

Il carteggio Lowell - Schiaparelli

Alessandro Manara¹ e Franca Chlistovsky²

1 - Introduzione

La multiforme attività scientifica di Schiaparelli, articolata in ambito astronomico e in svariati campi affini, è chiaramente documentata nelle sue pubblicazioni specifiche, ma è anche arricchita dalla corrispondenza scientifica con numerosi scienziati di tutto il mondo. Si può dire che questo tipo di scritti completi il profilo dell'uomo.

La corrispondenza più consistente è quella tra Schiaparelli e Secchi³ [1]; altra raccolta particolarmente voluminosa è quella monografica della corrispondenza su Marte [2], che raccoglie lettere tra Schiaparelli e numerosi altri scienziati. Tra essi però non è compreso Percival Lowell. Abbiamo pensato di esaminare questa corrispondenza che, pur non essendo particolarmente numerosa, infatti consiste in 16 lettere di Lowell a Schiaparelli e 19 lettere di Schiaparelli a Lowell nel periodo 1896-1910, è però importante per svariati altri motivi.

In primo luogo essa si estende fino agli ultimi mesi della vita di Schiaparelli e vi troviamo descritto il vissuto di un uomo che sente pesantemente l'onere degli anni, un uomo colpito da problemi agli occhi proprio nella sua passione per le osservazioni astronomiche e la loro minuziosa descrizione, ma che, nello stesso tempo, riesce a mantenere inalterato, anzi aumentato, se possibile, il suo amore per l'astronomia. Arriverà ad accettare il suo decadimento fisico rallentando la sua attività, ma lo vediamo escogitare ogni mezzo anche tecnico per poter continuare nelle sue ricerche. In questo periodo gli è preziosa la corrispondenza con Lowell che lo stima moltissimo, lo considera suo maestro e lo sprona fermamente nei momenti in cui sembra voler abbandonare ogni attività. Marte troneggia nei loro argomenti di corrispondenza.

Con Lowell l'ambito della notorietà di Schiaparelli si estende fin oltre oceano, assumendo così dimensioni internazionali.

Il contenuto delle lettere riguarda principalmente il pianeta Marte, inizialmente come confronto tra quanto dedotto dai due scienziati dalle osservazioni visuali.

Successivamente, dopo l'introduzione della ripresa fotografica, la meraviglia per il progresso che essa ha comportato si unisce però alla verifica minuziosa, basata sul confronto con i disegni fatti sulla base di osservazioni visuali, di particolari sull'immagine non sempre corrispondenti a reali caratteristiche della superficie ma introdotti dalla tecnica strumentale. Ma il problema di fondo che all'epoca alimentava ogni tipo di studio del pianeta era la ricerca della vita su di esso. Come oggi ci si orienta al di là del sistema solare, allora la scoperta di molte analogie con la Terra favoriva l'ipotesi di Marte abitato.

¹ Osservatorio Astronomico di Brera, via Brera 28, 20121 Milano

² Osservatorio Astronomico di Brera, via Brera 28, 20121 Milano

³ Il Padre gesuita Angelo Secchi (1818-1878) fu uno dei più importanti astronomi italiani del 1800. Fu docente di astronomia all'Università Gregoriana di Roma e successivamente direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano. Pur avendo operato nei filoni astronomici tipici dell'epoca, fu pioniere dell'astrofisica, a cui cominciò a dedicarsi quasi contemporaneamente all'inizio degli studi su Marte di Schiaparelli. Si deve a P. Secchi il primo schema di classificazione spettrale basata sui colori stellari.

Milan, le 27 Mars 1903
(Via Fatebenefratelli, 7)

Cher Monsieur Lowell:

Je vous remercie bien pour votre lettre et pour le dessin de la réapparition de la Nix Olympica. Ce phénomène paraît confirmer une opinion que j'ai déjà eu occasion d'exprimer autrefois, savoir: que les changements de Mars sont sujets à certaines règles. Un détail se montre, puis disparaît, tout change en cet endroit; mais après un intervalle quelque fois de plusieurs années, il reparaît lorsque on ne s'y attendait pas. Il faut donc que la cause locale, qui a déterminé la production du phénomène, soit quelque chose de persistant, quoique elle ne produise son effet que à des intervalles plus ou moins longs.

Vous recevrez avec cette lettre, au peu après, un autre exemplaire de mon sixième Mémoire sur

Figura 1 - Fotocopia di una delle due lettere originali di Schiaparelli a Lowell conservate al Lowell Observatory

Sicuramente la corrispondenza con Schiaparelli, unita chiaramente alle sue doti personali di capacità scientifica, ha dato importanza al nome di Lowell. Il 31 dicembre 1898, J. Mc R. Cattel, del Dipartimento editoriale della rivista Science, richiede a Schiaparelli, quale autorevole competente in materia, un suo parere su un Volume degli Annuali di Mr. Lowell, "*who began as somewhat of an amateur*". Schiaparelli risponde accettando questo incarico, chiede solo un po' di tempo. La risposta è datata 1 marzo 1899 e contiene un parere sostanzialmente positivo su Lowell, pur riconoscendo alcuni attuali suoi limiti.

Nell'archivio dell'Osservatorio di Brera sono custodite, ovviamente, le minute degli scritti di Schiaparelli e gli originali di quelli di Lowell. Queste minute sono particolarmente importanti perché all'Osservatorio Lowell di Flagstaff sono attualmente disponibili due sole lettere originali di Schiaparelli, quella del 27 marzo 1903 e quella del 2 settembre 1909 (di questa non esiste a Brera la minuta). E. Bowell, dell'Osservatorio Lowell, ci ha inviato una fotocopia di queste due lettere. Tutta questa corrispondenza è in lingua francese, tranne una delle prime lettere di Lowell che è in inglese.

2 - Chi era Lowell?

Percival Lowell nacque a Boston il 13 marzo 1855 da una nobile e facoltosa famiglia. Dimostrò ben presto un talento multiforme, in particolare per la matematica e la letteratura, unito ad un personale magnetismo che colpiva i suoi interlocutori. Fu educato in varie scuole private degli Stati Uniti e a quindici anni installò il suo primo telescopio, un rifrattore di 2.25 pollici (6 cm) in una cupola sul tetto di casa. Studiò matematica all'Università di Harvard, laureandosi con B. Peirce⁴ che lo invitò a rimanere in quella Università. Ma Lowell preferì dedicarsi ai viaggi, un lungo giro in Europa e in Siria. Ritornato negli Stati Uniti nel 1877, incominciò a lavorare dapprima nel settore tessile nell'industria di famiglia. Lasciò queste attività nel 1883 per intraprendere un lungo viaggio e soggiorno in Giappone, affascinato dagli scritti sulla cultura giapponese di E. S. Morse. Si stabilì a Tokyo e incominciò ad imparare il giapponese. Successivamente compì anche una missione in Corea, in veste di diplomatico ufficiale, finalizzata a stabilire relazioni commerciali con gli Stati Uniti.

Rimase complessivamente dieci anni nel Far East e quando la sua infatuazione per il mondo orientale cominciò a svanire, emerse il suo interesse di gioventù per l'astronomia. Già nella sua residenza di Tokyo aveva fatto osservazioni di Saturno con un rifrattore Clark di 15 cm. Fin dal 1890 iniziò una corrispondenza su Marte con W. H. Pickering.

Ritornò a Boston dal Giappone nel dicembre 1893 e ricevette da C. Flammarion il libro: *La planète Mars*, come regalo di Natale.

Nel 1893, durante un viaggio in Giappone, venne a sapere che G.V. Schiaparelli, che aveva osservato e studiato a lungo i canali di Marte, stava perdendo la vista. Questi canali accesero la curiosità di Lowell che, rientrato a Boston, decise così di costruire un Osservatorio astronomico con l'esplicito progetto di osservare Marte, coadiuvato da W.H. Pickering⁵ e A. E. Douglass, esperti osservatori di questo pianeta. Scelse Flagstaff, situata in un'oasi costituita da foreste di pini nel deserto dell'Arizona .

⁴ Benjamin O. Peirce (1854-1914), Professore di Matematica all'Università di Cambridge, Massachusetts.

⁵ William H. Pickering, Assistente Professore di Astronomia all'Università di Cambridge, Massachusetts e successivamente Direttore dell'Harvard College Observatory.

Le osservazioni di Marte ebbero inizio nel giugno 1894. Pickering rimase a Flagstaff solo pochi mesi e divenne in seguito un critico deciso delle idee marziane di Lowell e un suo rivale anche nelle ricerche sul pianeta trans-nettuniano.

Lowell, poco dopo la fondazione dell'Osservatorio, pubblicò delle carte di Marte contenenti un mosaico di più di 500 canali, sostenendo l'ipotesi che il pianeta rosso fosse abitato da esseri intelligenti. In una serie di libri popolari [3] egli suppose che i canali fossero vie d'acqua costruite artificialmente dai Marziani per portare acqua dalle calotte polari alle regioni aride. Sempre su base osservativa, nel 1909 dichiarò che nei due ultimi anni questi marziani avevano costruito due nuovi canali. Questa sua provocante teoria, da lui difesa fino alla fine, fu molto dibattuta in tutto il mondo e, sebbene in seguito venisse discredita, tuttavia influenzò decisamente l'astronomia planetaria.

In tutti i casi il pubblico in genere era così sicuro che la vita esistesse su Marte che il Wall Street Journal suggerì che come maggior evento dell'anno 1907 fosse riconosciuto *"the proof by astronomical observations ... that conscious intelligent human life exists upon the planet Mars"*. Vi fu addirittura chi suggerì di erigere nel deserto del Sahara gigantesche figure geometriche in modo che i marziani potessero capire che anche la terra era abitata.

Il fascino di Marte con i suoi canali, i suoi omini verdi, così chiamati dallo scrittore Edgas Rice Burroughs, autore di undici novelle ambientate sul pianeta, e i suoi timori, come avvenne durante la trasmissione radio di Orson Welles in una notte del 1938 in cui si pensò ad una invasione di marziani, durò fino a quando il Mariner IV passò vicino a Marte il 15 luglio 1965 e ci inviò le prime radio foto. In realtà i canali sono illusioni ottiche prodotte dalla prodigiosa abilità del cervello umano ad assemblare un campo di macchie disconnesse in un'immagine coerente. Anche oggi tuttavia Marte crea un fascino particolare per il pubblico e ancora si sta studiando se sul pianeta sia mai esistita qualche forma di vita.

Marte non fu l'unico interesse specifico di Lowell: egli studiò anche altri pianeti, facendo assieme ai suoi assistenti, osservazioni sistematiche di Mercurio, Venere, Giove, Saturno e Urano.

Le sue osservazioni di Mercurio confermarono il valore del periodo di rotazione pari a 88 giorni, uguale al periodo di rivoluzione, conclusione cui era arrivato Schiaparelli nel 1882. Non tutti gli astronomi però erano d'accordo.

Relativamente a Venere nell'ottobre 1896 alla Società Scientifica di Boston stupì il mondo astronomico riferendo di aver visto decisi tratti lineari su Venere. Allora si sapeva che quel pianeta aveva un'estesa atmosfera e Lowell concluse che tale atmosfera doveva essere trasparente per consentire la vista di quei tratti sulla superficie. Anche questa ipotesi, della trasparenza dell'atmosfera di Venere, non era condivisa dalla comunità astronomica.

Inoltre, usando lo stesso metodo di Adams⁶ e Le Verrier⁷ per predire la posizione e la scoperta di Nettuno nel 1846, Lowell era interessato all'idea di trovare un nuovo pianeta e così nel 1905 assunse un assistente per analizzare le irregolarità nel moto di Nettuno, allo scopo di predire la posizione del pianeta sconosciuto. Iniziò così all'Osservatorio di Flagstaff una ricerca fotografica sistematica nella regione circostante l'eclittica. Ma le operazioni, benchè intense, si conclusero nel 1915 con esito negativo. Nello stesso anno Lowell pubblicò la sua conclusione analitica in cui prediceva che lo sconosciuto pianeta, il "Pianeta X" avrebbe avuto una massa 6.6 volte quella della Terra, una magnitudine stellare di 13 e si sarebbe trovato nella

⁴ John Couch Adams (1819-1892), socio della Royal Cambridge Society, Presidente della Società Astronomica inglese.

⁷ Urbain Jean Le Verrier (1811-1877) fu successore di Arago nella direzione dell'Osservatorio di Parigi. In collaborazione con Adams, dallo studio delle perturbazioni di Urano, arrivò alla predizione di un pianeta trans-Uraniano e ne calcolò gli elementi orbitali. Nettuno fu osservato per la prima volta nell'agosto 1846 da J. G. Galle a Berlino.

costellazione dei Gemelli. Le sue ricerche matematiche spinsero alla scoperta del pianeta Plutone, avvenuta 14 anni dopo la sua morte, da parte di K. Tombaugh⁸ all'Osservatorio di Lowell, nel 1930.

Tombaugh fu invitato a Flagstaff dopo la morte di Lowell a continuare le sue ricerche. Egli fece più di 400.000 immagini di stelle per individuare quella del pianeta sconosciuto. Finalmente il 18 febbraio 1930 trovò un'immagine di 15° magnitudine in movimento. La scoperta venne poi annunciata il 13 marzo. Il nuovo pianeta fu chiamato Plutone, dopo Nettuno, dio del mondo sommerso e anche dopo Lowell, perché le prima due lettere di Plutone coincidono con le iniziali di Percival Lowell.

Plutone, in realtà, è un pianeta molto più piccolo della Terra e anche molto meno luminoso di quanto previsto da Lowell. Data la sua piccola massa Plutone non è in grado di perturbare l'orbita di Nettuno; quindi è stata solo una circostanza fortuita l'averlo scoperto in una posizione a soli 6° da quella prevista da Lowell.

3 - Le conoscenze su Marte alla fine del secolo diciannovesimo

Riassumiamo brevemente quanto si sapeva su Marte in questo periodo. Nel 1859 Padre A. Secchi pubblicò 18 disegni dei due emisferi e di alcuni particolari di questo pianeta e introdusse il nome di "canali" per certe strutture allungate. Successivamente, nel 1867 W. Huggins⁹ aveva confermato spettroscopicamente la presenza di vapor acqueo nell'atmosfera del pianeta e R. Proctor¹⁰ aveva raccolto i disegni di Marte allora esistenti e arrivò a pubblicare una prima mappa del pianeta in cui apparivano le strutture denominate "continenti" e "mari" e le bianche calotte polari, interpretate come ghiaccio già da Herschel¹¹. Queste le cognizioni sul pianeta quando Schiaparelli iniziò ad intraprenderne lo studio, precisamente nel 1877: la sera del 23 agosto rivolse per caso il telescopio verso Marte e fu colpito dalla inattesa chiarezza delle sue immagini. Il suo interesse per Marte, pianeta in evoluzione con molte affinità con la Terra, è legato a due sue grandi passioni: la meteorologia e la geologia.

Nel 1878, presentando in una sua memoria¹² di oltre 160 pagine i risultati delle sue osservazioni su Marte fatte dall'agosto 1877 al marzo 1878, espone chiaramente le finalità ed il metodo dei suoi studi: "Il mio intento fondamentale fu di procedere alla descrizione di Marte non per mezzo di dischi o di ritratti su Marte fatti a misura d'occhio, ma dietro principi e con metodi geometrici". Schiaparelli gettò così le basi della areografia; mediante misure micrometriche di 62 punti della superficie di Marte ne determinò l'asse di rotazione e ne rielaborò una nuova mappa, molto diversa dalla precedente di Proctor, con gli stessi procedimenti con cui il geografo descrive una zona terrestre.

⁸ Clyde William Tombaugh (1906-1997), astronomo dilettante che svolgeva la sua attività all'Osservatorio di Lowell, il 12 marzo del 1930 scoprì Plutone, il pianeta trans-Nettuniano, la cui esistenza era postulata dalle perturbazioni di Urano.

⁹ William Huggings (1824-1910), astronomo inglese, un pioniere della spettroscopia astronomica.

¹⁰ Richard A. Proctor (1837-1888), astronomo inglese, famoso per i suoi studi di planetologia. Nel 1867 elaborò la più dettagliata mappa di Marte prima di quella di Schiaparelli del 1877-78.

¹¹ Friedrich W. Herschel (1738-1822), astronomo tedesco, trascorse quasi tutta la sua vita in Inghilterra. Si può ritenere il vero fondatore dell'astronomia stellare, costruì telescopi, scoprì il pianeta Urano e un gran numero di stelle doppie.

¹² Tale memoria è stata pubblicata negli Atti della R. Accademia dei Lincei ed è seguita da altre sei memorie, tutte relative alle osservazioni di Marte eseguite nelle opposizioni del 1879-80, 1881-82, 1883-84, 1886, 1888 e del 1890. La numerazione progressiva dei paragrafi da 1 a 1052 indica il progetto unitario che le collega.

I diversi luoghi del pianeta, "mari" (le zone oscure), "terre emerse o continenti" (le parti più chiare), "canali", furono chiamati con nomi tratti dall'antica geografia e mitologia. Un'altra caratteristica della superficie marziana a favore dell'analogia con la Terra era costituita dalle calotte polari, con variazione periodica dell'estensione strettamente legata all'alternarsi delle stagioni marziane. Schiaparelli condivideva l'opinione corrente che tali calotte fossero dovute alla condensazione del vapor acqueo dell'atmosfera del pianeta. Nella parte finale della sua memoria delinea, per la prima ed unica volta nei suoi scritti, un tentativo di interpretazione di quanto osservato. Le nevi polari, indice di una circolazione meteorologica nell'atmosfera di Marte, alimentano i canali che convogliano l'acqua nelle parti più basse del pianeta, formando i mari. Il termine "canale" fu compreso anche nella sua traduzione di opera artificiale, non solo naturale, e ciò avrebbe implicato l'esistenza di esseri intelligenti, artefici di tali canali. Fu Flammarion ad amplificare le quasi timide conclusioni di Schiaparelli in proposito e, da abile divulgatore, diffuse queste notizie su Marte in ogni ambiente.

Nelle osservazioni fatte durante l'opposizione 1879-1880, Schiaparelli rimase colpito dalle grandi variazioni rispetto a quanto visto due anni prima; ciò confermò la sua ipotesi che su Marte fosse attivo un sistema di processi naturali, ma non espresse per iscritto alcun commento o interpretazione, non avendo gradito quanto Flammarion aveva precedentemente dedotto dal suo pensiero. Nel corso dell'opposizione seguente, 1881-1882, viene rilevato per la prima volta da Schiaparelli il fenomeno della geminazione, la formazione cioè di un nuovo canale accanto ad un altro preesistente e ad esso parallelo.

Egli continuò a pubblicare le osservazioni durante le opposizioni successive fino al 1890; così la mappa della superficie di Marte si arricchì di ulteriori particolari, senza peraltro apportare sostanziali novità. Dopo il 1890 la situazione si complica: la realtà dei canali e delle geminazioni non fu più condivisa da tutti, in ogni caso rimaneva il problema di interpretarne il significato. Nel 1893 Schiaparelli pubblicò su *Natura* ed *Arte* un articolo piuttosto generale su Marte. Nella prima parte descrisse i miti e le leggende sul pianeta rosso, simbolo del dio della guerra. Questi racconti stimolavano l'idea che la vita, e la vita intelligente, fosse diffusa nell'universo. Un atteggiamento più realista riteneva, allora, possibile la vita solo su Marte nel sistema solare e per questo Schiaparelli rappresentò in modo sistematico tutto quanto emerso dalle osservazioni come caratteristica della superficie marziana. I canali costituivano un vero sistema idrografico, le loro dimensioni dipendevano dal ciclo stagionale delle nevi e le geminazioni sembravano prodursi nel periodo precedente o seguente le inondazioni causate dallo scioglimento delle nevi. La regolarità delle strutture potrebbero portare a ritenerle opera di esseri intelligenti, ipotesi non particolarmente sostenuta, ma ritenuta possibile da Schiaparelli. Inoltre sarebbe possibile anche il disporsi di diversi tipi di vegetazione su vaste aree.

In quel periodo ebbe inizio la collaborazione e l'amicizia di Schiaparelli con Lowell, entrambi ovviamente d'accordo sulla realtà dei canali marziani.

Tutto quanto descritto finora si fondava sull'ipotesi della presenza di vapor acqueo nell'atmosfera marziana, ipotesi dimostrata errata da W.W. Campbell¹³ nel 1894, che dimostrò come il vapor acqueo che Huggins e Vogel avevano ritenuto presente nell'atmosfera marziana, in realtà fosse appartenuto all'atmosfera terrestre. Se non c'è acqua sul pianeta, tutta la struttura crolla.

E, sempre nel 1894, anche le osservazioni e gli esperimenti di Maunder¹⁴ sulle macchie solari alimentarono l'idea che i canali, le geminazioni ed altri fenomeni su Marte fossero illusori.

¹³ W. William Campbell (1862-1938), professore di Matematica all'Università di Boulder, per molti anni Direttore dell'Osservatorio Lick in California, specialista in spettroscopia stellare.

¹⁴ Edward Walter Maunder (1861-1928), astronomo inglese noto soprattutto per i suoi studi sulle macchie solari.

Ma Schiaparelli continuò nelle sue convinzioni, sostenuto da P. Lowell. Il suo articolo "La vita sul pianeta Marte", sicuramente il più anticonvenzionale, pubblicato nel 1895 su *Natura ed Arte*, descriveva una struttura sociale, politica e tecnica, ovviamente in chiave fantastica, operante attivamente sul pianeta e capace di spiegare quanto appariva nelle osservazioni. Flammarion¹⁵ scrisse sull'esemplare che veniva ristampato: "Semel in anno licet insanire".

Nel frattempo Cerulli¹⁶ e Antoniadi¹⁷ portarono alle estreme conseguenze le conclusioni di Maunder. Su Marte i canali apparivano come linee di ombra disposte lungo sottili regioni disseminate di deboli macchie scure. Cerulli dichiarò di aver visto, nel 1897, che il canale Lete era costituito da un insieme complesso di piccolissimi punti distinti. Se i canali fossero reali, dovrebbero vedersi meglio come tali quanto più sono vicini alla Terra, ma non è così. Le osservazioni decisive però furono quelle di Antoniadi, fatte a Meudon nel 1907 con un nuovo rifrattore di 83 cm. Con esso osservò per un certo tempo la solita geografia della superficie del pianeta, però all'aumentare della distanza, egli vedeva linee diritte là dove c'erano dettagli e sfumature. Era la dimostrazione che con telescopi di minore apertura, come quelli usati da Schiaparelli e Lowell non era possibile risolvere le linee in punti.

Inoltre, il fisico Stoney¹⁸ studiò quali gas dell'atmosfera marziana potevano essere trattenuti dalla debole attrazione del pianeta e tra questi sicuramente non era compreso il vapor acqueo, da tempo disperso nello spazio. Senza acqua dunque, niente vegetazione e senza piante, niente ossigeno. Nell'atmosfera marziana si trovavano solo gas pesanti, cioè azoto, argon, anidride carbonica. Quest'ultimo elemento, a temperatura molto bassa, solidifica in masse bianche: le calotte polari marziane. Al quadro unitario di Schiaparelli se ne sostituisce un altro completamente diverso. Le calotte sono costituite da anidride carbonica allo stato solido, i canali vengono risolti in punti scuri disposti lungo strette regioni luminose, le geminazioni sono effetti ottici causate dalle aumentate dimensioni di queste regioni. Senza acqua non c'è vita, i canali, se esistono, sono naturali, i marziani non esistono.

Schiaparelli non condivise mai queste conclusioni: era disposto a rivedere l'artificialità dei canali, la possibilità di vita, non accettava però l'inesistenza delle linee. Queste opinioni le ribadisce nell'articolo "Il pianeta Marte", pubblicato su *"Natura ed Arte"* nel 1909.

4 - Il contenuto della corrispondenza Schiaparelli - Lowell

L'argomento scientifico quasi esclusivo dello scambio epistolare Schiaparelli - Lowell riguarda il pianeta Marte. Però in alcune lettere vi sono anche cenni su Mercurio e Venere.

Con un telegramma ricevuto a Milano il 14 ottobre 1896, Lowell chiede a Schiaparelli di inviargli a Boston le sue pubblicazioni su Mercurio e Venere. Schiaparelli risponde il 17 novembre specificando di avergli inviato le sue ultime

¹⁵ N.C. Flammarion (1842-1925), astronomo e geofisico francese, è noto per i suoi studi nel campo delle stelle doppie e per le sue osservazioni del Sole e della Luna. È anche particolarmente ricordato per la sua assidua attività di divulgazione dell'astronomia. Ha scritto parecchi testi popolari, tra i quali l' "Astronomie populaire" pubblicato nel 1879.

¹⁶ V. Cerulli (1859-1927), fondatore dell'Osservatorio di Collurania a Teramo, eseguì numerose osservazioni di piccoli pianeti e portò un notevole contributo alla interpretazione dell'aspetto di Marte, sulla base sia dei risultati fotografici che delle osservazioni fatte con telescopi sempre più potenti.

¹⁷ E. M. Antoniadi (1870-1944) ricordato particolarmente per le sue osservazioni visuali di Marte fatte all'Osservatorio Flammarion a Juvisy e in quello di Meudon.

¹⁸ George J. Stoney (1826-1911), fisico inglese che si interessò attivamente al comportamento dinamico dell'atmosfera marziana.

osservazioni di Venere fatte nel 1895 e la sua pubblicazione del 1890, contenente la dimostrazione che il valore del periodo di rotazione del pianeta precedentemente ritenuto uguale a 23h 20m, non è corretto. Lo informa anche che questo articolo è stato tradotto anche in francese ed è pubblicato sulla rivista "Ciel et Terre".

Sui Bollettini del Lowell Observatory, quasi regolarmente inviati a Schiaparelli, egli trova un lavoro di Lowell sulla rotazione di Venere e nella lettera del 4 dicembre 1903 (o 1904) esprime il suo apprezzamento per tale lavoro.

Sempre nella lettera del 14 ottobre 1896, Schiaparelli scrive anche su Mercurio comunicando a Lowell che la sola pubblicazione importante su tale pianeta [4] è quella apparsa sul n° 2944 di *Astronomische Nachrichten*. In tale articolo, sulla base delle sue osservazioni di Mercurio, deduce che il suo periodo di rivoluzione attorno al Sole coincide con quello di rotazione, pari a 87.9693 giorni.

Schiaparelli apprezza poi i disegni di Mercurio fatti da Lowell che contengono ulteriori particolari oltre a quanto lui stesso ha visto, come "*la tache angulaire qui existe près du corne supérieur...*". E questo torna a favore della realtà oggettiva di quanto osservato. Solo un'altra volta si parla di Mercurio, nella lettera di Schiaparelli a Lowell del 2 settembre 1909 che si apre con un sentito ringraziamento per aver ricevuto una sua importante memoria su Mercurio. I disegni in essa riportati lo hanno reso perplesso, in quanto molto diversi da quello che lui stesso aveva visto, anzi arriva a dire :"*...votre publication...m'a terrifié, c'est le mot*". Questi disegni renderebbero Mercurio simile ad un poliedro regolare e simmetrico, come un diamante sfaccettato. Schiaparelli riconosce però che comunque c'è ancora qualche punto di contatto con quanto lui stesso aveva visto e, qualora si decidesse a pubblicare ancora qualcosa su Mercurio, è proprio da questi punti che intende ripartire.

Lo scambio epistolare su Marte, che inizia nel 1896, avviene proprio nel periodo in cui emergono nella comunità scientifica i dissensi più decisi sulla struttura della superficie marziana come delineata da Schiaparelli e condivisa da Lowell. Nel 1894 Campbell aveva dimostrato che nell'atmosfera marziana non poteva esserci vapor acqueo e ciò minava alle basi la concezione dei due scienziati, ma sembra proprio che essi non se ne curino troppo, continuando decisi sulla strada intrapresa.

Schiaparelli continua ad elaborare le sue osservazioni di Marte e a curarne la pubblicazione sulle Memorie. Alla fine del 1896 sta per uscire la Memoria IV contenente le osservazioni fatte durante l'opposizione 1883-84 ed è prevista entro breve tempo la pubblicazione del volume successivo delle Memorie relativo all'opposizione del 1886. Scrive queste cose a Lowell in una lettera del 17 novembre 1896, in risposta a due suoi precedenti telegrammi, il primo del 17 agosto 1896 che comunicava :"*Ganges is double*", il secondo del 14 ottobre già precedentemente citato.. La lettera si conclude con alcuni commenti sull'opposizione del 1896, poco favorevole all'osservazione a causa del cattivo stato atmosferico.

In numerose lettere si parla dello scambio tra i due scienziati delle pubblicazioni ufficiali dei loro Osservatori. Entrambi si mantengono al corrente reciprocamente dei loro lavori su Marte. Nella lettera di Lowell del 30 settembre 1900 (l'unica scritta in inglese) emerge la sua sensibilità nei riguardi del collega: proprio nel 2° volume degli *Annali dell'Osservatorio Lowell* che gli ha inviato, scopre con estremo rammarico che in un articolo non è stata citato, come di dovere, l'importante lavoro originale di Schiaparelli su Marte, ma una pubblicazione di Flammarion che, a sua volta, lo cita. Si scusa con lui dell'accaduto esprimendogli la sua grande stima.

Schiaparelli sembra non dare molta importanza all'accaduto, come possiamo rilevare dalla sua lettera del 4 novembre 1900, sottolineando anzi che essendo la lingua francese più conosciuta di quella italiana, è più facile che più persone vengano a conoscenza del suo lavoro, anche se in forma riportata e quindi, forse, meno esatta. Nella stessa lettera comunica a Lowell il suo ritiro dalla direzione dell'Osservatorio di Brera, fatto che però non impedirà la continuazione della corrispondenza con Flagstaff.

Fino al 1899 Schiaparelli continua ad osservare Marte, però i risultati osservativi pubblicati arrivano solo fino al 1890 in quanto egli temeva che l'indebolimento progressivo della vista potesse falsare la rappresentazione della superficie del pianeta. Scrive a Lowell in risposta alla sua lettera del 3 marzo 1903: "*J'ai composé une partie du septième Memoire 1890,....., ce sera le dernier des mes mémoires sur Mars..... En 1899 j'ai dû cesser non seulement les observations de Mars, mais toute observation astronomique.*" In questa stessa lettera ringrazia Lowell per avergli inviato, sempre il 3 marzo, il disegno di come è apparsa la Nix Olympica, precedentemente osservata e delineata da Schiaparelli, quasi nella stessa posizione descritta nella sua carta del 1879. Questo fatto conferma l'opinione di Schiaparelli circa una regolarità periodica delle variazioni sulla superficie di Marte.

La lettera di Lowell del 18 marzo 1903 riferisce dell'osservazione del fenomeno della geminazione di numerosi canali, "*le Protonilus, le Tharsis, l'Oronts, le Litacus, le Djihonn, le Protonilus, le Tharsis, le Gigas et aussi le lacus Ismenius..*". Due disegni schematici illustrano l'immissione di un canale nel "lago" e lo sdoppiamento del "*lac Ismenius*".

Schiaparelli apprezza moltissimo queste comunicazioni: "*Ne pouvant plus rien faire moi-même je vois avec plaisir le succès des autres*", afferma con animo distaccato.

E' sempre un gran piacere per Lowell riosservare ciò che Schiaparelli aveva già visto e descritto e queste forme sulla superficie di Marte vengono da lui affettuosamente chiamate "*Votre Thot et lacus Moeris ...*". La sua lettera del 10 agosto 1903 si conclude esprimendo il suo dispiacere per le condizioni degli occhi del collega, occhi che "*....ont tant vos pour la science dans leurs jours heureux!*".

Schiaparelli non perde occasione per esprimere il suo apprezzamento per gli studi di Lowell su Marte; ad esempio ritiene che la sua Memoria "*The cartouches of the canals of Mars*", apparsa sul Bollettino n° 12 del Lowell Observatory, costituisca un saggio notevole relativamente ad un nuovo metodo di considerare i fenomeni di Marte. In esso Lowell elabora un metodo per determinare il grado di visibilità di un canale nelle diverse stagioni dell'anno marziano, sperando così di poter dire una parola sicura sull'affermazione di Schiaparelli che le geminazioni dei canali di Marte avvenivano tre mesi prima e cinque mesi dopo l'equinozio di primavera, affermazione peraltro molto controversa.

Per far ciò si servì dei numerosissimi disegni a sua disposizione, notando la presenza o l'assenza di un determinato canale in tutti i disegni di un certo periodo, introducendo così il concetto di percentuale di visibilità per una data, confrontabile con l'analoga in un'altra data, in modo da poter determinare una curva di visibilità del canale. Disponendo le percentuali di visibilità in ordinata e i tempi in ascissa, Lowell unì questi punti sperimentali in modo da determinare una curva da lui chiamata "*cartouche*" del canale. Più specificamente egli mise in grafico due serie di punti, la prima con tutte le possibili correzioni, tranne quella per il seeing, l'altra corretta solo per il seeing, al fine di poter valutare come il seeing influisse sulla percentuale di visibilità. Questi studi portarono a tre conclusioni:

- I canali si sviluppano a basse latitudini dopo lo scioglimento della calotta polare, procedendo oltre l'equatore nell'altro emisfero;
- I canali, secondo il loro comportamento, mostrano di essere vegetali;
- I canali sono costruiti artificialmente.

Per Lowell è sempre importante comunicare al più presto al suo collega e stimato amico Schiaparelli le "primizie" delle sue osservazioni. Inizia così la sua lettera del 17 gennaio 1905: "*..vous m'écriviez une fois que pour l'avenir il vous fallait observer per les yeux des autres. En souvenir de cette triste déclaration je vous envoie les primeurs de mes observations de cette opposition de 1905*". Segue poi una dettagliata descrizione (inserire disegno) di quanto osservato il 13 e 14 gennaio: innanzitutto una grande differenza tra i mari e i canali a nord del lago Niliacus e quelli a sud. Più i mari si avvicinano al polo nord, più sono scuri, mentre i canali presentano la stessa gradazione di tinta. La diversità di latitudine causa invece diversità di dimensione

nei canali: quelli a nord appaiono come linee semplici, strette e nere, mentre quelli a sud sono più allargati e diffusi. Ci sono poi considerazioni sulla calotta polare e descrizioni molto minuziose e dettagliate del corso di alcuni canali e delle caratteristiche di alcuni mari.

Ovviamente Schiaparelli apprezza molto queste attenzioni, unite all'invio periodico dei Bollettini dell'Osservatorio di Lowell e al telegramma personale mandatogli ogni anno per il suo compleanno, il 14 marzo. Ringrazia di tutto ciò nella lettera del 30 giugno 1905 ed esprime la sua meraviglia per le fotografie di Marte fatte da Lowell e pubblicate su *Astronomische Nachrichten*. Inizia così un periodo di esame e di confronto tra i dettagli della superficie di Marte evidenziati fotograficamente e quelli precedentemente descritti dai disegni fatti sulla base delle osservazioni visuali.

Lowell si scusa con Schiaparelli per non avergli inviato direttamente le fotografie di Marte, ma ne era stato trattenuto dal fatto che "*...un journal m'eut annoncé votre mort. Heureusement le journal, comme toujours, eut tort*". Anche all'inizio del novecento c'erano evidentemente problemi di affidabilità di quanto pubblicato sui giornali!

Comunque rimedia all'accaduto, inviandogli cinque tavole che riportano sinotticamente i dati osservativi di cinque regioni della superficie marziana: Sinus Margaritifer, Sinus Titanum, Aquae Calidae, Syrtis Major, Aeria, riprese fotograficamente da Lampland¹⁹ e visualmente da Lowell.

Schiaparelli ringrazia e sottolinea l'importanza che la precisione della riproduzione delle strutture consentita dalla tecnica fotografica, permette di entrare in una nuova fase di analisi del pianeta, sia riguardo la sua topografia, sia per la maggior esattezza delle misure di ogni tipo e la determinazione della direzione dell'asse. Prevede così sviluppi impensati, decisamente superiori a quanto già raggiunto.

La rinomanza del nome di Schiaparelli nella comunità scientifica porta il prof. E.S. Morse a desiderare di inserire un suo ritratto nell'opera su Marte che sta scrivendo, Lowell se ne fa portavoce presso l'amico. Schiaparelli acconsente inviandogli ciò che ha a disposizione: una sua foto del 1895: non ne ha di più recenti data la sua ripugnanza ad avere testimoni del suo invecchiamento, la cui accettazione non è poi così automatica e scontata. Vi si legge una certa malinconia quando augura al suo amico e collega che l'inevitabile decadenza fisica lo colga il più tardi possibile

Lowell continua ad esprimergli la sua stima, a livello personale e scientifico, chiedendogli il permesso di dedicare il suo ultimo libro su Marte "à qui on doit les magnifiques primeurs de ces recherches". Alla ovvia risposta positiva di Schiaparelli lo ringrazia per il permesso di dedicargli il nuovo libro da parte "*..de celui qui le premier dévoila ce monde et dont l'opinion me sera toujours la plus chère*".

Il III° Volume degli Annali dell'Osservatorio di Lowell, contenente le osservazioni di cinque opposizioni, inviato a Schiaparelli è, come sempre, particolarmente gradito e costituisce "*..un sujet agréable d'étude pour l'hiver qui va commencer*".

La lettera di Schiaparelli del 1° febbraio 1907 contiene apprezzamenti e ringraziamenti per l'invio del nuovo libro su Marte scritto da Lowell. Nella parte introduttiva, Lowell paragona Schiaparelli a Colombo: l'uno scopritore dell'America, l'altro di Marte. Schiaparelli commenta con sottile ironia questo accostamento. Dice di essere imbarazzato nello scegliere quale aspetto far preferire del nuovo "Colombo" che Lowell ha scoperto. In tali simili occasioni, dice, occorre mostrare una particolare modestia, ma nel caso attuale non è necessario perché la differenza tra i due "Colombi" è così evidente da renderne inutile la constatazione. Ancor più ironicamente aggiunge "*cela n'empêche pas de rester le nouveau Columbus supérieur à l'ancien. Par exemple, le nouveau Columbus est tout à fait dépourvu de cette terrible*

¹⁹ Carl Otto Lampland (1873-1951) specialista in rilevazioni fotografiche planetarie all'Osservatorio di Lowell.

ambition qui a été la cause principal des Malheurs dont le grand Almirante a été accablé".

Entrando nel merito del libro, lo definisce "...*tout simplement un petit chef d'oeuvre*". Oltre ai progressi realizzati nell'Areografia, elogia lo spirito di fondo di Lowell che lo ha spinto ad andare sempre avanti, con determinazione, senza arrendersi di fronte alle stranezze a volte incomprensibili di ciò che vedeva. La conclusione di questo lavoro, espressa nella quarta parte del libro, condivisa peraltro anche da Schiaparelli, è che l'ipotesi dei mari e dei continenti sia superata da quella della vegetazione, ritenuta al momento la più probabile. Non è sicuramente la descrizione definitiva di quanto si vede, quanto piuttosto una eccellente "working hypothesis" che dovrebbe essere riconosciuta valida anche dai più scettici. Infine Schiaparelli esprime ammirazione per lo scienziato "...*astronome minuteur qui, après avoir faites les observations les plus subtiles, sort de son observatoire et se transforme en un philosophe plein de bon sens et dans un brillant écrivain*". Alla fine di questa lettera informa l'amico d'oltreoceano del progredire delle sue infermità e del suo attuale passatempo: lo studio dell'astronomia babilonese. Ne ha già tratto una piccola Memoria sulle loro osservazioni di Venere che gli invierà presto e conclude con ironia: "*Ces Babyloniens ont laissé aussi des observations sur Mars, mais pas aussi intéressantes que celles qu'on va faire à Flagstaff*." Anche nella sua lettera seguente, in risposta a quella di Lowell del marzo 1907, ricorda i suoi studi sulle osservazioni di Marte fatte dai Babilonesi. Il pianeta che più ha appassionato Schiaparelli ha destato interesse già presso quella antichissima civiltà, "...*avec son moyen Kepler a découvert ses deux premiers lois: maintenant elle en dévoila le mystère de la vie sur un autre monde*." E conclude la lettera con l'espressione: "*C'est le Mars terrestre, c'est à dir la guerre, qu'il faut abolir*."

I risultati della tecnica fotografica, in continuo sviluppo, appassionano i due scienziati. Ogni nuova serie di fotografie fatte all'Osservatorio Lowell da Lampland viene inviata da Lowell stesso a Schiaparelli che, con grande piacere ed interesse, le esamina accuratamente e le confronta con i suoi disegni precedenti basati sulle osservazioni visuali. Emergono così molti particolari che Schiaparelli aveva intuito dalla visione telescopica ma non era riuscito a delineare graficamente. Sicuramente lo affascina la dovizia di particolari che la lastra fotografica riporta, nello stesso tempo però avverte molto realisticamente che l'immagine viene fissata in modo diverso dall'occhio e dalla lastra fotografica ed è quindi necessario tener conto di ciò nel confronto con i disegni. Tutte queste considerazioni sono contenute in una lettera di Schiaparelli a Lowell del 4 novembre 1907.

Il progresso nelle riprese fotografiche continua e la possibilità di disporre di fotografie fatte nella stessa data in luoghi diversi consente ulteriori approfondimenti sulle strutture superficiali di Marte. Contemporaneamente alle fotografie fatte all'Osservatorio Lowell l'11 luglio del 1907 e inviate a Schiaparelli, Marte fu fotografato anche all'Osservatorio di Flammarton a Juvisy, vicino a Meudon, da M. Antoniadi che pubblicò i risultati dell'esame di tali fotografie sul Monthly Notices della R.A.S. nel 1908. Schiaparelli ha così modo di confrontare i suoi studi con quelli di Antoniadi. Le due posizioni del pianeta non sono le stesse sebbene l'intervallo tra le due serie di riprese sia inferiore al quarto d'ora. Le immagini riprese all'Osservatorio di Lowell appaiono molto più ricche di particolari che Schiaparelli enumera accuratamente nella sua lettera a Lowell del 31 gennaio 1909. Scrive che non ha pubblicato niente in proposito perché ritiene che spetti a Lowell farlo con le modalità che riterrà più opportune e, inoltre, perché "*ma main et mon oeil sont devenus tout à fait insuffisants pour un travail si difficile. J'ai perdu toute abilité du dessin!*". Per questo stesso motivo non riesce a pubblicare la sua VII° Memoria su Marte, di cui il testo è pronto ma ci sono problemi con i disegni.

Schiaparelli esprime a Lowell il suo rammarico qualora le sue fotografie rimanessero inedite. L'ideale, scrive, sarebbe che Lowell stesso le pubblicasse, anche perché è in possesso dei negativi. Se però proprio gli è impossibile gli propone di inviare le lastre ad Antoniadi che si è già dichiarato disponibile a stendere una

pubblicazione su ogni cliché che gli arriva. Anche se Antoniadi non è sicuramente all'altezza di Lowell, è sempre meglio che lasciare inedito un materiale così prezioso. La lettera conclude con la speranza di un'ottima riuscita dei lavori in occasione dell'opposizione del 1909: come le fotografie di Lowell del 1907 segnarono un rilevante miglioramento rispetto a quelle del 1905, così prevede succeda altrettanto nel 1909 rispetto al 1907.

Ma Lowell non condivide assolutamente la proposta di Schiaparelli. Rivolgendosi a lui come "*Cher maitre martien et collegue,.....*" gli risponde il 16 marzo 1909 dicendogli con fermezza che solo lui è in grado di fare la rappresentazione di ciò che si può vedere sulle fotografie di Marte che gli ha inviato, perché "*...malgré ce que vous m'écrivez de vos pauvres yeux, vous pouvez encore beaucoup voir que M. Antoniadi ou tout autre qui n'a pas bien étudié la planète*". Gli suggerisce di affiancarsi qualche amanuense che lo aiuti nella stesura. Tiene talmente alla sua preziosa collaborazione, da scrivere: "*Faites cet honneur, je vous prie, à la Science.*"

Sempre in questa lettera è inserito uno spettro, donato come omaggio per il compleanno di Schiaparelli del 14 marzo, fatto dall'assistente Vasto M. Slipher²⁰ in cui è evidente che la banda inerente al vapor acqueo per Marte è molto più intensa che per la Luna.

Le insistenze di Lowell fanno breccia in Schiaparelli, che a stretto giro di posta, il 26 marzo, risponde al collega. Dopo alcuni convenevoli, peraltro non formali, "*... Etes vous bien sérieux lorsque me proposez d'expliquer au monde ce qu'on voit dans vos photographies?*", sembra proprio accettare con piacere e con il solito impegno entra direttamente nel vivo del problema. Fa notare che, oltre alle fotografie, non dispone di nessuna delle notizie che invece sono indispensabili per una corretta interpretazione delle stesse: chiarimenti sulla data, sull'apparecchio usato, sul luogo della ripresa (Flagstaff o Arequipa²¹), sulla durata delle esposizioni, sulla qualità delle lastre e dei filtri, la successione delle prove fino alla riuscita. Occorre capire perché dischi presi a breve intervallo tra loro mostrino differenze così considerevoli. Ritorna poi nel testo della lettera il tentativo di convincere Lowell a fare lui questo lavoro. Si chiede: "*...celle autorité aurai je pour décider les sceptiques à croire aux geminations? Ils hausseront les épaules et diront: "Le vieux hybou de Milan a vu double avec son télescope sur Mars, maintenant il voit double aussi avec ses besicles sur les photographies: rien de plus naturel."*

Comunque si offre come "*témoin auxiliaire*" di Lowell.

²⁰ Vesto Melvin Slipher (1870-1963), Assistente di Lowell assieme a C. O. Lampland al Lowell Observatory, svolse studi spettrografici e fotografici sull'atmosfera marziana e sulla sua superficie. Evidenziò le linee spettrali del vapor acqueo e dell'ossigeno nell'atmosfera marziana e confermò fotograficamente la descrizione della rete di canali su Marte.

²¹ Località in Perù dove E. C. Pickering, Direttore dell'Osservatorio di Harvard, istituì una succursale di tale Osservatorio.

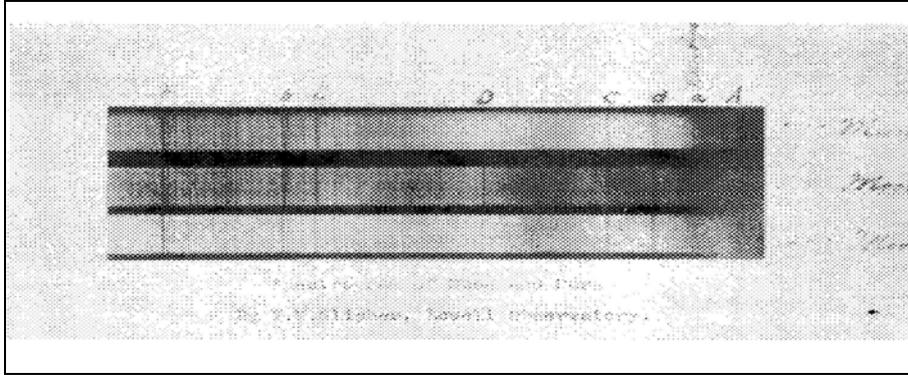


Figura 2 – Spettri delle atmosfere della Luna e di Marte eseguiti da Slipher al Lowell Observatory

La collaborazione sulla descrizione delle fotografie di Marte continua: Lowell invia ogni nuova serie di fotografie a Schiaparelli e Schiaparelli cerca di fare il meglio possibile per esaminarle correttamente. La sua lettera del 7 luglio 1909 evidenzia come, ancora una volta, la passione per la ricerca lo porta ad inventare soluzioni che rendano più agevole e sicuro il suo lavoro: ha contattato Mr. Korista, abile costruttore di microscopi, e ne ha ordinato uno con ingrandimento limitato ma dotato di un reticolo micrometrico per poter disegnare ed eventualmente fare misure. Quest'apparecchio non gli consentirà tanto di guadagnare circa la precisione dei dettagli, rispetto all'occhio nudo, ma di lavorare più lungamente senza affaticare troppo l'occhio. Con questo strumento ha iniziato a fare una revisione sommaria di ogni immagine. Tra le 72 di Flagstaff ve ne sono alcune con grande perfezione e tra le 12 di Arequipa fino allora esaminate ne trovò due di eccellenti e spera di trovarne ancora. Queste immagini non solo riproducono qualcosa di già ben noto, ma forniscono nuovi chiarimenti su oggetti noti e fanno presentire la possibilità di nuovi lavori. Le geminazioni non sono numerose, ma ve ne sono di molto ben marcate. L'esame dei fotogrammi richiede molta precauzione a causa dei granuli di polvere e di piccoli filamenti della lastra sensibile che possono simulare belle oasi e canali fortemente marcati. Riguardo ciò è necessario conoscere esattamente svariate circostanze relative alla storia di ogni immagine. In primo luogo l'epoca dell'esposizione di ogni negativo, la successione cronologica delle negative prese lo stesso giorno (basterà assegnare un numero d'ordine). Per ogni positiva occorrerà conoscere da quale negativo è stata stampata. Così sarà possibile individuare le relazioni esistenti tra le diverse immagini prese alla stessa data. Quando in una di queste appare un certo dettaglio notevole che non appare nelle altre dello stesso giorno è chiaramente utile sapere se tra queste immagini ve ne siano alcune tratte dalla stessa negativa. Se si riproducono più immagini dalla stessa negativa e il dettaglio notevole si trova in parecchie di esse, la realtà del dettaglio resta dubbia. Se invece tale dettaglio si trova in due immagini tratte da due negative diverse, la sua realtà è quasi certa.

Nei mesi successivi Schiaparelli continua, se pur con molta fatica, lo studio sempre più dettagliato dei fotogrammi di Marte e comincia ad emergere però il sospetto che l'aumentata ricchezza di particolari non rispecchi la struttura reale del pianeta ma sia dovuta ad altre cause. Le linee brillanti, di origine sospetta, poste tra bande e linee scure sicuramente appartenenti a Marte, potrebbero essere una proiezione delle fessure dello strato sensibile che ricopre il vetro. La lunga lettera a Lowell del 2 settembre 1909 contiene uno studio dettagliato sulla struttura di questi falsi particolari. Anche le differenze, a volte notevoli, tra fotogrammi presi in successioni temporali ravvicinate, fanno pensare alla non realtà di certi particolari.

Ovviamente anche la qualità del vetro della lastra e lo spessore non uniforme dello strato sensibile possono far apparire sul negativo dei particolari non esistenti.

Fortunatamente non tutti i fotogrammi presentano questi inconvenienti e Schiaparelli si propone di individuarli e di studiarli accuratamente, sicuro dei progressi che essi consentiranno di raggiungere. Intravede la possibilità di studiare approfonditamente la direzione dell'asse di Marte, il suo diametro, forse anche la sua eccentricità, insomma ogni tipo di variazione.

Nella parte conclusiva della lettera Schiaparelli dà alcune indicazioni ulteriori sulle modalità delle successive fotografie per poter trarre il maggior numero di vantaggi.

Siamo alla conclusione della lettera che si chiude con un P.S.: L'ultima verifica sulle linee brillanti tra loro parallele, disposte a destra del meridiano centrale, il fatto che a volte ne manca una sostituita da una linea scura, costituisce una prova evidente che tali linee non hanno nulla a che fare con Marte. Conclude con "*Ars longa, vita brevis*".

L'ultima lettera di Schiaparelli a Lowell, datata 23 aprile 1910, spazia su orizzonti più vasti delle precedenti. L'occasione è fornita dalla lettura del volume "*L'evolution du monde*" speditogli da Lowell. Schiaparelli sottolinea come, al di là delle certezze fornite dalle dimostrazioni matematiche e sperimentali portate al più alto grado di rigore, il progresso del sapere avviene anche avventurandosi nel campo delle possibilità e delle probabilità. Così avvenne per es. per l'opera di Copernico fondata inizialmente solo su semplici probabilità: solo dopo 150 anni arrivò la certezza.

Il discorso poi ritorna su Marte; Schiaparelli attende i fotogrammi di Lowell con interesse perché l'esame dei risultati di altri osservatori descrive un aspetto di Marte molto diverso dal solito, mentre presenta qualche analogia con le sue osservazioni del 1877 e 1892.

Ricorda poi come, ultimamente, si sia verificata una recrudescenza di scetticismo circa le configurazioni marziane ed esprime la sofferenza di non essere in grado di assicurarsi della realtà con sue osservazioni. Pensa che ogni confutazione sarà finita quando si saranno ottenute fotografie di Marte così grandi da mettere fine alle incertezze causate dalla granulazione fotografica. Promette di mandargli due volumi di osservazioni di stelle doppie, penultima sua pubblicazione, e, al momento in stampa, il VIII volume delle memorie su Marte, ultima sua pubblicazione. Conclude proclamando invariato il suo interesse ai grandi progressi che l'astronomia compie ogni giorno.

Il 14 giugno Lowell risponde inviandogli dei positivi scelti tra quelli del marzo 1909. L'opposizione non è stata favorevole per la fotografia, in quanto in quella stagione i canali non sono sviluppati. Unico fatto nuovo ed importante: l'apparizione di due nuovi canali a sinistra della Syrtis Major.

Questa è l'ultima lettera di Lowell a Schiaparelli, che probabilmente non la poté leggere in quanto colpito da trombosi il 22 giugno. Schiaparelli morì il 4 luglio 1910.

LOWELL OBSERVATORY.
FLAGSTAFF, A.T. le 14 Juin 1910

Cher Confière et ami:

Ci-joint je vous envoie des positifs choisis de parmi les clichés de Mars de 1907. L'opération n'a pas été bonne pour la photographie pour cause dont vous savez bien, le non-développement à cette saison des canaux. Deux d'entre ces clichés sont par mon assistant M. H. Squires, les trois autres par moi. Parmi eux vous allez remarquer une qui montre les nouveaux canaux à gauche du Syrtis Major, fait intéressant et important.

De cœur
Vôtre dévoué
 Percival Lowell...

Fig. 3. L'ultima lettera che Lowell scrisse a Schiaparelli

Bibliografia

- [1] Buffoni L., Manara A., Tucci P. (1991). "G. V. Schiaparelli, A. Secchi Corrispondenza (1861-1878)".
Edi Artes Milano
- [2] Schiaparelli G. V. (1963, 1976). "Corrispondenza su Marte" (due Volumi).
Edizioni dell'Osservatorio di Brera
- [3] Lowell P. (1895) "Mars". (1906) "Mars and its canals". (1908) "Mars as the abode of life".
- [4] Schiaparelli G. V. (1890). "Sulla rotazione di Mercurio". *Astronomische Nachrichten* Vol. 123