

# OSSERVIAMO IL PIANETA ROSSO

*“Ed ecco qual sul presso del mattino  
per li grossi vapor Marte rosseggia  
giù nel ponente sovra 'l suol marino”*  
(Dante Alighieri)

Vicino alla Terra si muove un pianeta affascinante, visibile ad occhio nudo come una stella rosso-arancione, dallo splendore variabile: Marte. Il suo colore sanguigno ha colpito per secoli gli astrologi, che lo associavano all'idea della guerra. I primi furono i Sumeri, nel III millennio a.C.: essi stabilirono che il periodo più propizio per dare avvio alle imprese belliche era tra il mese di marzo ed il mese di ottobre, in corrispondenza con il periodo di migliore visibilità del pianeta rosso.

Quando Marte passa dietro la Terra, si dice che si verifica un'opposizione, rispetto al Sole. Questo è il periodo più favorevole per fare delle osservazioni con un telescopio, giacché Marte si trova alla minima distanza dalla Terra. Le opposizioni di Marte avvengono ogni 26 mesi, ma, a causa dell'eccentricità dell'orbita, le condizioni migliori si hanno ogni 15-17 anni.

Nelle epoche di massima vicinanza alla Terra è lontano solo 55 milioni di chilometri, mentre nelle circostanze sfavorevoli la distanza può superare i 100 milioni di chilometri. In questo periodo particolarmente favorevole, basta solo un ingrandimento di 75 volte per vederlo grande come la Luna ad occhio nudo.

Il suolo marziano mostra un aspetto sabbioso, cosparso di rocce arrotondate, simile ai deserti terrestri. La sabbia è di un tipico colore rossiccio, perché composta prevalentemente da zolfo e da limonite, un ossido del ferro e forma qua e là delle dune arrotondate, che vengono modificate dal vento. Il principale agente della circolazione atmosferica sembrano essere le escursioni termiche, poiché da un giorno all'altro spirano alla stessa ora nella medesima direzione.

L'atmosfera è più rarefatta di quella della Terra ed è composta principalmente da anidride carbonica e da azoto, anche se esistono piccole

percentuali di ossigeno, ozono e vapore acqueo. L'acqua si condensa in nubi, dopo essere evaporata dal suolo.

Altre formazioni atmosferiche di questo tipo sono le nebbie, che si diradano all'alba. Uno dei fenomeni nuvolosi più appariscenti è la formazione "W", un gruppo di nuvole bianche che si forma per un periodo, in primavera ed in estate, sui fianchi dei grandi vulcani marziani e dai quali si allunga per qualche centinaio di chilometri. Le nubi sono rade e non coprono neanche il 5% dell'intera superficie del globo. Il fenomeno più spettacolare dell'atmosfera di Marte sono però le grandi tempeste di sabbia, che si verificano con il ritmo di una ogni anno marziano, quando il pianeta si avvicina al Sole. Le tempeste di sabbia si possono osservare con un telescopio dalla Terra, come zone di colore più giallo, che appaiono improvvisamente ed imperversano su vaste regioni prima di attenuarsi lentamente. La polvere di solito si alza nell'emisfero Sud, perché è più caldo, ma a volte coinvolge quasi tutto il pianeta. L'atmosfera di Marte appare rosa proprio a causa delle polveri che provocano un assorbimento ed una diffusione della luce solare. Secondo le ultime teorie, nelle fasi più remote della sua storia, Marte avrebbe avuto un'atmosfera ricca di metano ed ammoniaca, a cui si sarebbero aggiunti il vapor acqueo e l'anidride carbonica, emanati dal suolo in seguito ad eruzioni vulcaniche. Il vapore acqueo fu scisso dai raggi solari in idrogeno ed ossigeno. L'idrogeno in parte sfuggì e si disperdette nello spazio, l'ossigeno invece si combinò con il ferro formando quel composto color ruggine che vediamo oggi.

L'aspetto più mutevole della superficie di Marte è la distribuzione dei crateri del diametro di circa 10 chilometri, i quali sono molto più comuni nell'emisfero Sud che non in quello Nord. Gran parte dell'emisfero Nord è stato inondato di lava, che ha evidentemente cancellato i crateri esistenti un tempo. Si può dedurre che la maggior parte dei crateri di grandi dimensioni nell'emisfero Sud si siano formati nella prima parte della storia del pianeta, durante il primo miliardo di anni. Le pianure di lava, che hanno ricoperto l'emisfero Nord sono molto simili ai mari lunari. La densità dei crateri su queste pianure presenta grandi variazioni e le regioni che ne possiedono di più sono 10 volte più intaccate di quelle intatte. Questa varietà dimostra che il flusso di lava deve essersi esteso per un periodo di tempo considerevole: da più di un miliardo di anni or sono sin quasi a pochi secoli fa. Non si sa ancora perché il flusso di lava abbia intaccato solo l'emisfero Nord. Le pianure generate dalla lava non sono le uniche formazioni presenti su Marte, che potrebbe apparire piatto e livellato. Infatti, esistono delle cime vulcaniche altissime e delle depressioni come la Hellas Planitia, che raggiunge i 5Km di profondità.

Tra i vulcani enormi spicca il Monte Olimpo, il più alto del sistema solare, dal diametro di circa 600Km, la cui vetta si innalza fino a 25Km sopra il terreno circostante. Il vulcano forma uno scudo sul margine di una scarpata alta 2Km. In prossimità del Monte Olimpo si trovano altri 3 vulcani a scudo (uno dei quali è stato eroso), raggruppati insieme lungo un altopiano chiamato Tharsis, che si eleva per 7Km. Richiama l'attenzione del visitatore un complesso di canyons giganteschi, la Valles Marineris, lunga 5000Km e larga 150Km, che sprofondano per 3Km e coprono quasi un terzo della circonferenza marziana. Queste formazioni ricordano l'aspetto della Rift Valley sulla Terra. Oltretutto, già molto tempo prima delle osservazioni permesse dalle sonde automatiche, si capì che sulla superficie di Marte non esisteva dell'acqua liquida, quindi fu sorprendente constatare che esistevano dei canyons e dei canali sinuosi lunghi 1500Km e larghi 200Km. Il loro aspetto suggeriva che potevano essere stati prodotti in seguito al passaggio di un liquido corrente, infatti essi possiedono sistemi tributari e quasi sempre la direzione dello scorrimento è dai rilievi verso le depressioni. Cosa ha scavato i canali? I canali sono assai diversi dai canali scavati dalla lava che si osservano sia sul nostro pianeta sia sulla Luna (le Rimae), perciò chiaramente deve essere responsabile un liquido meno viscoso della lava. Certi canali scendono tortuosamente e presentano delle forme intrecciate simili a quelle terrestri. Siccome le sonde spaziali Viking hanno segnalato la presenza di ghiaccio d'acqua nel suolo di Marte, si è ipotizzato che i cicli climatici possano aver prodotto lo scioglimento e lo scorrimento dell'acqua. Il suolo marziano è come il permafrost sulla Terra ed anche le calotte polari, visibili ai telescopi, sono formate in parte da ghiaccio d'acqua. L'energia termica necessaria per lo scioglimento forse proveniva dal suolo, in seguito a fenomeni vulcanici, dato che non è stata così elevata da favorire pure lo scioglimento dei ghiacciai. Marte deve essere stato un tempo più caldo e più umido di quanto non lo sia oggi. Si deve sottolineare che questi canali sinuosi non hanno nulla a che fare con i canali rettilinei inventati da Lowell e da Schiaparelli nel 1877. Allora si pensava infatti che esistevano antiche civiltà, le quali utilizzavano i canali per l'irrigazione dei campi!

Osservando con un telescopio di discreta potenza, Marte rivela una grande varietà di caratteristiche durante le grandi opposizioni, poi per molti anni apparirà piccolo e lontano. Al telescopio i deserti piatti e polverosi sono delle zone rosso-brune. Il Mare della Sabbia, la Grande Sirte, un ampio declivio scosceso, apparirà come una macchia scura di forma triangolare. I grandi bacini da impatto, come Hellas ed Argyre, sono come delle macchie circolari chiare, secondo l'andamento stagionale.

I cambiamenti stagionali erano stati interpretati come un aumento della vegetazione, ma oggi si sa che è tutto dovuto alla diversa riflettività del suolo, che cambia con l'inclinazione di Marte rispetto alla Terra ed ai venti, che sconvolgono vaste aree del pianeta, spostando la sabbia qua e là. Il Monte Olimpo ed il dorsale Tharsis non sono visibili direttamente al telescopio, ma quando le nubi stazionano sulla loro sommità, bianche e brillanti, è facile individuare la loro posizione. Qualche altra configurazione, come il Sinus Sabaeus ed il Mare Acidalium, sono visibili anche con i piccoli telescopi: il Sinus Sabaeus sembra un cucchiaino, mentre il Mare Acidalium è una zona a punta vicina alla calotta polare Nord.

Le calotte polari sono bianche ed estese, a volte si allargano, altre volte invece si riducono, mostrando enormi fratture. Il ghiaccio che si forma o evapora però è in gran parte formato da anidride carbonica. Durante l'avanzamento, i ghiacci possono raggiungere il 65° parallelo. Il loro ciclo stagionale è quindi perfettamente analogo a quello dei ghiacci polari terrestri.

Anche su Marte esistono dei crateri simili a quelli lunari, generati dall'impatto di meteoriti su una superficie piuttosto morbida. L'erosione su Marte però ha arrotondato i bordi.

La temperatura di queste regioni varia apertamente con la latitudine e diminuisce di 3°C per ogni Km che si percorre in altezza. In una giornata estiva, vicino all'equatore, la temperatura sale fino a 22°C a mezzogiorno, ma di notte scende fino a -67°C, perché l'atmosfera è così rarefatta che il calore del Sole si disperde assai rapidamente. Alle latitudini superiori ai 45° il suolo è al di sotto del punto di congelamento, simile al permafrost sulla Terra. Complessivamente, l'1% della superficie è composta di acqua combinata nella regolite, un minerale presente pure sulla Luna. Questa quantità d'acqua basterebbe a formare una distesa di decine di metri di profondità, se fosse distribuita in modo uniforme su tutta la superficie del pianeta. Comunque, è sbagliato credere che Marte sia piuttosto caldo perché di colore rossastro.

Sul pianeta Marte si verifica la stessa alternanza di stagioni che si ha sulla Terra, poiché l'asse di rotazione ha quasi la stessa inclinazione dell'asse terrestre, cioè 25°. Nell'emisfero settentrionale le stagioni hanno la seguente durata: primavera, 199 giorni terrestri; estate, 182 giorni; autunno, 146 giorni; inverno 160 giorni. Un anno su Marte dura quindi 687 giorni terrestri. La durata del giorno marziano è quasi identica a quella terrestre: un giorno su Marte dura infatti 24 ore e 39 minuti.

Spesso, gli uomini si sono chiesti se esistesse vita su Marte, hanno ipotizzato con speranza e timore di trovare esseri intelligenti, ma i dati

scientifici delle missioni spaziali delle sonde non hanno convalidato questa teoria. La superficie di Marte è come quella dei deserti, sembra argillosa, ma non ha mostrato esseri viventi, cioè flora e fauna. Perciò la possibilità di trovare organismi mobili, seppur minuscoli, è piccola, anche se non risulta del tutto priva di significato. L'atmosfera rarefatta non contiene forse ossigeno a sufficienza, manca anche l'acqua allo stato liquido. Inoltre, la temperatura sembra troppo bassa per fare sviluppare un metabolismo normale, che dovrebbe interagire pure con la radiazione ultravioletta del Sole, non filtrata abbastanza dalla tenue atmosfera. Gli scienziati sono convinti perciò che, se c'è vita, dovrebbe trattarsi di forme assai primitive, in grado di superare qualsiasi avversità e di sopravvivere in tali condizioni. Potrebbero esistere dei microrganismi microscopici di tipo batterico, muschi e licheni. I dati trasmessi a Terra dalle sonde discese in diversi siti sono però ambigui, tuttavia sembrano non rivelare la presenza di organismi viventi mobili. Quasi sicuramente, dopo circa 2 miliardi di anni di evoluzione, a partire dalla formazione, su Marte la temperatura scese rapidamente tanto da far scomparire l'acqua superficiale allo stato liquido e da bloccare ai primi stadi l'attività biochimica, che forse avrebbe seguito le fasi dello sviluppo terrestri.

Marte è più piccolo della Terra, ha un diametro di 6787Km ed è anche meno denso. Ai poli è più schiacciato della Terra, ma non tanto come Giove, a causa della forza centrifuga della rotazione sul suo asse. La mancanza di un campo magnetico intenso attorno a Marte fa credere però che non abbia all'interno un nucleo fuso. Probabilmente il nucleo è costituito da ferro e da solfati di ferro e dovrebbe avere un diametro di circa 3380Km. Attorno al nucleo, come per la Terra, ci dovrebbe essere un mantello di circa 1700Km di spessore. La crosta di Marte sembra essere molto robusta, e spessa circa 200Km, 10 volte più di quella della Terra. Dato il suo spessore, si esclude che si possa spaccare in zolle come quella terrestre. Quindi, un corpo che sulla Terra pesa 60 chili, su Marte ne pesa solo 23.

Marte ha due piccoli satelliti naturali, di forma irregolare, fittamente ricoperti di crateri, che ruotano così vicini al pianeta che occorrono telescopi molto grandi per poterli distinguere solo come puntini luminosi. Siccome possiedono orbite quasi circolari, si esclude l'ipotesi che debba trattarsi di asteroidi catturati. Furono scoperti all'Osservatorio Navale di Washington nel 1877 da Hall, che li battezzò Phobos e Deimos (Timore e Panico), compagni del dio della guerra, secondo la mitologia greca. La loro forma è pressoché ellissoidica, come quella di una patata, con l'asse maggiore orientato verso Marte. Essi sono in rotazione sincrona e mantengono sempre la stessa faccia rivolta verso il pianeta.

Phobos è il satellite più vicino a Marte, dista dalla superficie circa 6000Km ed ha un diametro di 22Km. Il moto di Phobos intorno a Marte è velocissimo: 7 ore e 39 minuti; sembra quindi che si muova in senso contrario agli altri astri rispetto all'orizzonte di un punto su Marte. In un giorno marziano, Phobos sorge e tramonta due volte, sorgendo a ponente e tramontando a levante. Sulla superficie, Phobos presenta un cratere così grande che se il meteorite che l'ha prodotto fosse stato più grande, o più veloce, lo avrebbe distrutto.

Deimos è il satellite più lontano, dista circa 20.000Km dalla superficie di Marte ed ha un diametro di 13Km. Questo satellite ha una superficie più uniforme, mentre l'altro appare striato da lunghi solchi larghi 150 metri. Deimos impiega 30 ore e 18 minuti per compiere una rivoluzione attorno a Marte ed essendo più lento di Phobos mostra bene le sue fasi in due giorni e mezzo, poi tramonta. Entrambi hanno superficie scura, costituita essenzialmente da regolite.

Si ipotizza che le due lune siano composte da materiale carbonaceo simile a quello di alcune meteoriti, però qualcuno crede che essi siano diventati satelliti dopo essere passati vicino al pianeta.

Gli uomini stanno studiando molto Marte perché vogliono sbarcare e creare delle colonie. Forse le sonde inviate sveleranno nuovi segreti, ma adesso per l'uomo le condizioni sono davvero proibitive. Un viaggiatore terrestre dovrebbe portare con sé ossigeno, acqua, viveri e attrezzature per il riscaldamento per un periodo di circa tre anni. Dalla Terra a Marte il viaggio dura circa sei mesi. Alcuni scienziati americani vogliono provare a fare attecchire su Marte delle piantine di fagioli, che si nutrirebbero con il ferro contenuto nel suolo marziano, liberando ossigeno nell'atmosfera. Secondo i programmi della NASA, nonostante gli insuccessi (le sonde perse) ed i tagli subiti dai fondi, Marte resta comunque il pianeta più favorevole per lo sbarco degli astronauti, che saranno inviati forse verso il 2020. Fantascienza o fantasie? Molto dipende dai risultati delle prossime missioni spaziali.



Testo e foto del Prof. Angelo Meduri.