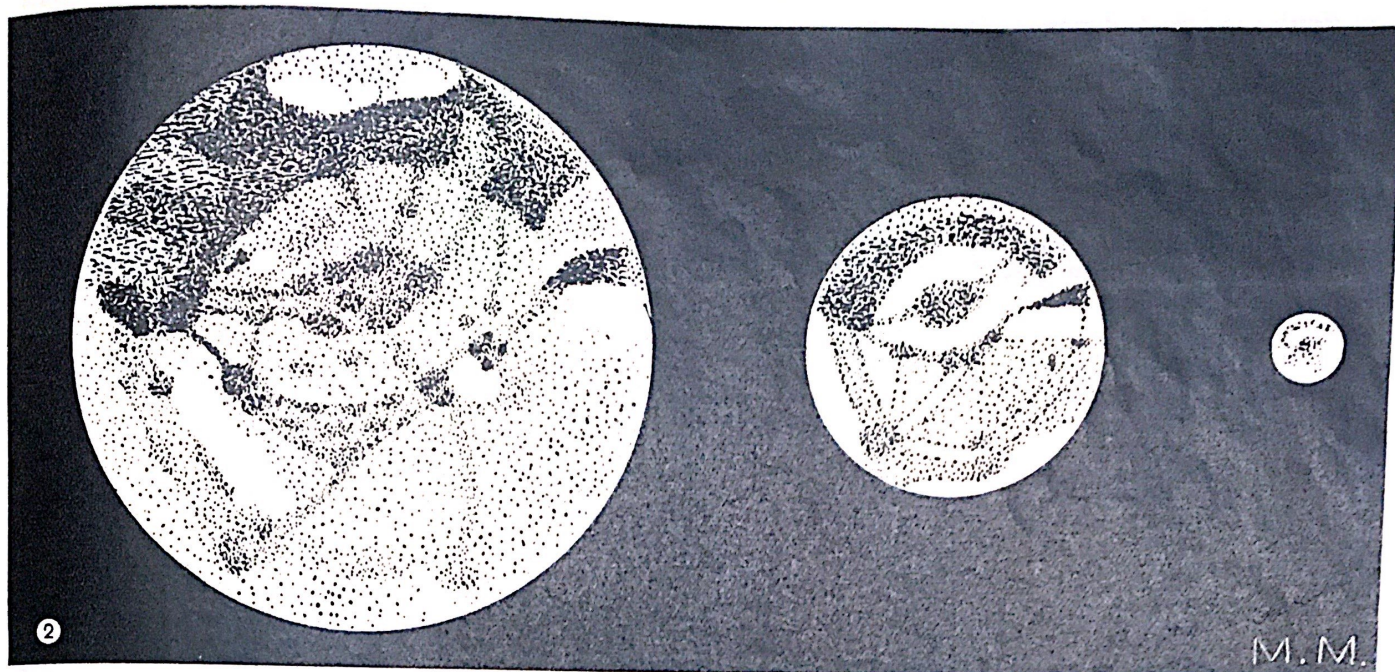
La Topografia di Marte.

Le osservazioni di Marte sono ostacolate in larga misura dalle turbolenze che agitano la nostra atmosfera, tanto più nocive quanto maggiore è la potenza dello strumento adoperato; l'immagine telescopica che si ottiene è dunque quasi sempre in preda ad un continuo tremore che ne cancella i particolari e ne altera il profilo e sembra la fiamma di una candela mossa dal vento; allora l'astronomo deve aspettare pazientemente quell'attimo di calma in cui potrà cogliere, nell'immagine stabile, i particolari desiderati.

Alle apparenze superficiali del disco di Marte la bella rivista francese *Réalités* dedica nel suo fascicolo di novembre 1954 un importante articolo, che in parte riproduciamo.

Circa i tre quarti della superficie di Marte sono costituiti da regioni chiare di tonalità diverse dal rosa all'arancione, donde l'appellativo di «pianeta rosso». Su questo sfondo sono visibili macchie di forma varia e impropriamente denominate mari o laghi. Durante l'inverno marziano queste macchie sono grigie, bluastrine o verdastre; in primavera, una specie di striscia bruna che parte dalle calotte polari scende verso l'equatore, ed al sopraggiungere dell'estate le macchie hanno acquistato una tinta color cioccolato o rossastra. All'infuori di queste variazioni stagionali, accadono modificazioni nella forma stessa delle macchie. I potenti telescopi moderni hanno rivelato che le grandi plaghe scure si risolvono talvolta in numerose piccole macchie irregolarmente distribuite e variamente colorate.

In ciascuno dei poli marziani trovasi una calotta bianca la cui estensione varia con le stagioni. All'inizio della primavera marziana il velo di nubi che ricopre durante l'inverno la regione polare si squarcia e la calotta diventa visibile; essa scende allora fino al sessantesimo grado di latitudine e ricopre



2. Grandezza comparata di Marte ad una opposizione periellica, ad una opposizione afelica, alla massima distanza (da *Il pianeta Marte*, di M. Maggini, Hoepli, Milano).

circa 10 milioni di chilometri quadrati, poi si restringe progressivamente ed infine, verso la mezza estate, si riduce ad un piccolo punto bianco prossimo al polo senza però mai scomparire del tutto. In autunno un velo di nubi si stende, sotto il quale si formerà la nuova calotta polare.

Tra il 1877 e il 1890 Giovanni Schiaparelli osservò, nelle regioni chiare del pianeta, delle linee scure pressoché rettilinee, i celebri canali. Osservazioni ulteriori rivelarono il fenomeno della geminazione. Oggi molti astronomi ritengono che quelle linee, scambiate per canali, sono delle serie di piccole macchie allineate che si perverrebbe a distinguere in condizioni di osservazioni eccezionali.

Vi sono su Marte tre specie di nubi: nubi gialle, apparentemente venti di sabbia; nubi bianche, che ricordano i nostri cirri; e infine brume color viola visibili solo su fotografie prese in luce blu o viola o con filtri di questi colori.

Ecco quanto gli astronomi hanno visto scrutando Marte. Quali deduzioni hanno essi tratto dalle loro osservazioni?

L'esistenza di un'atmosfera attorno a Marte è stata dimostrata dalla osservazione

- a) delle calotte polari e delle loro variazioni stagionali;
- b) della formazione e sparizione di nubi;
- c) di subitanee variazioni nelle curve della polarizzazione della luce.

Misurata con procedimenti vari, la pressione atmosferica di Marte è stimata in 80 millibars, cioè un po' meno di 1/10 della nostra. La composizione dell'atmosfera marziana è parzialmente conosciuta. Si sa che essa non può contenere gas leggeri, quali l'idrogeno e l'elio, che devono averla abbandonata da tempo in quanto la forza d'attra-

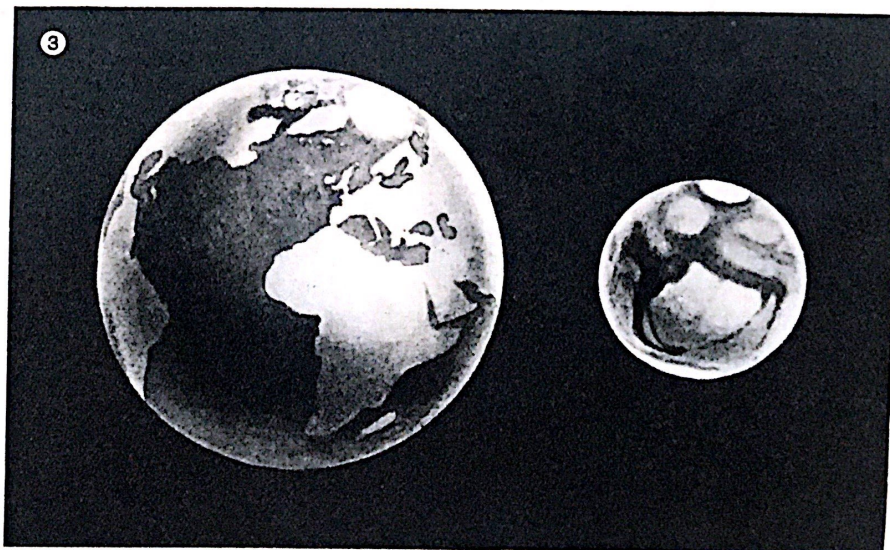
zione di Marte non è sufficiente per trattenerli. Mediante l'analisi spettrografica, Kuiper ha dimostrato fin dal 1947 che essa contiene anidride carbonica in quantità circa doppia dell'atmosfera terrestre. Si ritiene poi che essa contenga azoto e forse, in piccola quantità, argon. Nonostante prolungate ricerche non si è riusciti a trovare la benché minima traccia di ossigeno. In quanto al vapor acqueo, non è stato possibile rilevarne la presenza con lo spettroscopio ma si ritiene ne esista una quantità da 100 a 1000 volte minore che sulla Terra.

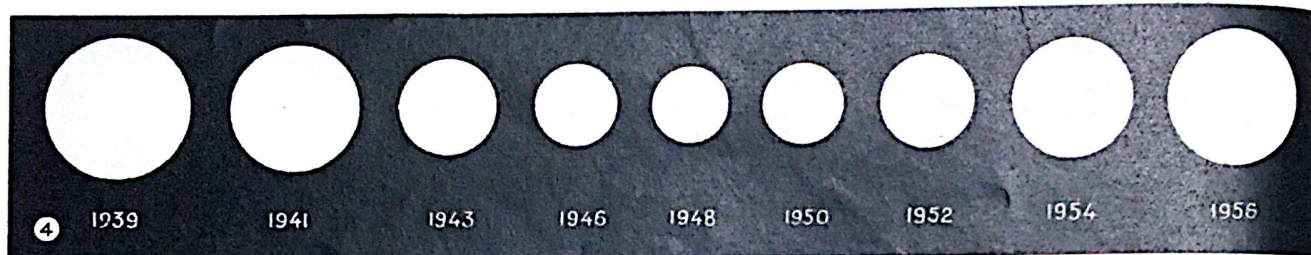
Sotto forma liquida, non sembra vi sia acqua su Marte. Per contro, come rivelato dallo studio della polarizzazione della luce che esse riflettono, le calotte polari sono costituite da neve o, più esattamente, da brina in strato

sottile, dell'ordine di 1 a 15 cm. Data la debole pressione atmosferica su Marte, si tratta di una brina che cristallizza in modo diverso di quella che conosciamo sulla Terra. L'astronomo Audouin Dollfus è pervenuto di recente a ricostituirla in laboratorio sotto pressione ridotta e ad ottenere la medesima curva di polarizzazione. Egli ha rilevato che, in tali condizioni di pressione, la brina esposta al calore non fonde ma passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso. In quanto alle nubi bianche, la loro polarizzazione è identica a quella delle nostre nubi di cristalli di ghiaccio.

Fin da 25 anni or sono gli astronomi degli Osservatori Lowell e del Monte Wilson hanno determinato la temperatura di Marte. Essa varia fra -60°C al polo e $+10^{\circ}\text{C}$ a mezzogiorno al-

3. Dimensioni comparate di Marte e della Terra. Il diametro di Marte è di 6780 km, poco più della metà di quello della Terra, che è di 12760 km.





4. Variazioni della grandezza apparente di Marte secondo la sua distanza dalla Terra; la figura si riferisce alle opposizioni dal 1939 al 1956.

l'equatore, ma le differenze fra la notte e il giorno e da una stagione all'altra sono molto più accentuate che sulla Terra.

Così come è avvenuto per le calotte polari, si è cercato di conoscere la composizione delle zone chiare e delle macchie scure di Marte. Circa le zone chiare, si ritiene siano vasti deserti ricoperti di minuta polvere, il che dà ragione delle nubi gialle di cui si è detto più sopra; secondo A. Dollfus, quei deserti sarebbero costituiti da limonite polverizzata, cioè da un ossido di ferro; secondo Kuiper invece si tratterebbe di felsite, cioè di un silicato d'alluminio e di potassio.

La polarizzazione delle macchie scure non ha permesso di precisarne la composizione; essa indica solo che si tratta di sostanze allo stato di polvere minuta. Sostanze minerali o materia vivente: licheni, ad esempio? Qui sta tutta la questione, poichè una delle ragioni

per cui Marte esercita un così irresistibile fascino sullo spirito umano sta nel fatto che è concepibile, o per lo meno non è del tutto inconcepibile, la esistenza su di esso di una forma di vita...

La vita su Marte.

Un medico e fisiologo tedesco di gran fama, il Dott. Strughold, ha studiato le possibilità di vita su Marte. Egli ha preso le mosse dalle reazioni di uomini e animali posti a grandi altitudini. Strughold ricorda che la pressione atmosferica di Marte è all'incirca equivalente a quella che si riscontra a 18 000 m al di sopra della Terra. Ora, è stato dimostrato che a quell'altitudine l'uomo non può più respirare in quanto la pressione dei gas contenuti nei suoi polmoni (anidride carbonica e vapor acqueo) supera quella esterna. Dal che Strughold conclude che la mancanza di ossigeno su Marte esclude ogni

possibilità che possano esservi esseri viventi di ordine superiore, animale o vegetale.

L'enigma della vita su Marte sembra localizzarsi nelle regioni scure. Queste cambiano di colore secondo le stagioni, il che ha fatto pensare ad una forma di vegetazione dapprima verde e che poi passerebbe al colore scuro in primavera, contrariamente a quanto avviene sulla Terra. Ma sulla Terra le piante sono verdi perchè contengono clorofilla, e questa è dotata di un grande potere di riflessione in luce infrarossa. Questo non è il caso per le macchie scure di Marte. Si è tuttavia pensato che potrebbe trattarsi di piante di un tipo molto elementare, quali licheni, muffe, alghe. Queste piante sono molto resistenti, e potrebbe ammettersi che ne esistano di atte a sopportare il clima

rigido di Marte così come la sua estrema siccità, e atte inoltre a fare a meno di ossigeno. Non sembra che esistano sulla Terra piante di questo tipo. Si può obiettare che i licheni e le muffe non cambiano colore con le stagioni; uno studioso ha per contro fatto osservare che se le macchie scure non fossero costituite da materia vivente, capace di riprodursi, esse avrebbero dovuto essere ricoperte da molto tempo dalla polvere gialla dei venti di sabbia.

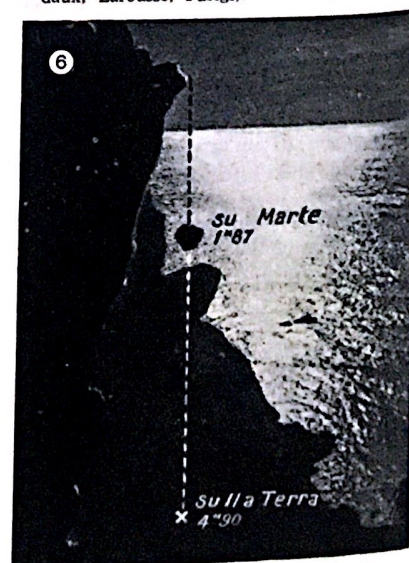
Una ipotesi secondo la quale il cambiamento di colore delle macchie scure sarebbe dovuto all'umidità che scende dal polo allo scioglimento delle nevi è stata pure posta innanzi. Ma questa neve, come si è visto, non fonde bensì è brina che passa direttamente dallo stato solido allo stato gassoso. Va però ricordato che, secondo una recentissima comunicazione all'Accademia delle Scienze di Parigi da parte di A. Dollfus, sarebbe stata accertata la presenza nell'atmosfera di Marte di vapor acqueo in quantità paragonabile a quella dell'atmosfera terrestre al di sopra dei 6 500 metri.

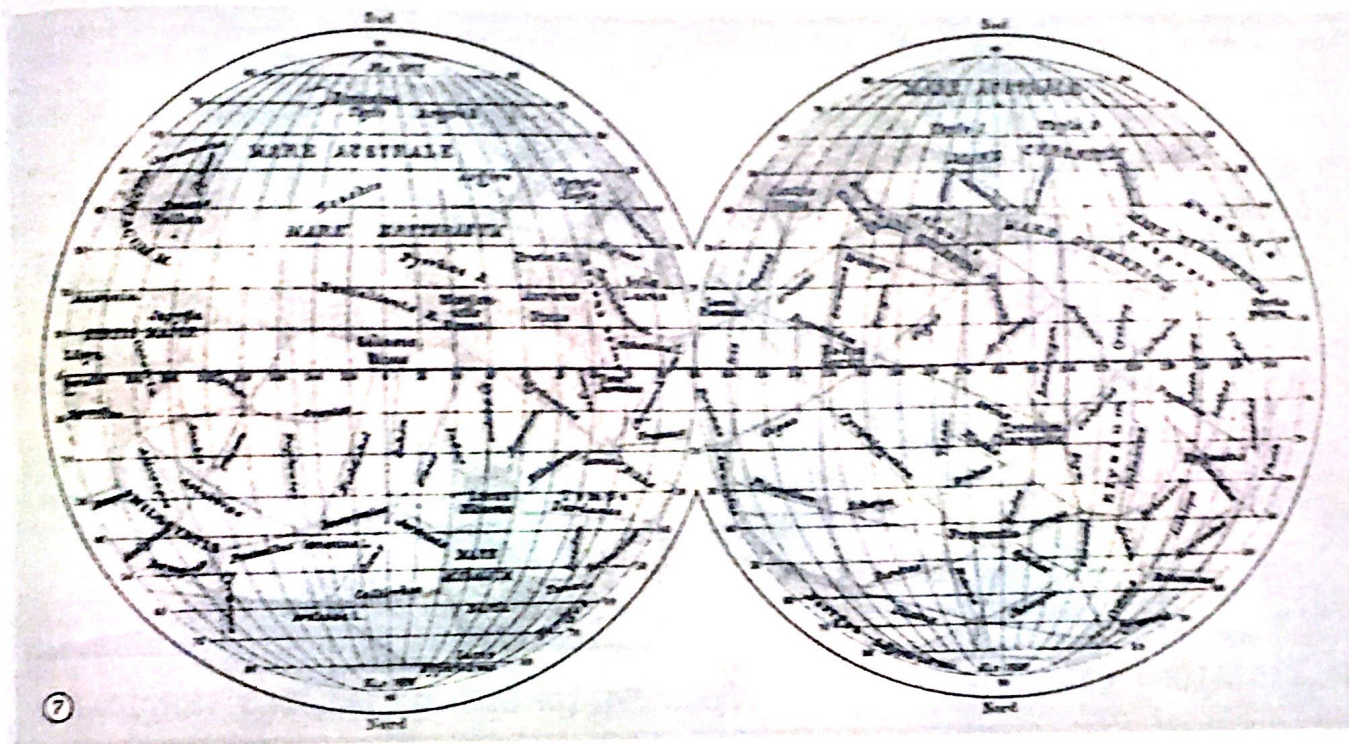
E i « canali »? Prima della guerra 1914 l'astronomo americano Lowell era giunto fino ad emettere l'ipotesi che si trattasse di una vera e propria rete di irrigazione costruita da esseri dotati di intelligenza. Questa idea, che ebbe un grande successo di popolarità, fu per

5. In conseguenza della loro grande altitudine le nubi nel cielo di Marte restano illuminate dal Sole molto tempo dopo il tramonto, e sembrano allora splendere in piena notte (da *Sur les autres mondes*, di L. Rudaux, Larousse, Parigi).



6. Effetti della gravità su Marte e sulla Terra. cammino percorso in un secondo da un corpo in caduta libera su ciascuno dei due pianeti (da *Sur les autres mondes*, di L. Rudaux, Larousse, Parigi).





7. Il Mappamondo di Marte, di Giovanni Schiaparelli, secondo le osservazioni effettuate dal 1877 al 1888.

altro rapidamente abbandonata, e l'esistenza stessa dei canali fu messa in dubbio dalla maggior parte degli astronomi.

In quanto al problema fondamentale, quello della vita su Marte, esso è un problema di fisica e di biologia; e non può essere risolto se non attraverso una sempre più approfondita conoscenza della struttura del pianeta e delle condizioni, atmosferiche e di altra natura, che vi regnano. Appaiono per altro lecite sin d'ora le seguenti conclusioni, quali sono esposte nell'opera Vita sugli altri mondi di H. Spencer Jones (Aldo Martello editore, Milano) e che qui riportiamo:

«Non possiamo dire se la vita animale e, in particolare, più alte forme di vita possano esistere su Marte. La quantità minima di ossigeno presente sul pianeta sembra rendere ciò improbabile, sebbene noi si sappia così poco di ciò che è la vita che la possibilità non è assolutamente da escludersi. Ma il problema se queste forme di vita esistano o non esistano attualmente su Marte è certamente di importanza minore di fronte agli indizi impressionanti che abbiamo del fatto che una qualche specie di vita vi esiste... indizi offerti da mutamenti sulla superficie del pianeta che possiamo solo attribuire allo sviluppo d'una forma di vegetazione...

Tuttavia Marte, come sede di vita, è un mondo in agonia. Ha perduto la maggior parte della sua atmosfera, la maggior parte della sua umidità. In epoche remote può essere stato sede di una vita animale e, con ogni probabilità, anche intelligente. Non sembra che l'attuale poverissima quantità di ossigeno possa essere adeguata al mantenimento di una vita di questo genere. Per la sua energia, la vita animale ha bisogno di ossigeno che, attraverso il pro-

cesso della combustione, le consenta di mantenere i suoi processi vitali. L'evoluzione può fornire l'adattamento a condizioni progressivamente mutevoli, ma con una progressiva riduzione delle scorte d'ossigeno deve arrivare il momento in cui anche l'adattamento non può fare più nulla e le forze modellatrici dell'evoluzione soccombono di fronte ad una lotta disuguale. Onde sembra che Marte debba essere considerato come un pianeta su cui la vita ormai non lotta che per conservare un debole punto d'appoggio. Quella vegetazione che ora continua a stentare la sua esistenza è certamente condannata ad una morte, geologicamente parlando, non lontana».

Questa conclusione disilluderà molte persone; «ma», come rileva Gino Cecchini a pag. 375 della sua magnifica opera «Il Cielo», edita dalla U.T.E.T., «è evidente che non dobbiamo vivere di fantasie o, peggio ancora, di fantastiche. E così, dei bei canali diritti, uniformi, connessi gli uni agli altri e confluenti nelle stupende oasi rigogliose di piante, di fiori, di frutti... degli inarrivabili ingegneri (sia pure con la testa esageratamente grande), che avrebbero saputo costruire opere così

poderose per irrigare doviziosamente tutta la superficie di Marte... dei pre-gustati viaggi in quel pianeta, dove la vita trascorre così serena, ricca, felice... delle comunicazioni via radio che... ogni tanto... i marziani (certamente più progrediti di noi!) ci inviano, in un alfabeto incomprensibile perché... parlano un'altra lingua... dei «dischi volanti», pilotati da... astronauti marziani... nulla rimane? No, certamente. Tuttavia, per qualcuno, è bello sentirsi cullare dalla speranza di poter raggiungere un giorno... il paradiso marziano!».

8. Fotografia di Marte ottenuta all'Osservatorio di Monte Wilson con il telescopio di m. 1.52 di apertura (da L'Astronomica, giugno 1954).

