

# GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI

di Pasquale Tucci\*

*Ricorre quest'anno il centenario della morte del grande astronomo, che fu direttore per quasi quarantant'anni dell'osservatorio milanese di Brera, e la cui fama internazionale fu in gran parte legata alle osservazioni del pianeta Marte. Quasi a ripetere le polemiche che avevano accompagnato le prime osservazioni al cannocchiale di Galileo, quelle di Schiaparelli riproposero il dilemma se quanto intravisto al telescopio era illusione o realtà. Schiaparelli fu meno fortunato di Galileo nell'interpretare ciò che vedeva, ma la vicenda dei «canali» di Marte è un paradigma di quanto il fascino di domande esistenziali quali «siamo soli nell'universo» possa motivare e orientare il lavoro e la passione alla ricerca degli scienziati.*

**D**iventarono presto famose, anche al di fuori della comunità astronomica, le osservazioni del pianeta Marte condotte da Giovanni Virginio Schiaparelli a partire dal 1877. Nel romanzo di fantascienza *La Guerra dei Mondi* del 1898 Herbert George Wells cita l'astronomo Schiaparelli per l'accuratezza della mappatura del pianeta rosso: in essa si notavano strutture, a forma di canale, che, secondo molti e in qualche misura anche secondo Schiaparelli, solo esseri intelligenti potevano aver costruito. I marziani, quindi, ne deduceva Wells, avevano conoscenze e abilità necessarie per raggiungere la Terra la cui invasione fu descritta nel 1938, in un memorabile scherzo radiofonico, da Orson Welles che al romanzo di Wells si era ispirato.

Noto tra gli appassionati di fantascienza, Schiaparelli si era guadagnato una solida fama fra gli astronomi professionisti per avere aperto un nuovo settore di indagine - la planetologia - in un'epoca nella quale si attribuiva all'astronomo il compito di descrivere esattamente solo le orbite dei pianeti in accordo al paradigma newtoniano-laplaciano.

Di Giovanni Virginio Schiaparelli quest'anno ricorre il centenario della morte. Famoso per le sue osservazioni del pianeta Marte, egli fu uno scienziato che diede contributi in vari campi delle scienze astronomiche e fisiche. Nelle pagine che seguono cercherò di delineare, in maniera sintetica, i contributi da lui dati all'astronomia.

\* Ordinario di Storia della Fisica, Università degli Studi di Milano.

Giovanni Virginio Schiaparelli  
(Savigliano 1835 - Milano 1910)



## Marte riscoperto

Schiaparelli osservò per la prima volta Marte nella notte del 23 agosto 1877 con il telescopio col quale stava osservando stelle doppie. Marte si presentava in condizioni ideali per l'osservazione essendo all'opposizione.

All'epoca le informazioni sul pianeta Marte erano numerose, ma frammentarie e poco diffuse.

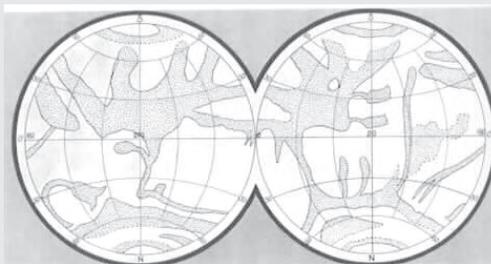
Di seguito sono brevemente sintetizzate.

Tra il 1636 e il 1873 vari osservatori avevano tracciato un migliaio di disegni della superficie del pianeta.



Nel 1867 l'anglo-americano Richard Anthony Proctor aveva raccolto i disegni di Marte disponibili e aveva elaborato una mappa del pianeta.

Nella carta di Proctor erano riprodotte varie strutture interpretate come «continenti» e «mari», ai quali erano stati assegnati nomi di famosi astronomi. Ai poli erano disegnate bianche calotte, interpretate come ghiaccio già da Wilhelm Herschel (1738-1822) alla fine del XVIII secolo.



Nel 1859 il padre gesuita Angelo Secchi, famoso per la prima classificazione delle stelle sulla base del loro spettro, pubblicò 18 disegni di particolari e dei due emisferi di Marte.

Secchi introdusse il termine «canali» per indicare certe strutture regolari allungate.



Nel 1867 William Huggins, mediante studi spettroscopici, aveva rilevato, infine, la presenza di vapor acqueo nell'atmosfera del pianeta.

Il mosaico delle conoscenze disponibili, con l'uso di termini terrestri come «continenti», «mari», «calotte», «canali», sebbene disarticolato, suggeriva complessivamente l'idea che Marte fosse molto simile alla Terra.

All'epoca, in mancanza di una tecnica fotografica accettabile, il risultato delle osservazioni di un pianeta veniva reso pubblico mediante disegni di particolari della sua superficie eseguiti a mano: una procedura difficile e faticosa. Un occhio dell'osservatore era incollato all'oculare del telescopio (Schiaparelli osservava con l'occhio sinistro) e l'altro occhio guidava

la mano che disegnava. Il disegno di ciò che si osservava doveva essere fatto in tempi brevissimi perché rapidamente potevano cambiare le condizioni di osservazione a causa della turbolenza dell'atmosfera terrestre o a causa di cambiamenti sulla superficie del pianeta o a causa del movimento relativo della Terra e del pianeta.

Tutto ciò dava luogo a discussioni e a polemiche perché spesso si metteva in dubbio la veridicità di un particolare notato una sola volta e disegnato da un solo osservatore.

Oltre a essere un bravo osservatore Schiaparelli era, comunque, uno scienziato le cui posizioni metodologiche erano chiare, sebbene schematiche, e a volte ingenui: «fatti» e «opinioni» possono essere nettamente demarcati. Compito dello scienziato è quello di teorizzare, anche in maniera ardita, ma solo sulla base di fatti accertati al di là di ogni ragionevole dubbio. Per questo egli introdusse nello studio e nella descrizione del pianeta Marte una serie di tecniche e di procedure che limitavano al massimo l'arbitrarietà dello scienziato. E, quasi a sottolineare anche visivamente questa sua scelta metodologica, pubblicò quelli che lui considerava «fatti» in scritti rivolti alla comunità scientifica e quelle che considerava «opinioni» in scritti rivolti a un pubblico generico.

### **La Planetologia: un nuovo campo di ricerca**

Intraprendere studi topografici di un pianeta lontano fu per Schiaparelli un atto di coraggio intellettuale.

Per un astronomo, all'epoca, era considerata scientificamente corretta solo la descrizione del movimento dei pianeti del Sistema Solare, dei loro satelliti, delle comete, sotto l'azione gravitazionale reciproca esercitata dal Sole e dagli altri pianeti. Nel contesto delle discipline astronomiche l'indagine fisica della superficie di un pianeta e dei suoi cambiamenti nel tempo era considerata non degna di attenzione.

Il punto di vista newtoniano-laplaciano aveva mostrato, nel corso dell'Ottocento, grandi difficoltà a dar conto dei nuovi fenomeni elettrici e magnetici che si venivano scoprendo. Ma in astronomia era ancora un programma di forte attrazione, rafforzata, tra l'altro, dalla scoperta del pianeta Nettuno. Al programma newtoniano-laplaciano Schiaparelli si era parzialmente ispirato nei primi venti anni della sua attività, acquistando fama internazionale.

Egli però fu il primo osservatore che eseguì osservazioni miranti a studiare la natura fisica dei pianeti del Sistema Solare, seguendo un metodo rigoroso e basandosi, per l'interpretazione dei dati rilevati, sulle Scienze della terra: Geodesia, Geofisica, Meteorologia; un metodo che gli astronomi ortodossi consideravano estraneo alla tradizione di ricerca della loro disciplina.

## L'abitabilità di altri mondi

Bernard le Bovier de Fontenelle  
(1657-1757)



Fece sensazione, nel 1686, la pubblicazione del libro di Bernard le Bovier de Fontenelle *Entretiens sur la pluralité des mondes*.

Basandosi sulla cosmologia cartesiana dei vortici e sulla enorme quantità di dati osservativi forniti dal telescopio a partire dal *Sidereus Nuncius* di Galileo Galilei, Fontenelle, copernicano convinto, miscelando scienza e fantascienza, parlava degli abitanti di Giove o di Venere, piuttosto che di quelli di Mercurio o Saturno. Anche la Luna e le comete erano abitate, ma non il Sole e le stelle.

Anche Laplace, ispiratore del programma di ricerca che caratterizzò le ricerche astronomiche almeno fino alla metà dell'Ottocento, sosteneva l'esistenza di esseri viventi nell'immenso universo. Altri importanti astronomi come Olbers, Littrow, Gauss accettavano l'esistenza della vita al di fuori della Terra.

In tale contesto le speculazioni di Schiaparelli sulla vita sul pianeta Marte facevano parte dell'orizzonte culturale e scientifico della grande maggioranza degli astronomi dell'Ottocento: metodologicamente egli le fa discendere dal fatto che da Copernico e Galileo in poi la Terra non occupa più una posizione privilegiata nell'Universo. Per analogia, allora, si deve supporre che astri della stessa specie abbiano le stesse proprietà comuni, tra cui anche quella della vita.

Fu peculiare di Schiaparelli il modo nel quale egli riuscì a dare un quadro unitario dell'evidenza osservativa favorevole all'idea che la vita fosse possibile anche al di fuori della Terra.

## Un piemontese a Milano dopo Berlino e Pulkovo

Schiaparelli, piemontese di nascita, inviato a Milano dopo l'unità d'Italia, aveva studiato all'estero, presso due dei centri astronomici più importanti del vecchio continente: con Johann Franz Encke a Berlino e con Friedrich Georg Wilhelm Struve e Friedrich August Winnecke a Pulkovo (vicino a San Pietroburgo), dove si trovava, nel 1859, quando fu nominato astronomo dell'Osservatorio Astronomico di Brera.

Nel 1862 fu nominato direttore dell'Osservatorio; nel 1877, quando cominciò a osservare Marte, era ormai famoso per aver scoperto il pianetino Esperia, per i suoi studi sulle stelle doppie, sulle comete, sulle stelle cadenti e sulle meteoriti.

Soprattutto quello sulle stelle cadenti gli aveva procurato importanti riconoscimenti da parte della comunità astronomica: l'argomento era considerato piuttosto eccentrico.

Johann Franz Encke (1791-1865)



Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793-1864)



Friedrich August Winnecke (1835-1897)



Esso veniva considerato un fenomeno che aveva origine nell'atmosfera terrestre e, come tale, oggetto di studio da parte dei meteorologi, piuttosto che un fenomeno che aveva origine nel Sistema Solare e, come tale, oggetto di studio da parte degli astronomi. In ogni caso il fenomeno era così irregolare che si disperava di poterlo ricondurre a leggi note.

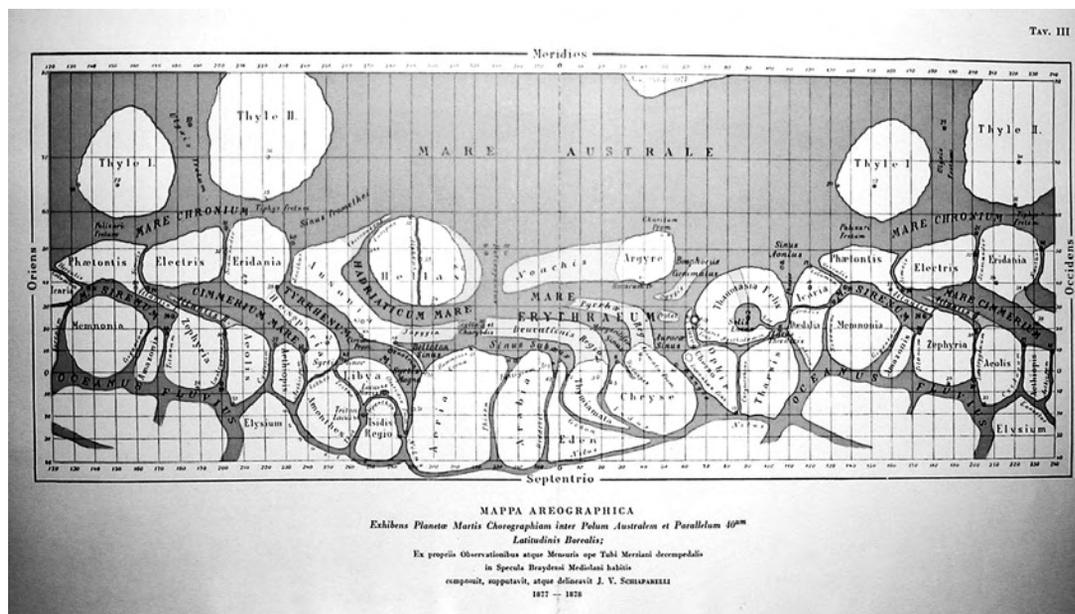
L'astronomo, oramai naturalizzato milanese, dimostrò invece che il fenomeno era perfettamente descrivibile con gli strumenti della meccanica celeste: le stelle cadenti sono detriti di comete in disfacimento, attraversati dalla Terra lungo il suo percorso intorno al Sole. In particolare Schiaparelli dimostrò che le stelle cadenti che si osservano il 10 agosto (le Perseidi) derivavano dalla dissoluzione della cometa 1862III e che le stelle cadenti che si osservano il 27 novembre (le Leonidi) derivavano dalla dissoluzione della cometa 1866I.

## La prima memoria su Marte

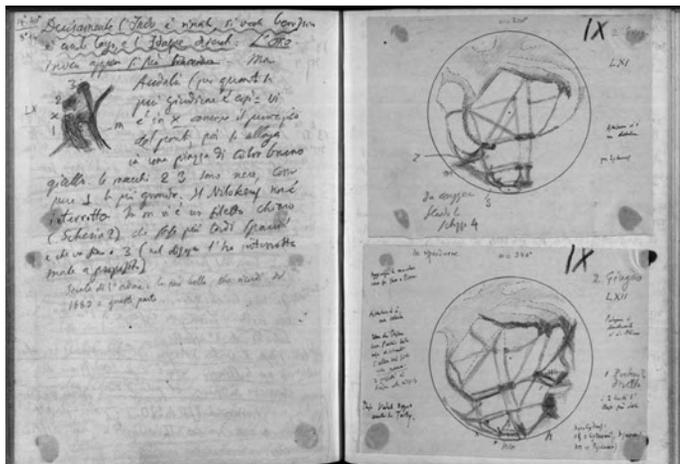
Schiaparelli lesse all'Accademia dei Lincei i risultati delle sue osservazioni di Marte fatte dall'agosto 1877 al marzo 1878: essi furono pubblicati, nel 1878, in una memoria di oltre 160 pagine.

Schiaparelli determinò, innanzitutto, l'asse di rotazione del pianeta, basandosi su determinazioni micrometriche di 62 punti della sua superficie. Essi servirono come fondamento della prima mappa, in proiezione di Mercatore, del pianeta: essa era la più ricca di particolari tra tutte quelle che erano state fino ad allora pubblicate.

La prima mappa di Marte disegnata da Schiaparelli sulla base di osservazioni realizzate tra l'agosto 1877 e il marzo 1878 e stampata nella prima delle sette memorie su Marte pubblicate negli Atti dell'Accademia dei Lincei del 1878



Le immagini evidenziavano da una parte l'eccellente qualità del rifrattore Merz, e dall'altra la diligenza e l'abilità osservativa dell'astronomo milanese, in grado di cogliere particolari che erano sfuggiti a osservatori con telescopi molto più potenti.



Osservazioni originali di Marte del 1888 nei diari di G. V. Schiaparelli  
Immagine proveniente dall'Archivio Osservatorio di Brera e pubblicata ne *I Cieli di Brera*.

Dal punto di vista della rappresentazione Schiaparelli usava una tecnica diversa da quella usata dai suoi predecessori. Quest'ultimi davano maggiore importanza al colore o al tono dell'immagine piuttosto che alla linea e al tratto: da questo derivava una descrizione del pianeta come un insieme di macchie.

Il nostro, invece, si concentrò sulle linee e sui contorni, prestando attenzione anche a minimi particolari visualizzati nelle osservazioni. Questo gli consentiva di trasformare un'osservazione qualitativa in una descrizione basata

sulla geometria e sul calcolo, in analogia alla descrizione della superficie terrestre. E in questo egli fu un vero pioniere: era la prima volta che per le osservazioni planetarie si introduceva la metodologia utilizzata nelle carte terrestri.

Tutto ciò fu molto apprezzato dagli astronomi; ma quello che attirò maggiormente l'attenzione, anche dei non addetti ai lavori, fu l'uso di termini come «mari», «terre emerse» o «canali», sebbene Schiaparelli non li avesse introdotti per primo e sebbene ammonisse di non prendere queste indicazioni troppo alla lettera.

Un altro elemento che indusse i non addetti ai lavori a credere Marte sempre più simile alla Terra fu il fenomeno confermato da Schiaparelli, e già osservato da Wilhelm Herschel (1738-1822) e da altri, della variazione periodica dell'estensione della superficie delle calotte polari. L'astronomo milanese dedusse che le calotte marziane erano il risultato della condensazione dei vapori presenti nell'atmosfera del pianeta, in analogia all'alternarsi delle stagioni che provoca lo scioglimento e la comparsa delle nevi sulla Terra.

Infine, dall'osservazione di vapori, nuvole e ghiacci dedusse l'esistenza di acqua sul pianeta, peraltro suggeritagli dalle osservazioni spettroscopiche di William Huggins e altri.

### **La controversia sui marziani**

Dopo la prima memoria pubblicata negli *Atti della Reale Accademia dei Lincei*, Schiaparelli pubblicò sulla stessa rivista, tra il 1878 e il 1910, altre sei memorie per un totale di oltre 600 pagine. La numerazione dei paragrafi è

progressiva da 1 a 1052, e sta a indicare il disegno unitario che le ispira. Schiaparelli continuò a osservare Marte dopo il 1890, ma non se la sentì di pubblicare altre memorie, corredate da disegni, relative alle opposizioni successive. Temeva, infatti, che il progressivo indebolimento della vista potesse farlo incorrere in gravi errori di rappresentazione. Egli lesse, nel gennaio 1910, all'Accademia dei Lincei, pochi mesi prima della morte, l'ultima memoria relativa alle osservazioni e disegni fatti durante l'opposizione del 1890.

Nella prima memoria Schiaparelli abbozzò un quadro interpretativo, ipotetico, delle osservazioni fatte: fu l'unico presentato nelle sette memorie pubblicate negli *Atti della R. Accademia dei Lincei*. In seguito si pentì di essersi lasciato andare a questo tipo di considerazioni.

Il quadro presentato da Schiaparelli non lasciava dubbi sulla profonda analogia che egli riscontrava tra Marte e la Terra, il tutto presentato con grande dovizia di particolari, collocato in un quadro logico razionale, esattamente descritto con linguaggio tecnico adeguato a un articolo scientifico di carattere astronomico e con tutte le difficoltà di lettura e di comprensione che articoli del genere hanno per i non addetti ai lavori.

C'erano nell'articolo, però, troppi elementi che suscitavano curiosità nelle persone comuni: non è di tutti i giorni leggere che un astronomo affidabile come Schiaparelli, con la precisione e la cautela che richiede ogni ipotesi scientifica, ipotizza che esista nel Sistema Solare un altro pianeta che è del tutto simile alla Terra.

In particolare quello che destava maggior sensazione erano i canali: già solo la loro regolarità era intrigante; ma essi acquisirono un significato del tutto particolare a causa dell'ambiguità del termine nella lingua italiana rispetto a quella inglese. In quest'ultima, infatti, canale può essere tradotto sia come *canal* che come *channel*. Nel primo caso indica un canale artificiale (come quello di Suez), mentre nel secondo un canale naturale (come quello della Manica). Essendo stato tradotto *canal* i lettori di lingua inglese capivano che si aveva a che fare con canali artificiali e quindi, implicitamente, supponevano la possibile esistenza di esseri intelligenti in grado di progettarli e costruirli.

Marte si presentò di nuovo in buone condizioni di visibilità durante l'opposizione del 1879-80. Schiaparelli non si lasciò sfuggire quest'occasione per tornare sull'argomento: le sue osservazioni furono sostanzialmente rivolte a una conferma, approfondimento ed estensione di quelle precedenti. In questa opposizione era visibile l'emisfero boreale del quale fu possibile fornire una descrizione altrettanto dettagliata di quella dell'emisfero australe osservato nell'opposizione precedente.

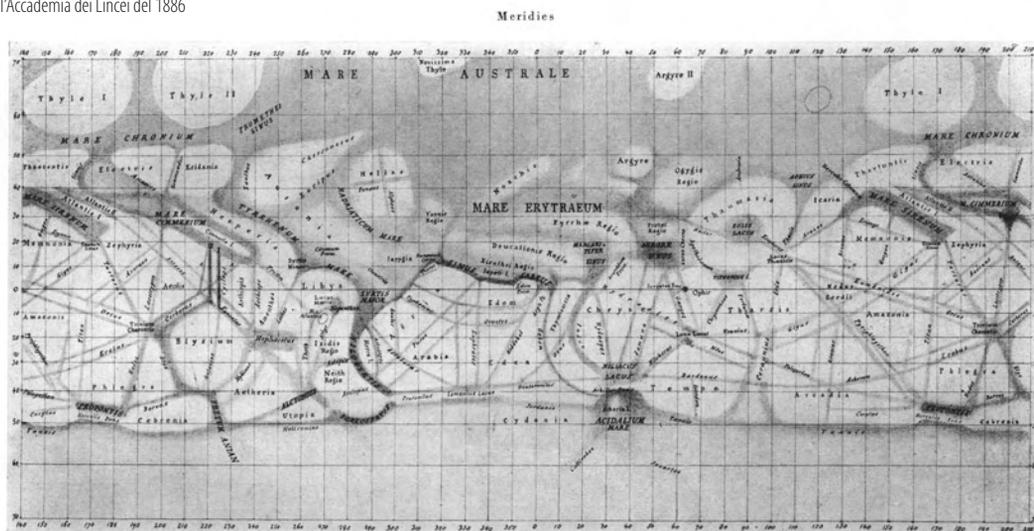
Schiaparelli pubblicò, nel 1881, la memoria con i dati osservativi rilevati durante l'opposizione del 1879-80: essa era corredata da una mappa, in proiezione di Mercatore, dalle descrizioni stereografiche dei due emisferi del pianeta e da varie proiezioni ortografiche con centro a varie longitudini e latitudini.

## Le geminazioni

Mappa di Marte disegnata da Schiaparelli sulla base di osservazioni realizzate tra il 1881 e il 1882 e stampata nella terza delle sette memorie su Marte pubblicate negli Atti dell'Accademia dei Lincei del 1886

La risposta a molti dei quesiti posti dalla prime due memorie fu cercata nelle osservazioni eseguite durante l'opposizione del 1881-82. Schiaparelli pubblicò i risultati delle sue osservazioni in una memoria del 1886.

TAV. I



MAPPA AREOGRAFICA — 1881-1882.

In essa viene descritto un nuovo fenomeno, quello della geminazione: a destra o a sinistra di un canale preesistente si formava un altro canale uguale e parallelo al primo, a una distanza che variava dai 350 ai 700 km.

Le sue osservazioni furono confermate anche da altri astronomi (Henri Perrotin, 1845-1904 e William Henry Pickering).

Il fenomeno delle geminazioni era troppo singolare per poter essere messo senza commento insieme ad altre osservazioni.

Schiaparelli assicura che il fenomeno non dipende da illusione ottica. Elenca poi con dovizia di particolari tutte le geminazioni che ha osservato e riporta, infine, osservazioni di geminazioni fatte da altri astronomi.

Il fenomeno delle geminazioni poteva costituire la prova tanto cercata dell'esistenza di esseri intelligenti sul pianeta:

il tema era troppo «ipotetico» perché Schiaparelli lo esponesse nella memoria pubblicata negli *Atti della R. Accademia dei Lincei*, dove egli si limitava a descrivere i «fatti». Ed egli, infatti, lo espose nel primo articolo pubblicato su *Natura e Arte*, del quale parlerò tra breve.



William Henry Pickering (1858-1938)

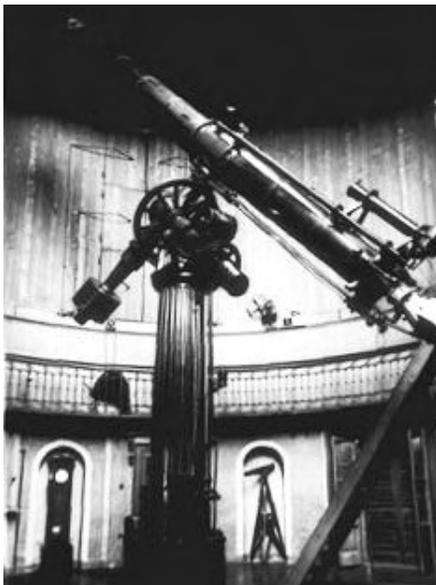
## I primi dubbi

L'opposizione del 1886 non fu molto favorevole all'osservazione, ma per Schiaparelli c'era una grossa novità: il glorioso telescopio Merz di 218 mm era andato in pensione. Proprio la prima memoria su Marte aveva convinto il governo italiano, all'interno del quale Schiaparelli vantava amici e estimatori, a finanziare l'acquisto di un nuovo strumento, un Merz-Repsold di 488 mm di diametro che per un anno detenne il primato dello strumento più grande del mondo, superato nel 1887 da quello di Nizza e poi da quello del *Lick Observatory* in California.

Anche l'opposizione della primavera-estate del 1888 non presentò Marte nelle migliori condizioni: il pianeta era molto basso sull'orizzonte.

Furono ancora osservati i canali, ma la cosa più interessante che capitò durante questa opposizione fu l'osservazione da parte di Perrotin a Nizza e di Schiaparelli della scomparsa del «continente» marziano (grande quanto la Francia) chiamato da Schiaparelli *Lybia*, come se fosse stato inondato da acqua e quasi completamente ricoperto. Ma Asaph Hall a Washington non era riuscito a vedere i canali; al *Lick Observatory*, invece, avevano visti i canali, ma non cambiamenti del «continente» *Lybia*.

Cominciava a prendere corpo un forte partito di «anticanalisti» che, nel tempo, divenne sempre più agguerrito: esso oramai annoverava tra i suoi militanti anche R. A. Proctor, l'autore della mappa di Marte del 1867, il quale sosteneva la tesi della diffrazione per spiegare i canali; Pickering, invece, dalla constatazione che Perrotin aveva disegnato un «canale» che attraversava un «oceano», concludeva che se l'osservazione era corretta o i canali non erano canali o gli oceani non erano oceani; e avanzò l'ipotesi che le «strisce» fossero dovute a differenze di vegetazione; Edward Walter Maunder (1851-1928) suggerì l'idea che i canali fossero illusioni ottiche.



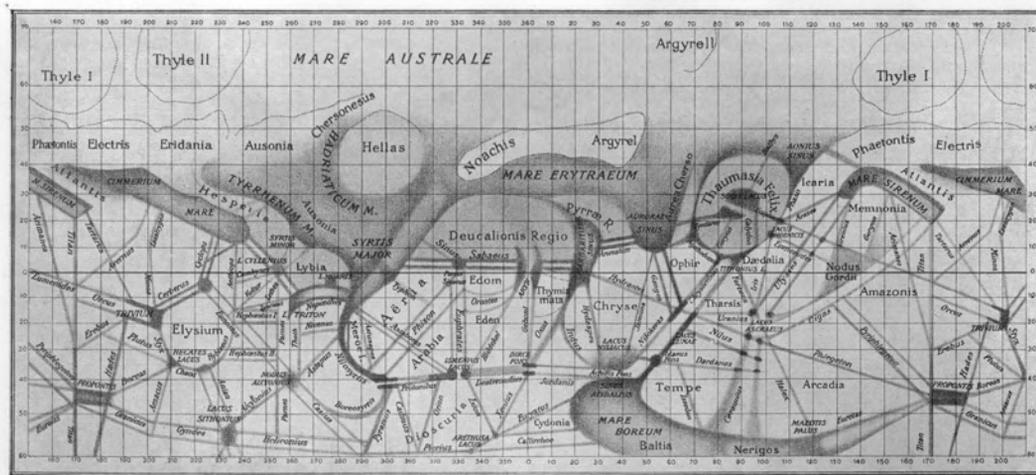
Telescopio rifrattore costruito dalle officine Merz-Repsold, a Monaco-Amburgo, tra 1881 e 1882 con obiettivo di 487 cm e una lunghezza focale di 7,50 m



Asaph Hall (1829-1907)

L'opposizione del giugno 1890 fu l'ultima della quale Schiaparelli pubblicò i risultati in una memoria che, come già accennato, fu pubblicata venti anni più tardi, pochi mesi prima della sua morte.

TAV. I



MARS 1890

Mapa di Marte disegnata da Schiaparelli sulla base di osservazioni realizzate nel 1890 e stampata nell'ultima delle sette memorie su Marte pubblicate negli Atti dell'Accademia dei Lincei del 1910

La situazione dopo il 1890 si presentava piuttosto ingarbugliata: alcuni astronomi non erano riusciti a osservare né i canali né le geminazioni, altri avevano osservato i canali e non le geminazioni, altri ancora pensavano che fosse impossibile osservare da Terra gli uni e le altre, altri invece li avevano osservati e descritti: per questi ultimi il problema era quello di interpretarne il significato. Schiaparelli agli inizi degli anni Novanta era fedele al suo credo metodologico esposto ancora nella memoria riguardante l'opposizione del 1879-80: canali e geminazioni sono elementi fattuali, ma è prematuro avanzare delle congetture sulla loro natura.

Camille Flammarion (1842-1925)



Per altri studiosi, invece, la fase dell'interpretazione era oramai a uno stadio molto avanzato: il più importante avvenimento in questa direzione fu la pubblicazione, nel 1892, del libro *La planète Mars et ses conditions d'habitabilité*, da parte di Camille Flammarion, che era un convinto assertore dell'esistenza dei canali, delle geminazioni e dell'esistenza sul pianeta di esseri intelligenti. L'interesse sempre più crescente per il pianeta Marte, che sembrava nascondere un esaltante segreto destinato a essere svelato in tempi brevi, stimolò la corsa all'osservazione del pianeta, favorita dalle ottime caratteristiche dell'opposizione del 1892, se osservata dall'emisfero Sud. Nel periodo 1892-93 furono pubblicati un centinaio di articoli che spaziavano dalle conferme dei canali e delle geminazioni di Schiaparelli fino alle più ardite interpretazioni; ma incominciava a moltiplicarsi anche il numero di coloro che sostenevano che canali e geminazioni fossero illusione ottica.

## Natura e Arte

L'articolo più letto nel periodo fu quello che l'astronomo milanese pubblicò nel 1893 sulla rivista *Natura e Arte*, tradotto in inglese e perfino in russo. Vale la pena di ripercorrere il filo del ragionamento di Schiaparelli.

La presenza intermittente di ghiaccio ai poli marziani indica che il pianeta è circondato da un'atmosfera in grado di determinare movimenti di vapor acqueo da un luogo all'altro.

Il vapor acqueo nell'atmosfera marziana è il primo assunto dal quale prende le mosse il ragionamento dell'astronomo milanese. I passi successivi sono conseguenze logiche di questo primo passo. Per questo Schiaparelli, per affermare la presenza di acqua su Marte, non si affida solo all'analogia con la Terra, ma si basa anche sull'indagine spettroscopica di Huggins e Hermann Carl Vogel (1841-1907) che avevano confermato la presenza di acqua. Purtroppo per Schiaparelli il primo passo del ragionamento è sbagliato, come dimostrerà nel 1894 William Wallace Campbell (1862-1938) che, con misure spettroscopiche più accurate, non fu in grado di individuare acqua sul pianeta e scoprì l'errore che avevano commesso Huggins e Vogel i quali affermavano di averla rilevata sotto forma di vapore.

Sia Schiaparelli che altri non diedero, all'inizio, molto peso all'osservazione di Campbell; quando essa cominciò a mettere in discussione l'intero castello delle conoscenze su Marte, Schiaparelli era troppo vecchio per riformulare le sue ipotesi sulla base delle nuove evidenze.

Schiaparelli è molto deciso nel sottolineare che i canali, così come le calotte polari, non sono delle nuove entità osservative da lui scoperte, ma sono la conseguenza di osservazioni e inferenze logiche fatte anche da altri.

I canali, in origine, sono stati determinati dalle condizioni geologiche del pianeta: essi costituiscono un vero sistema idrografico. Quando le nevi polari si sciolgono essi diventano più larghi: le loro dimensioni seguono il ciclo stagionale delle nevi.

Il fenomeno più sorprendente è quello delle geminazioni: esso sembra prodursi nel periodo che precede e in quello che segue le inondazioni determinate dallo scioglimento delle nevi nell'emisfero boreale. Le geminazioni sono un fenomeno che si verifica realmente sulla superficie del pianeta; anche altri osservatori l'hanno notato.



Senza in anno lias iniano.

**L**l singolar globo di Marte, che sotto più riguardi tanto rassomiglia al nostro, e nel quale sembrano celarsi così interessanti misteri, ogni giorno più chiama a sé l'attenzione pubblica, e sempre più è fatto oggetto di accurati studi e di ardite speculazioni. Esso non è interamente sconosciuto ai lettori di *Natura ed Arte*, i quali ricorderanno senza dubbio la descrizione accompagnata da disegni, che ne fu pubblicata nei due fascicoli di febbraio 1893. Non senza ammirazione essi han potuto vedere quelle macchie oscure e quelle regioni più chiare della sua superficie, che si considerano come rappresentanti mari e continenti; le misteriose linee, dette canali, or semplici or doppie, che lo solcano per ogni verso in forma di fitto reticolato; le vicissitudini del clima nei suoi due emisferi; e specialmente le nevi che biancheggiano intorno ai suoi poli, e con alterna voce crescono e decregono secondo le stagioni, né più né meno di quello che si osserva nelle regioni agghiacciate che occupano le zone polari del nostro globo.

Nell'anno decorso 1894 il pianeta essendosi molto avvicinato alla Terra (siccome suo fare periodicamente ad intervalli di circa 26 mesi), si trovò a buona portata dei grandi telescopi astronomici; e così fu possibile di fare alcune osservazioni importanti. Durante l'epoca del massimo avvicinamento (che fu nei mesi di settembre e di ottobre) la posizione dell'asse di Marte rispetto al sole, e le stagioni dei suoi emisferi furono press'a poco quelle che han luogo per la Terra ogni anno durante il mese di gennaio. Per l'emisfero boreale di Marte era appena passato il solstizio d'inverno; l'emisfero australe, invece, che si trovava principalmente in vista, era nelle condizioni atmosferiche che noi espe-

rimientiamo nel mese di luglio, cioè al principio e al colmo della state. Le regioni polari australi e il polo antartico del pianeta brillavano nell'illuminazione perpetua; e sotto la sfera incessante del sole le nevi di quel polo parvero decrescere a colpo d'occhio.

Le prime osservazioni si fecero in Australia alla fine di maggio col gran telescopio dell'Osservatorio di Melbourne, essendo il pianeta ancora a grande distanza della terra. Il 25 maggio (epoca, che per l'emisfero australe di Marte corrispondeva press'a poco alla metà della primavera) i ghiacci si estendevano tutt'intorno al polo australe fino a 67° di latitudine; l'area nevosa formava una calotta ben terminata e simmetrica di 2800 chilometri di diametro.

A partir da quel punto fino alla metà d'agosto, per lo spazio di 80 giorni e più, l'orlo circolare della regione nevata andò restringendosi con molta regolarità, avvicinandosi al polo in ragione di 13 chilometri al giorno: così che a mezzo agosto il diametro delle nevi da 2800 chilometri si trovò ridotto a 600. Durante questo intervallo, e precisamente verso la fine di giugno, si manifestò nella calotta bianca una grande spaccatura, che ne separava un segmento di considerevole ampiezza. Quest'ultimo scomparve presto, e non restò che la massa principale, notabilmente diminuita.

Da mezzo agosto alla fine di settembre la diminuzione delle nevi intieramente si arrestò, quantunque appunto in quell'intervallo avesse luogo il solstizio australe del pianeta (31 agosto) e con esso la massima irradiazione del Sole su quelle regioni. Il 24 di settembre l'area circolare nevosa aveva ancora quasi lo stesso diametro di 600 chilometri, che era stato misurato il 13 di agosto.

La causa sconosciuta, che produsse questo

Le geminazioni sono fenomeni così regolari, continua Schiaparelli, che alcuni studiosi li hanno attribuiti all'opera di esseri intelligenti che abitano il pianeta. Lui si astiene dal prendere posizione rispetto a questa ipotesi, ma non esclude che sia quella giusta. Essa potrebbe spiegare la grande variabilità dell'aspetto delle geminazioni da una stagione all'altra dovuta, per esempio, a estesi lavori di coltivazione e di irrigazione. E sarebbe possibile anche immaginare l'alternarsi di differenti vegetazioni su vaste aree o la generazione di numerosissimi piccoli animali.

Lo scenario potrebbe essere il seguente: ingegneri marziani hanno costruito dighe a vari livelli lungo i pendii di profonde valli attraversate da corsi d'acqua. Quando cominciano le inondazioni primaverili il Ministro dell'Agricoltura ordina l'apertura delle chiuse più elevate e riempie di acqua i canali superiori. L'acqua fluisce in due zone laterali più basse; in queste zone la valle cambia colore, e gli astronomi terrestri percepiscono una geminazione. Gradualmente l'acqua raggiunge le parti più basse della valle, fertilizzandole e producendo la comparsa di vegetazione che percepiamo come un singolo canale.

Secondo Schiaparelli sul pianeta deve esistere un ordinamento sociale adeguato a un sistema così complesso dal punto di vista tecnologico. Quello che secondo lui meglio si presta a una gestione non conflittuale delle risorse idriche è il socialismo collettivista. Ogni valle del pianeta costituirebbe un gigantesco falansterio, un autentico paradiso per i socialisti terrestri.

Il funzionamento di un sistema così complesso presuppone, infine, che la Matematica, la Fisica, l'Idraulica, la Scienza delle costruzioni abbiano raggiunto, su Marte, un alto livello di sviluppo.

Ma a questo punto Schiaparelli si rende conto che ha abbondantemente infranto il confine tra «fatti» e «opinioni», e questa è una trasgressione per lui inaccettabile: decide perciò di scendere dall'ippogrifo, invitando comunque il lettore a continuare la volata, se ne ha voglia.

L'articolo del 1895 costituisce il più anticonvenzionale degli scritti di Schiaparelli, sebbene non venga mai meno il rigore della ricostruzione, basata su un'attenta valutazione delle evidenze disponibili. Tuttavia in nessun altro scritto Schiaparelli si lancia in considerazioni così ardite anche in campo sociale e politico, dove peraltro lui era stato sempre molto cauto.

Non a caso il commento che scrisse di suo pugno sull'esemplare che venne ristampato fu: *Semel in anno licet insanire*.

### **Il mistero svelato: i canali non esistono**

Furono Vincenzo Cerulli e Eugène Michael Antoniadi a smontare l'interpretazione di Schiaparelli.

Cerulli partiva da una semplice constatazione: Marte al telescopio è pa-

ragionabile alla Luna a occhio nudo. Allora il problema è se noi saremmo in grado di conoscere qualcosa della topografia lunare senza usare telescopi. Sulla Luna a occhio nudo noi non vediamo altro che macchie e strisce dalle quali è impossibile trarre alcuna ipotesi sulla natura fisica del nostro satellite. Inoltre il nostro occhio tende a raggruppare gli elementi nascosti nelle macchie in modo variabile a seconda della fase lunare e quindi è portato a scoprire variabilità che in realtà non esistono: esse dipendono unicamente dalle condizioni di illuminamento da parte del Sole.

Per quel che riguarda Marte, Cerulli sostiene che i canali sono linee di ombra lungo sottili regioni disseminate di deboli macchie scure. Dichiara poi che il 4 gennaio 1897 ha risolto il canale Lete in un complesso e indecifrabile sistema di piccolissimi punti distinti. Nota infine che se i canali fossero veri essi dovrebbero vedersi meglio quanto più il pianeta è vicino alla Terra e quando essi sono al centro del disco planetario piuttosto che ai bordi; ma questo non si verifica.

In definitiva, secondo Cerulli, è l'occhio che si fabbrica da sé i canali utilizzando elementi che si trovano ancora confusi nell'immagine del pianeta.

Antoniadi all'inizio dell'opposizione del 1909 si trovava all'Osservatorio di Flammarion a Juvisy, non lontano da Meudon, e vi lavorava con un rifrattore di 24 cm d'apertura col quale aveva osservato a partire dal 1894.

Quando però, durante l'opposizione, fu montato a Meudon il nuovo rifrattore di 83 cm Antoniadi scoprì un mondo completamente diverso da quello che aveva disegnato fino ad allora.

Antoniadi, quindi, dava la dimostrazione che con telescopi come quelli di Schiaparelli (al massimo 488 mm) non si potevano risolvere le linee in punti distinti. La teoria di Cerulli dava poi la spiegazione fisiologica come da punti indistinti era possibile ricostruire linee, canali, geminazioni eccetera.

Al quadro unitario delineato da Schiaparelli nel suo articolo del 1893 oramai se ne contrapponeva un altro. Le calotte polari sono costituite da anidride carbonica allo stato solido; le linee che venivano interpretate come canali, osservate con strumenti più potenti, vengono risolte in punti scuri disposti, piuttosto casualmente, lungo strette regioni luminose; le geminazioni si producono quando queste regioni sono tanto ampie da costringere l'occhio a condurre due linee invece di una.

Se non c'è acqua non può esserci vita; i canali, se ci sono, sono naturali, e qualcuno probabilmente c'è; i marziani non hanno ragione di esistere.



Vincenzo Cerulli (1859-1927)



Eugène Michael Antoniadi (1870-1944)

**Schiaparelli non accettò mai queste conclusioni**

Era disposto a mettere in discussione l'artificialità dei canali, la possibilità della vita, la natura dei canali, anche ammettendo che potevano essere dovuti all'azione di forze fisico-chimiche e, in certi periodi, alla diffusione di formazioni organiche estese, simili alla vegetazione delle steppe sulla Terra: non accettava però che venisse messa in discussione, addirittura, l'esistenza stessa delle linee.

Nell'articolo *Il pianeta Marte* pubblicato nel dicembre 1909 su *Natura e Arte* Schiaparelli ribadisce punto per punto le sue posizioni sul pianeta.

Fu una difesa puntigliosa di argomentazioni che egli considerava scientifiche a tutti gli effetti. Come tali esse erano soggette a controllo e revisione: «Lo studio di tutti questi enigmi è appena cominciato; nulla ancora vi ha di certo sui principi a cui si dovrà appoggiare una razionale interpretazione dei medesimi». Ma non potevano essere liquidate senza articolata argomentazione.

Era una difesa, inoltre, della sua storia personale: ma non ne aveva bisogno. La comunità astronomica lo aveva già annoverato tra i più grandi astronomi di tutti i tempi, come fondatore della planetologia. ❖

**INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE**

Cenadelli, Davide; Tucci, Pasquale (2000). "I contributi di studiosi italiani all'astronomia gravitazionale, astronomia osservativa e all'astronomia descrittiva alla fine del XIX secolo" in Calzedda, Pino; Proverbio, Edoardo (editors), *Storia del Servizio Internazionale delle latitudini e delle imprese di cooperazione internazionale (1850-1950) & Astronomia e Archeoastronomia. Atti del Convegno di Storia dell'Astronomia, Cagliari 24-25 Settembre 1999* (Cagliari: CUEC, 2000), pp. 217-242.

Cirani, Simona; Tucci, Pasquale (2000). "La ricerca astronomica in Italia nella seconda metà dell'Ottocento" in Lacaita, Carlo G. (a cura di) (2000) *Scienza Tecnica e Modernizzazione in Italia fra Otto e Novecento* (Milano: Franco Angeli, 2000), pp. 199-218.

Fontenelle, Bernard Le Bovier de (1686). *Entretiens sur la pluralité des mondes* (Paris: C. Blageart, 1686).

Tucci, Pasquale; Mandrino, Agnese; Testa, Antonella (editors) (1998) *Giovanni Virginio Schiaparelli, La vita sul pianeta Marte* (Milano: Mimesis, 1998).

Tucci, Pasquale (editor) (2000). *I cieli di Brera* (Milano: Università degli Studi-Hoepli, 2000). Tucci, Pasquale (2000). "Brera astronomers' contributions to Celestial Mechanics from 1776 to 1821" in Pigatto, Luisa (a cura di) (2000). *Giuseppe Toaldo e il suo tempo. Nel bicentenario della morte. Scienze e Lumi Tra Veneto e Europa. Atti del Convegno Padova 10-13 Novembre 1997* (Padova: Bertinello Artigrafiche, 2000), pp. 361-379.

Tucci, Pasquale (2005). "Giovanni Virginio Schiaparelli: an astronomer on Mars" in *Cento Anni di Astronomia in Italia (1860-1960). Atti dei Convegni Lincei 217*. Convegno organizzato d'intesa con l'Istituto Nazionale di Astrofisica e il Comitato Nazionale per il IV centenario della fondazione dell'Accademia dei Lincei (Roma, 26-28 Marzo 2003). (Roma: Bardi Editore Commerciale, 2005), pp. 173-208.

**CREDITI**

Manoscritti e lettere di Schiaparelli sono conservati nelle Archivio dell'Osservatorio Astronomico di Brera che ringrazio.

Per la consultazione è possibile consultare l'Inventario di Archivio dell'Osservatorio Astronomico di Brera 1726-1917 (Milano: Istituto di Fisica editore, 1987), a cura di A. Mandrino, G. Tagliaferri, P. Tucci.