

I disegni della Luna e di Marte di Galileo e Schiaparelli. Analisi sui disegni e sulle immagini di un altro mondo

Rosario Marrocco

Abstract

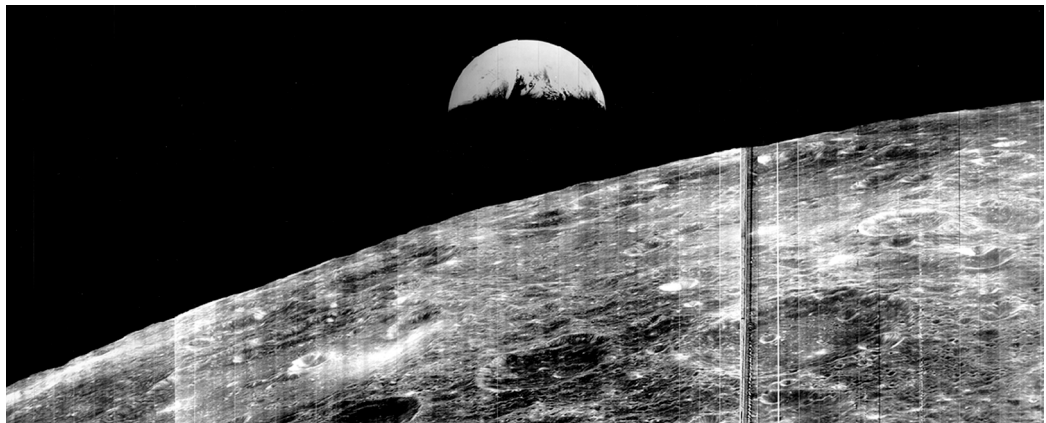
Cinque 'semplici' disegni cambiano per sempre la percezione e l'immagine dell'Universo. Hanno un effetto prorompente perché Galileo osserva e disegna (semplicemente) la realtà. L'umanità dal 1610 può vedere cosa c'è davvero nel mondo celeste e non vede la perfetta sfera aristotelica ma una Luna simile alla Terra, con montagne e crateri. La somiglianza lega quell'oggetto celeste all'uomo che lo percepisce come un possibile altro mondo. Dal 1877 al 1910 i disegni di Schiaparelli rappresentano e diffondono una superficie marziana simile a quella terrestre, alimentando l'idea di Marte come possibile altro mondo.

Oggi l'esplorazione dello spazio è incentrata sulla possibilità che da qualche parte nell'Universo possa esistere un altro mondo come la Terra, anche con la vita come noi la conosciamo. Pertanto le immagini che provengono dallo spazio, dalle prime della Luna e di Marte (1959-1965) alle ultime di Perseverance (2021), contengono e alimentano lo stesso pensiero dei precedenti disegni: un possibile altro mondo.

Il lavoro che si presenta intende quindi evidenziare non soltanto il pensiero impresso nei disegni di Galileo e di Schiaparelli, ma anche (e soprattutto) questo legame con l'attualità. Dai cinque disegni della Luna alle immagini attuali, si forma una lunga catena viva fatta di disegni e immagini di un altro mondo. Una catena viva che consolida il ruolo del disegno e dell'immagine nel processo di conoscenza scientifica dell'Universo.

Parole chiave

Disegni della Luna; disegni di Marte; immagini dei corpi celesti; osservazione e disegno dei corpi celesti; disegni di Galileo; disegni di Schiaparelli.



Lunar Orbiter I, 1966. Vista della Terra dalla Luna e superficie lunare. Fotografia ripresa dal Lunar Orbiter I (NASA) il 23 agosto 1966, a 380.000 km di distanza dalla Terra [NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter I]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Fonte: NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter I

Introduzione.

Disegni e immagini dei corpi celesti: la ricerca di un altro mondo

Disegni e immagini producono la conoscenza dell'Universo in cui abitiamo, cioè "quella 'cosa' nata dal Big Bang, insieme con lo spazio e il tempo, 13,79 miliardi di anni fa, e che da allora ha prodotto un sacco di cose: centinaia di miliardi di galassie, ciascuna con centinaia di miliardi di stelle con i loro pianeti, e poi fotoni, neutrini, raggi cosmici, onde gravitazionali e chissà quant'altro" [Bignami 2017, p. 218].

Come si evince dal titolo, questo lavoro riguarda i disegni di due corpi celesti (quindi due "cose" dell'Universo), quelli della Luna di Galileo Galilei (1564-1642) e quelli di Marte di Giovanni Virgilio Schiaparelli (1835-1910) [1].

Per introdurlo potrei 'semplicemente' dire che tutto ruota intorno al pensiero della possibile esistenza di un altro mondo come il nostro mondo, cioè della possibile esistenza di un'altra Terra. Tutto, perché questo è il pensiero che intendo estrapolare da entrambi i disegni, essendo contenuto sia in quelli di Galileo sia in quelli di Schiaparelli. Tale pensiero, comune ai due, spiega perché disegni di due epoche diverse e di due corpi celesti diversi sono qui accostati tra loro e, soprattutto, sono qui legati alle immagini che provengono direttamente dallo spazio, dalle prime fotografie (a distanza ravvicinata) della Luna e di Marte a quelle attuali inviate da *orbiters*, *lander* e *rover*. Un legame che forma una catena viva che va dal 1609 al 2021, alla cui origine, quindi, vi sono i disegni di Galileo.

Questi segnano il passaggio tra l'astronomia a occhio nudo a quella al telescopio, definita da Giovanni F. Bignami (1944-2017) la "rivoluzione osservativa" [Bignami 2006, p. 8]. Iniziano un lungo e complesso processo di conoscenza scientifica e consapevolezza umana dell'Universo, che percorre quattro secoli e giunge fino a oggi, con l'astronomia dallo spazio e le attuali immagini fotografiche dei corpi celesti.

Quando si 'mette mano' sui disegni e sulle immagini delle "cose" dell'Universo, ci s'imbatte, com'è logico aspettarsi, in questioni enormi e diverse che incrociano scienza, immaginazione, teologia, filosofia, letteratura, strumenti di osservazione e di rappresentazione, e oggi anche alta tecnologia, robotica e molto altro... Trattandosi di cose non terrestri, ci s'imbatte (ovviamente) in questioni legate alla nostra posizione nell'Universo, al senso e all'unicità dell'esistenza umana.

Nei disegni di Galileo pubblicati nel *Sidereus Nuncius* (1610) l'umanità percepisce un'altra Terra, un altro mondo, attraverso la superficie lunare rugosa e increspata e non perfetta e levigata come pensava Aristotele. Lo stesso accade (dal 1877) nei disegni di Schiaparelli, attraverso la superficie marziana molto simile a quella terrestre. Entrambi assimilano il corpo celeste che osservano alla Terra, e così lo disegnano.

Le immagini fotografiche provenienti dallo spazio, dalle prime della Luna (1959) e le prime di Marte (1965), fino alle ultime appena ricevute dal rover Perseverance (2021), contengono e alimentano lo stesso pensiero dei precedenti disegni: la ricerca di un altro mondo.

Fig. 1. Nikolaj Kopernik, 1543. Il primo disegno del sistema eliocentrico di Copernico pubblicato nel *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Fonte: Kopernik 1543 (*Liber Primus*), p. 9.

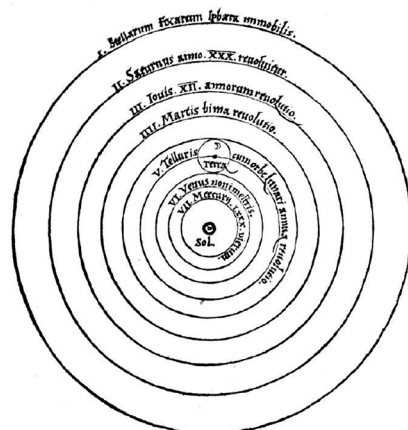
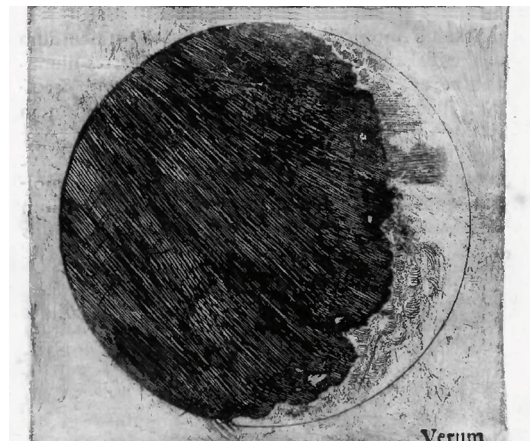


Fig. 2. Galilei Galileo, 1610. Il primo disegno della Luna pubblicato nel *Sidereus Nuncius*. Fonte: Galilei 1610a, p. 8.



I disegni della Luna di Galileo Galilei. Disegni di un altro mondo (1609)

“Possiamo credere di essere stati i primi al mondo – scrive Galileo – a scoprire tanto da vicino et così distintamente qualche cosa dei corpi celesti” [Galileo 1610c, p. 277].

Quando nel 1609 osserva e disegna la Luna col suo “occhiale”, scopre e annuncia che la superficie “non si mostra levigata, uniforme e di forma perfettamente sferica” come molti filosofi pensano riguardo a essa e ai restanti corpi celesti, ma “disuguale, rugosa, piena di cavità e rigonfiamenti, proprio come la faccia della Terra, inframezzata qua e là dalle creste dei monti e dalle profondità delle valli” [Galileo 1610b, p. 56] (figg. 2-4).

La somiglianza con la Terra lega quell'oggetto celeste all'uomo che lo percepisce non più come un mondo perfetto (e ignoto), ma come un possibile e imperfetto altro mondo. Un'altra Terra, appunto.

Insieme alle altre scoperte pubblicate nel *Sidereus Nuncius* (1610) – i quattro satelliti di Giove e la Via Lattea fatta di “un cumulo d'innunerevoli stelle disseminate a gruppi” [Galileo 1610b, p. 70] – i disegni della superficie lunare cambiano per sempre la percezione dell'Universo. Essi derivano da una nuova astronomia, quella col telescopio, che dirige il pensiero umano verso la conoscenza scientifica dell'Universo consentendo un nuovo rapporto tra l'uomo e il Cosmo.

Sappiamo che all'inizio del Seicento è già presente ‘sul tavolo’ un profondo cambiamento. Il disegno di Nikolaj Kopernik (1473-1543), pubblicato nel *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (1543), sposta il sole al centro dichiarando che la Terra e l'uomo non sono il centro dell'Universo (fig. 1), mentre Giordano Bruno (1548-1600), nel *De l'infinito universo et mondi* (1584), moltiplica all'infinito “soli e terre” anticipando di quattro secoli la scoperta del primo dei 4341 pianeti extrasolari fino a oggi scoperti, il “51 Pegasi b” (1995) [Bignami 2006, p. 9; NASA Exoplanet Exploration] [2].

Per tutto il Seicento prosegue e si afferma, come osserva Del Prete, “l'abbandono, lento ma definitivo” dell'immagine del Cosmo aristotelico-tolemaico, cominciato nel secolo precedente [Del Prete 2015], a favore di quello copernicano. Com'è noto, si tratta di un processo lungo, complesso e osteggiato, sostenuto da Galileo proprio dal *Sidereus Nuncius*, “un'opera che ha letteralmente rivoluzionato il mondo” [Bignami 2006, p. 14].

‘Cambiare’ la sfera lunare, da perfetta a imperfetta, non è cosa di poco conto.

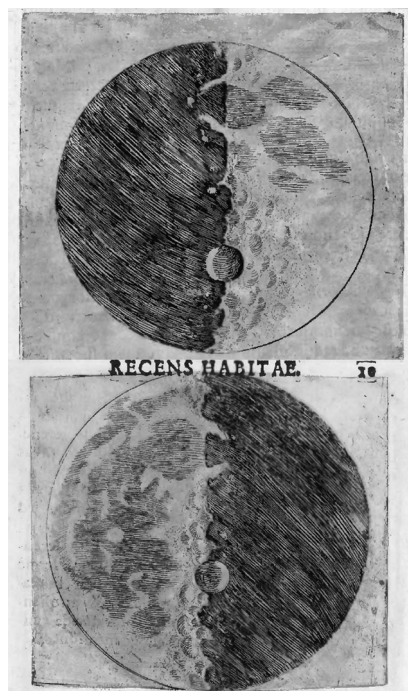
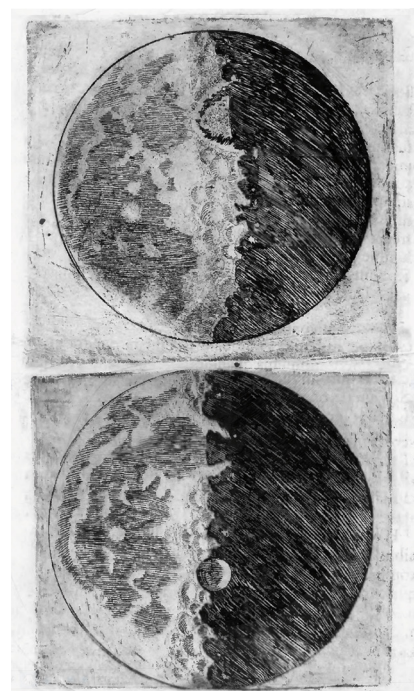


Fig. 3. Galilei Galileo, 1610. Il secondo disegno della Luna (in alto) e il terzo disegno della Luna (in basso), pubblicati nel *Sidereus Nuncius*.
Fonte: Galilei 1610a, p. 10.

Fig. 4. Galilei Galileo, 1610. Il quarto disegno della Luna (in alto) e il quinto disegno della Luna (in basso), pubblicati nel *Sidereus Nuncius*.
Fonte: Galilei 1610a, p. 11.



La somiglianza con la Terra genera un effetto prorompente ed esteso, anche perché Galileo divulga le sue scoperte con semplicità e chiarezza, rivolgendole a tutti, “in maniera indistinta” [Ongaro 2011a, nota 12]. Così, allo sviluppo della conoscenza scientifica di Galileo, l’umanità affianca inevitabilmente l’immaginazione, che significa: vita e uomini sulla Luna.

Una chiave, anche questa, per uscire dal mondo sublunare e corruttibile di Aristotele. Galileo ripete (in una lettera del 1616) “dell’inegualità della superficie della Luna” e del suo “averne sensata esperienza per mezzo del telescopio”, ma allo stesso tempo afferma che sulla Luna non vi sono le condizioni per la vita, perché il corpo lunare non è composto di terra e acqua. In più, rispetto alla Terra, sono molto diversi i meccanismi generati dal Sole (le diverse stagioni, il giorno e la notte...), che definisce: “ministro massimo della natura”, indispensabile per la “produzione delle cose terrene” e quindi per la vita umana [Galileo 1616, pp. 240, 241] [3].

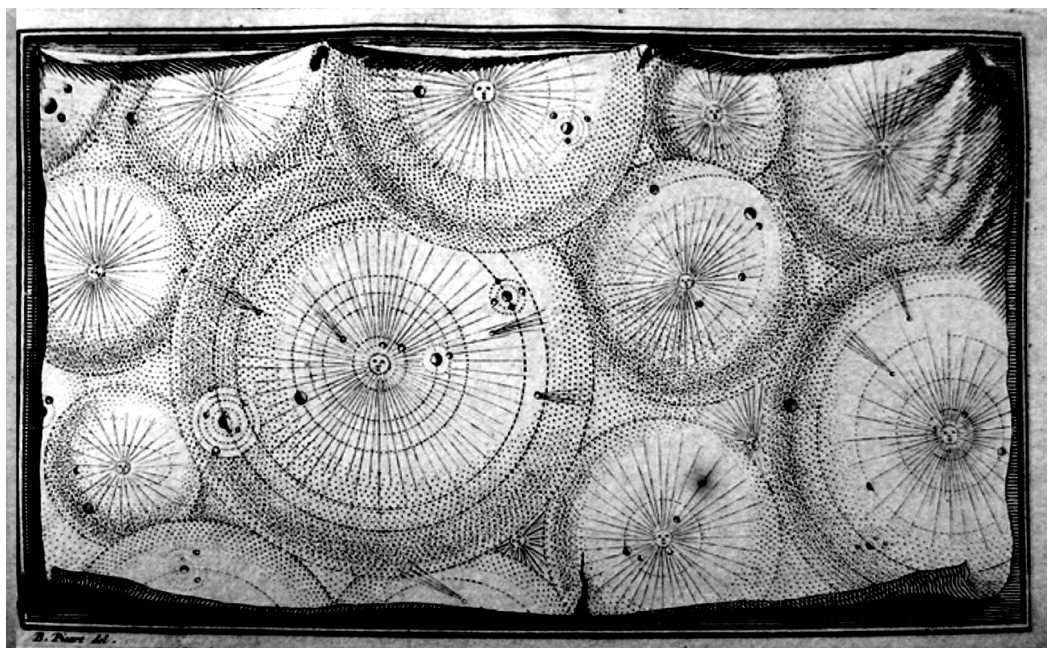


Fig. 5. Picart Bernard, 1728. Rappresentazione dell'Universo negli *Entretiens* di Bernard Le Bovier de Fontenelle (1686). Edizione 1728, The Hague: Chez Gosse et Néaulme. Immagine tratta dalla ristampa del 1743. Incisione. Credit: © Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz. Fonte: Ayala 2015, p. 222.

Lo stesso afferma nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632). Nessuna vita e nessun uomo sulla Luna. Tuttavia, non esclude che possano esserci “altre cose che mutino, si generino e si dissolvano, non solamente diverse dalle nostre ma lontanissime dalla nostra immaginazione [...] insomma del tutto a noi inescogitabili” [Galileo 1632, pp. 85, 86].

In sintesi, per Galileo la Luna è come un'altra Terra, senza vita ma forse con altre “cose”. I cinque disegni della Luna [4] (figg. 2-4) evidenziano e diffondono chiaramente, soprattutto attraverso il terminatore [5], la somiglianza con la Terra, tracciando due direzioni, una scientifica e l'altra immaginativa. Vale a dire: una fondata sulle osservazioni e l'altra basata sulla percezione umana di un'altra Terra, di un altro mondo, che (in base al *Dialogo*) può contenere anche “altre cose” che non possono essere comprese. D'altro canto, riprendendo l'analogia che fa proprio Galileo, se non avessimo, ad esempio, cognizione dell'acqua come potremmo mai comprendere e immaginare oceani, pesci e navi? [Galileo 1632, p. 86].

Un concetto che ritorna nell'esplorazione planetaria attuale, soprattutto marziana. È evidente che sono entrambe le direzioni a sostenere le ‘rivoluzioni’, cioè che la Terra non è immobile e non è al centro, dove invece si trova una stella, e che quindi (considerato che la Luna è oramai già un'altra Terra, anche senza la nostra vita) possono esserci altre terre intorno ad altre stelle. Cioè altri mondi, una pluralità dei mondi, intesi ora sia come altre terre sia come altri sistemi planetari. Proprio come quelli disegnati nel 1728 da Bernard Picart (1673-1733) per gli *Entretiens* di Bernard Le Bovier de Fontenelle (1657-1757) (fig. 5), dove oramai il nostro Sistema solare è soltanto uno tra i tanti sistemi dell'Universo [Ayala 2015, pp. 219-222].

Scienza e immaginazione sostengono il passaggio dall'Universo ordinato e finito aristotelico all'Universo infinito, inizialmente interpretato, per motivi teologici, come pluralità di mondi. Il che significa "accogliere la nuova immagine dell'Universo, senza rischiare di attribuire a un essere creato l'infinità, che appartiene soltanto a Dio". Di fatto, nel Seicento, l'ipotesi di altri mondi oltre il nostro si affianca alla Scolastica medievale che già rende possibile a Dio creare altri sistemi "Terra-astri erranti-stelle fisse" [Del Prete 2002].

Sulle due direzioni tracciate da Galileo si innestano più avanti i mondi rappresentati dal copernicano Fontenelle nei suoi *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686). Come osserva Tucci, "basandosi sulla cosmologia cartesiana dei vortici [e sui] dati osservativi forniti dal telescopio a partire dal *Sidereus Nuncius*", Fontenelle, "miscelando scienza e fantascienza", riempie di ipotetici abitanti (di cui non si sa nulla) i pianeti, la Luna e le comete, ma non il Sole e le stelle [Tucci 2010, p. 66]. Invita, però, a non cadere in un "petite erreur d'imagination" pensando che quelli che lui mette siano uomini. "Che sono dunque? – scrive Fontenelle – lo non li ho visti, e non è per averli visti che ne parlo" [Fontenelle 1686, Prefazione] [6].

Seppure senza umani, la Luna è comunque un'altra Terra e come tale è disegnata.

I due bellissimi disegni riportati nella figura 6 la rappresentano entrambi con un aspetto molto terrestre. Si tratta della *Grande carta della Luna* (1679) disegnata da Giandomenico Cassini (1625-1712) e della *Mappa della Luna* dei gesuiti Francesco Maria Grimaldi (1618-1663) e Giovanni Battista Riccioli (1598-1671), pubblicata nell'*Astronomiae reformatae* (1665). Insieme alla librazione lunare e alla vasta nomenclatura ancora in uso, i due religiosi riportano la scritta "Nec Homines Lunam incolunt. Nec Anime in Lunam migrant". La posizione teologica di inammissibilità è affermata come un monito sopra il disegno di un mondo lunare davvero molto 'terreno'.

Allora, come ho accennato prima, l'Universo si mette in discussione 'usando' anche la chiave dell'immaginazione.

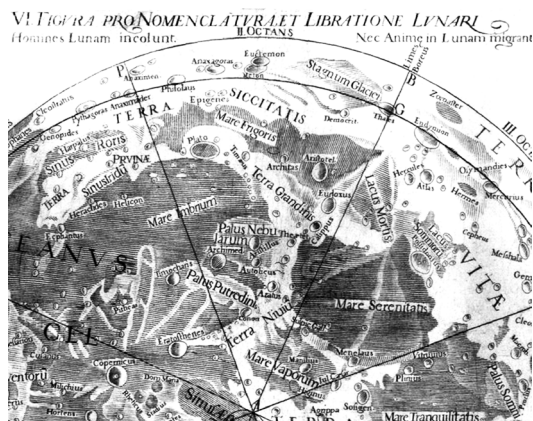
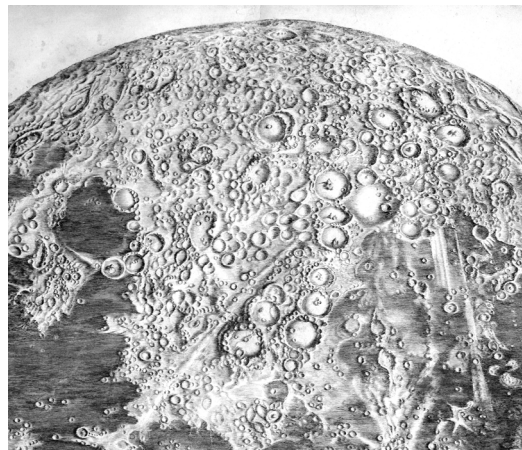


Fig. 6. (in alto) Cassini Giandomenico, 1679. Grande carta della Luna. Dettaglio. Fonte: Biblioteca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera. (in basso) Riccioli Giovanni Battista, 1665. *Figura pro Nomenclatura et Libratione Lunari* (dettaglio). Fonte: Riccioli 1665, tra le pp. 168, 169.

Lo stesso Johannes Kepler (1571-1630) nel noto racconto di fantascienza *Somnium, sive Astronomia Lunaris* (1634), scritto tra il 1609 e il 1620, difende il sistema copernicano e rappresenta una Luna abitata con la superficie irregolare, lontana dalla sfera liscia aristotelica [Lombardi 2007, p. 3]. La tesi del *Somnium*, scrive Kepler, è “un’argomentazione a favore del moto terrestre o, piuttosto, la confutazione delle argomentazioni contrarie” basate sulla percezione che la Terra sia immobile [Kepler 1634a, p. 64 n. 96].

Nel racconto confluiscono alcune sue dissertazioni del 1593 e altri due racconti: la *Storia vera* (180 ca. d. C.) di Luciano di Samosata (II sec d.C), un viaggio immaginario verso l’ignoto e verso la Luna, e il *De facie quae in orbe Lunae apparet* (I-II sec. d.C.), dove Plutarco (47 ca.-120 d.C.) già parla di anomalie e asperità della superficie lunare [Kepler 1634a, p. 45, n. 2] [7]. Ovviamente i cinque disegni della Luna costituiscono un riferimento per il *Somnium*.

Com’è noto, l’azione intrapresa da Galileo col *Sidereus Nuncius* è sostenuta subito e apertamente da Kepler attraverso due scritti: la *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* (1610) [Kepler 1610, pp. 319-340] e la *Narratio de Observatis Jovis Satellibus* (1610) [Bignami 2006, p. 14; Ongaro 2011a] [8].

Tuttavia va almeno ricordato che nell’*Astronomiae pars optica* (1604) Kepler (prima di Galileo) già disegna la Luna con “una superficie non uniforme sulla quale si delinea un terminatore irregolare” [Kepler 1604, p. 247; Lombardi 2007, p. 15], mentre nella *Dioptrice* (1611) fornisce solidità scientifica al telescopio, quindi anche ai disegni di Galileo.

Purtroppo Kepler non fa alcun disegno delle visioni lunari o della fantastica costruzione dei crateri, ma dalla rappresentazione letteraria emergono chiaramente la costruzione e l’immagine di un’altra Terra, quindi di un altro mondo: “Il piano delle fortificazioni è questo – scrive Kepler sui crateri –: erigono un palo al centro dello spazio da fortificare, e vi legano delle funi che, secondo la grandezza della futura città, sono lunghe o corte; la più lunga che ho misurato è di cinque miglia tedesche” [Kepler 1634b, pp. 67, 68; Lombardi 2007, p. 6].

Il *Somnium* unisce, perfettamente, visioni scientifiche e fantastiche della Luna.

Osservazione e immaginazione.

In perfetta analogia con i disegni di Schiaparelli di Marte, realizzati due secoli e mezzo più tardi.

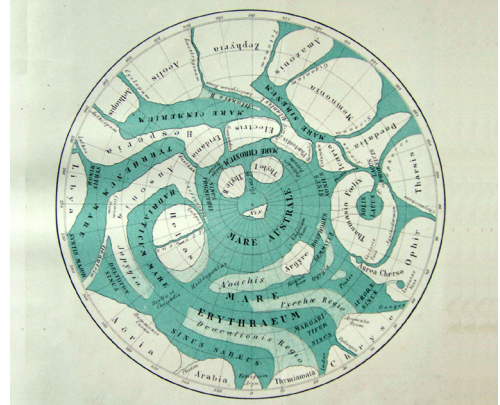
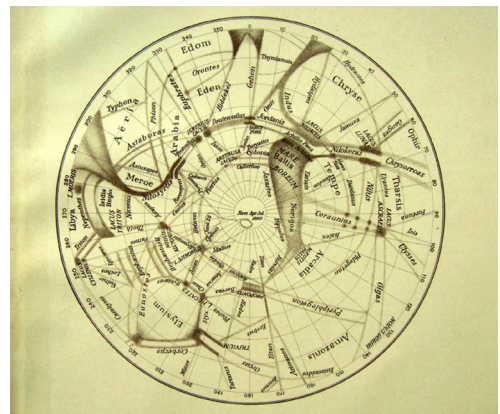
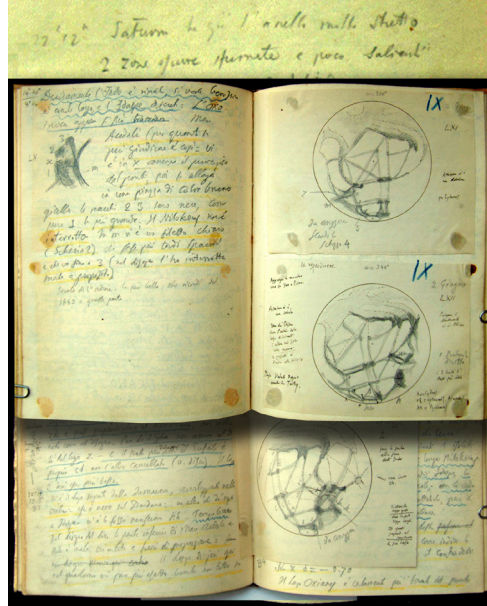


Fig. 7. Schiaparelli G. V., 1877, 1888. I *Diari Osservativi*. (dall’alto) La prima osservazione di Marte del 23 agosto 1877; osservazioni del 2 giugno 1888; osservazioni del 27 maggio 1888. Credit: INAF-Osservatorio Astronomico di Brera, Archivio Storico e Biblioteca dell’Osservatorio Astronomico di Brera, Fondo G.V. Schiaparelli. Fonte: Mandrino A/ Progetto Le Mani su Marte.

Fig. 8. Schiaparelli G. V., 1878, 1910. (in alto) *Hemisphaerium Martis boreale ex observationibus anni 1890* [Schiaparelli 1910, Memoria Settima]; (in basso) *Hemisphaerium Martis Australe. Stereographicæ de scriptum* [Schiaparelli 1878, Memoria Prima]. Credit: Biblioteca dell’Osservatorio di Brera. Fonte: Schiaparelli 1878, 1910.

**I disegni di Marte di Giovanni Virginio Schiaparelli.
Marte come possibile altro mondo (1877-1910)**

Secondo Schiaparelli “la Luna non ha dato fatti, e non dà neppure speranze. Più la si esamina, e più si ha ragione di credere, che sia un deserto di aride rupi, privo d’ogni elemento necessario alla vita organica. Né fatti, né speranze si possono avere dallo studio della superficie di Venere”, e nulla avremo neanche da sperare “dallo studio dei grandi pianeti superiori, Giove, Saturno, Urano, e Nettuno. Quanto a Mercurio, le sue osservazioni sono di una estrema difficoltà, avviluppato com’egli è di continuo nella luce del Sole [...]. Non parliamo né del Sole, né delle stelle, né delle comete, né delle nebulose; tutti corpi, dei quali la costituzione fisica non sembra propria alla produzione e alla conservazione della vita, almeno nelle forme con cui noi l’intendiamo. Tutte le nostre speranze si sono quindi poco a poco concentrate su Marte il solo astro che possa giustificarle” [Schiaparelli 1893, p. 4]. Schiaparelli si rivolge all’uomo oltre che alla scienza, parlando di Marte come l’unico altro mondo possibile. Non a caso, infatti, queste parole appaiono sul primo dei tre articoli pubblicati sulla rivista *Natura ed Arte* tra il 1893 e il 1909 [Tucci 1998, pp. 43-99], rivolti a un pubblico più ampio rispetto alle sette *Memorie* pubblicate sugli Atti della Reale Accademia dei Lincei tra il 1878 e il 1910, rivolte invece alla comunità scientifica.

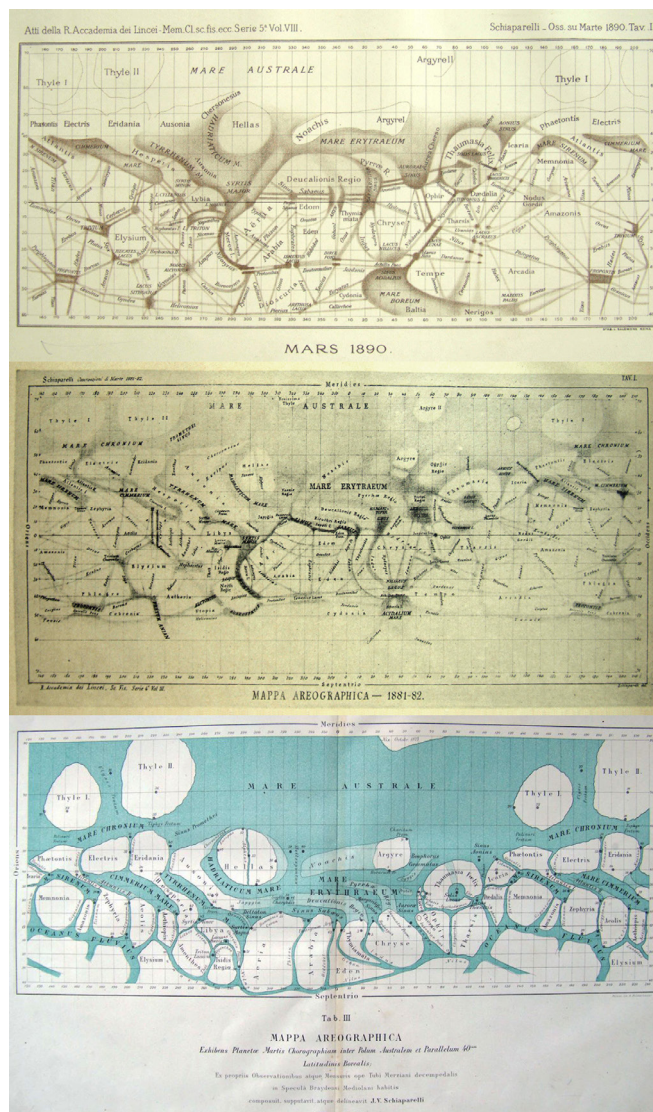


Fig. 9. (dall'alto) Schiaparelli G.V., *Mars* 1890 [Schiaparelli 1910, Memoria Settima]; *Mappa Areographica* 1881-1882 [Schiaparelli 1886, Memoria Terza]; *Mappa Areographica* 1877-1878 [Schiaparelli 1878, Memoria Prima]. Credit: Biblioteca dell'Osservatorio di Brera. Fonte: Schiaparelli 1878, 1886, 1910.

Schiaparelli osserva e disegna Marte dal 1877 al 1910. Sono passati due secoli e mezzo dal primo disegno del pianeta al telescopio, un disco bianco con un punto nero al centro, realizzato nel 1636 da Francesco Fontana (1590 ca.-1656).

Al di là delle visioni riportate in alcuni disegni e in seguito non confermate (i noti 'canali' e le note 'geminazioni') e al di là dell'esaltazione di una possibile vita intelligente marziana (espressa comunque più in ambito letterario che scientifico [9]), i bellissimi disegni della superficie del pianeta e la diffusione popolare della perfetta mappa marziana (figg. 7-9), sostengono e alimentano l'idea di Marte come possibile altro mondo. Come possibile altra Terra.

(Il problema della distanza). Gli studi topografici di un pianeta così lontano sono, osserva Tucci, "un atto di coraggio intellettuale" [Tucci 2010, p. 66].

Nel 1877 Marte è un pianeta ancora molto difficile da osservare a causa della sua distanza, nonostante le 'grandi opposizioni' e l'uso di strumenti avanzati (Schiaparelli utilizza un telescopio rifrattore da 218 mm del costruttore tedesco Georg Merz [Testa 1998, p. 37]).

In termini numerici, nelle grandi opposizioni del 1877 e del 1892 Marte raggiunge la minima distanza dalla Terra, cioè 57 milioni di chilometri (146 volte la distanza della Luna).

"Non è difficile di rilevar nella Luna, col soccorso dei maggiori telescopi – afferma Schiaparelli nel 1893 – un oggetto rotondeggiante di mezzo chilometro di diametro, o una striscia

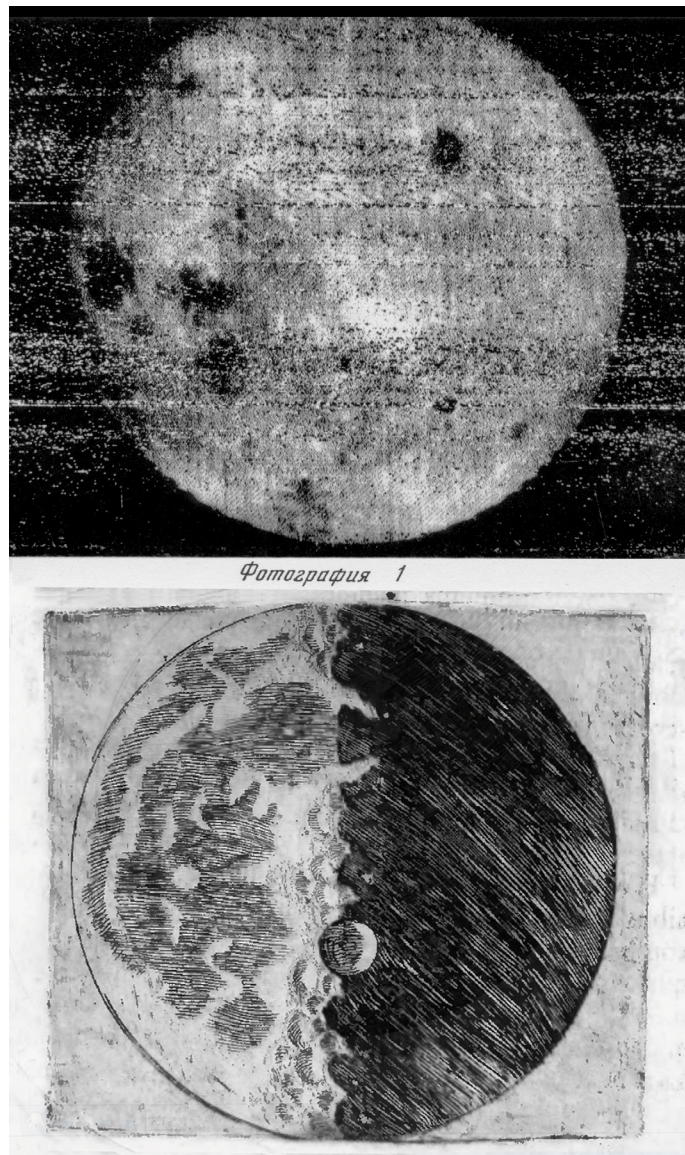


Fig. 10. (in alto) Luna 3, 1959. Prima immagine dell'altro lato della Luna. Fotografia ripresa dalla sonda sovietica Luna 3 il 7 ottobre 1959 a una distanza di 63.500 km [NSSDC. Image Catalog. Luna 3]. Credit: Luna 3-1, Russian Space Agency. Fonte: NSSDC. Image. Catalog. Luna 3. (in basso) Galileo Galilei, 1610. Disegno della Luna (n. 5). Fonte: Galilei 1610a, p. 11.

di 200 metri di larghezza. In Marte [invece] si può arrivare a distinguere come punto un oggetto rotondeggiante di 60-70 chilometri di diametro, e come linea sottile una striscia di 30 chilometri di larghezza [...] e mentre nella Luna una città come Milano [di fine Ottocento] sarebbe già un oggetto ben visibile a noi, in Marte non potremmo sperare di vedere neppure Parigi e Londra” [Schiaparelli 1893, p. 7].

Per disegnare Marte, quindi, Schiaparelli deve innanzitutto aspettare ‘le grandi opposizioni’, vale a dire: Sole, Terra e Marte allineati, con la Terra in mezzo e la distanza di Marte dalla Terra al minimo. “Marte allora – scrive Schiaparelli – è veramente stupendo a considerare coll’occhio nudo, ma più ancora col telescopio” [Schiaparelli 1893, p. 6].

Tuttavia, afferma che “anche in tale favorevolissima posizione il suo diametro apparente non supera la settantacinquesima parte del diametro apparente [...] della Luna: così che occorre un telescopio amplificante 75 volte perché in esso Marte si presenti come la Luna all’occhio nudo” [Schiaparelli 1893, p. 6].

Queste parole di Schiaparelli, rispetto alle difficoltà dell’epoca di osservare e disegnare Marte, sono indicazioni preziose per la comprensione dei suoi disegni e di quelli precedenti.

(Il problema del disegno). Sempre nel 1877, “in mancanza di una tecnica fotografica accettabile” [Tucci 1998, p. 14], le osservazioni di un pianeta confluiscono in un disegno. Un occhio all’oculare del telescopio (Schiaparelli osserva con il sinistro) e l’altro verso la mano che disegna.

Il disegno di ciò che si osserva deve essere fatto in tempi brevissimi perché rapidamente possono cambiare le condizioni di osservazione “a causa della turbolenza dell’atmosfera terrestre o a causa di cambiamenti sulla superficie del pianeta” [Tucci 1998, p. 14].

Può quindi capitare (e a Schiaparelli capita, come segnala Tucci) di disegnare particolari osservati soltanto per un istante senza poter poi verificare la verosimiglianza tra quanto disegnato e quanto osservato, con conseguenti problemi sull’attendibilità di un particolare notato una sola volta e disegnato da un solo osservatore. Molto dipende allora dall’autorevolezza di chi osserva e Schiaparelli è già ampiamente riconosciuto come scienziato dalla comunità astronomica internazionale. Va ricordato che dal 1862 è direttore dell’Osservatorio di Brera e nel 1877 è “ormai famoso per aver scoperto il pianetino Esperia, per i suoi studi sulle stelle doppie, sulle comete, sulle stelle cadenti e sui meteoriti”. Pertanto è lui stesso il “garante della scientificità” [Tucci 1998, pp. 14-15].

(I diari osservativi e le *Memorie*). Durante le osservazioni Schiaparelli raccoglie nei diari disegni, descrizioni e calcoli, per poi pubblicare i risultati nelle sette *Memorie* prima menzionate [10].

Da un punto di vista del disegno è un lavoro immenso, mai realizzato fino ad allora in quel modo, per qualità, quantità, accuratezza e metodologia delle rappresentazioni.

I disegni precedenti rappresentano spesso il pianeta a macchie. Si vedano, ad esempio, quelli di Johann Hieronymus Schröter (1745-1816), realizzati tra il 1785 e il 1803 e riportati da Camille Flammarion (1842-1925) nella sua opera *La Planète Mars et ses conditions d’habitabilité* (1892). Schiaparelli, invece, entra sempre nel dettaglio della superficie marziana estrapolandolo attraverso linee, tratti e contorni delle diverse parti osservate. E questo sia nei bellissimi schizzi a matita del globo marziano (fig. 7) sia nei disegni degli emisferi e delle mappe (figg. 8, 9).

Recenti studi hanno individuato diversi corpi d’acqua liquida subglaciale sotto il Polo Sud di Marte [Lauro, Pettinelli, Caprarelli et al., 2021], mentre prosegue la ricerca della vita sul pianeta. Forse sarà proprio Marte l’altro mondo cercato.

Da Galileo e Schiaparelli a Luna 3 e Mariner 4

Il 4 ottobre 1959 (due anni dopo l’inizio dell’era spaziale con lo Sputnik), è lanciata Luna 3. La sonda sovietica il 7 ottobre gira intorno alla Luna e scatta ventinove fotografie del lato non visibile dalla Terra a distanze comprese tra 63.500 km e 66.700 km dalla sua superficie, inviandone diciassette al mondo terrestre [NSSDC. Luna 3. Lunar Photograph]. In questo modo l’umanità vede, per la prima volta, l’altra faccia della Luna, “un oggetto celeste che rivolge verso di noi sempre lo stesso emisfero, a causa della sincronizzazione tra la rotazione intorno al proprio asse e quella intorno alla Terra” [Bignami 2017, p. 117].

Nella figura 10 è riportata la prima immagine del lato nascosto della Luna insieme all'altro lato disegnato da Galileo tre secoli e mezzo prima.

Dopo l'astronomia a occhio nudo e quella al telescopio, con queste immagini comincia l'astronomia dallo spazio, che consente "una conoscenza diretta degli oggetti che con noi ruotano intorno al Sole" [Bignami 2006, pp. 8, 25; Bignami 2017, pp. 117, 118].

"Per la prima volta nella nostra storia sulla Terra nasce un nuovo rapporto tra l'uomo e il sistema solare": non ci si limita più a osservare gli oggetti celesti da Terra ma s'inviavano anche missioni spaziali in situ. In questa "astronomia di contatto", come la definisce Giovanni F. Bignami, resa possibile dalla conquista del volo spaziale, un oggetto costruito dall'uomo, "come una sonda spaziale, arriva ad atterrare su – o a passare molto vicino a – un pianeta o una cometa o un asteroide del nostro sistema solare" [Bignami 2017, p. 116; Clinton Ezell, Neuman Ezell 1984].

Dal 1959 a oggi, 2021, l'uomo ha "toccato", o visitato da molto vicino, tutti i corpi maggiori del sistema solare e molti di quelli minori" [Bignami 2017, p. 115], riprendendo e inviando a Terra migliaia d'immagini, fino alle ultime, marziane, inviate dalle tre missioni che hanno raggiunto il pianeta il 18 febbraio 2021 [11].

Le prime di Marte a distanza ravvicinata sono inviate dal Mariner 4 della NASA il 15 luglio 1965 [NASA. Mars Exploration Program. Mariner 4], mentre le prime dalla superficie lunare sono inviate dal lander sovietico Luna 9, che atterra sulla Luna il 3 febbraio 1966, precedendo di quattro mesi lo statunitense Surveyor 1 [NSSDC. Luna 9; NSSDC. Surveyor 1].

Nelle figure 11 e 12 sono riportate alcune immagini successive a quelle appena citate. In particolare, la figura 11 riporta le immagini delle superfici lunare e marziana, riprese rispettivamente dal Lunar Orbiter 2 (il 24 novembre 1966) e dal lander Viking 2 (il 18 maggio 1979), entrambi della NASA. Nella figura 12 appare finalmente il globo marziano, ripreso dagli orbiters Viking 1 e 2 nel 1980. Un secolo dopo i primi disegni di Schiaparelli.

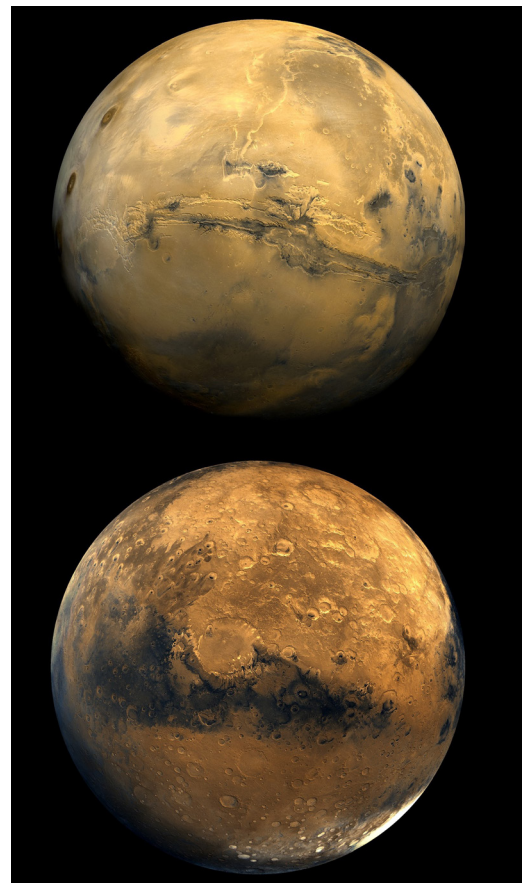
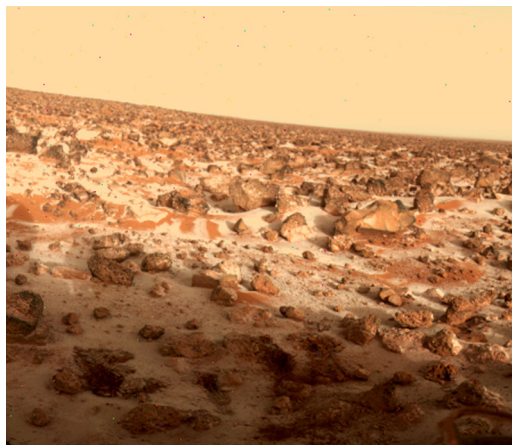


Fig. 11. (in alto) Viking 2 Lander, 1979. Superficie marziana, *Utopia Planitia*. Fotografia ripresa dal Viking 2 (NASA) il 18 maggio 1979. (in basso) Lunar Orbiter 2, 1966. Superficie lunare, interno del cratere Copernico. Fotografia ripresa dal Lunar Orbiter 2 (NASA) il 24 novembre 1966. Credit: NASA/JPL-Caltech. Fonte: NSSDC. Image Catalog. Viking 2 Lander / Lunar Orbiter 2.

Fig. 12. (in alto) Viking 1 Orbiter, 1980. Marte. Al centro: Valles Marineris. (in basso) Viking Orbiters 1 e 2, 1980. Marte. Al centro: il grande cratere Schiaparelli di 470 km di diametro [NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Fonte: NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2.

Conclusioni.

Disegni e Immagini di un altro mondo (1609-1877-1959-1965...2021): una catena visiva

Il breve testo del capitolo precedente mi consente di legare i disegni che ho qui trattato alle immagini attuali, concludendo che nei disegni e nelle immagini dei corpi celesti vi è la ricerca di un altro mondo.

Il pensiero di un possibile altro mondo impresso nei disegni di Galileo e di Schiaparelli, rimane costante anche nelle immagini che si susseguono dal 1959 a oggi, febbraio 2021. L'esplorazione dello spazio è incentrata sulla possibilità che da qualche parte nell'Universo, nel nostro o in altro sistema planetario, nella nostra o in altra galassia, possa esistere un altro mondo come la Terra, anche con la vita come la conosciamo [Bignami 2006, pp. 9, 94-121] [12].

Questo lega disegni 'antichi' e immagini di oggi.

Dai cinque disegni della Luna alle immagini attuali, si forma una lunga catena visiva fatta di disegni e immagini di un altro mondo. Sono visioni legate tra loro nel tempo, che contengono spazi, teorie complesse e ignote. Ognuna aggiunge qualcosa e da ognuna nasce la successiva. Questa imponente catena visiva consolida il ruolo del disegno e dell'immagine nel processo di conoscenza scientifica dell'Universo e nel processo di consapevolezza culturale e teologica di un possibile (e imminente) cambiamento della 'posizione' dell'umanità.

Note

[1] Nell'ambito della ricerca, condotta dall'autore, dal titolo: *Disegni e immagini dell'Universo* (2021).

[2] Sull'argomento si veda anche: Tinetti 2019, p. 8.

[3] Si veda anche: Shea, Bascelli 2009, pp. 29, 30.

[4] In realtà sono quattro, il quinto è uguale al terzo. Va ricordato che sono incisioni. Si vedano: Galileo 1610a, pp. 8-11; Shea, Bascelli 2009, pp. 23-27.

[5] La linea che separa l'emisfero oscuro da quello illuminato della Luna o di un pianeta.

[6] Traduzione dal francese dell'autore.

[7] Kepler dispone che il *De facie Lunae* sia inserito nel *Somnium* insieme a un'Appendice *Selenografica*. Si veda Kepler 1634b, pp. 67-75, 76-123. Su Plutarco si veda Shea, Bascelli 2009, pp. 13, 41-43, n. 11.

[8] Per questi scritti di Kepler si veda: Pantin 1993.

[9] Mi riferisco ai tre articoli nella rivista *Natura ed Arte* [Schiaparelli 1893, 1895 e 1909].

[10] Si vedano i riferimenti bibliografici qui riportati, relativi alle sette *Memorie*.

[11] Perseverance (NASA); Hope Probe (UAE); Tianwen-1 (CNSA).

[12] Si veda anche: Tinetti 2019, pp. 8, 9.

Riferimenti bibliografici

Ayala L. (2015). *Cosmology after Copernicus: Decentralisation of the Sun and the Plurality of Worlds in French Engravings*. In Neuber W., Rahn T., Zittel C. (eds.). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*, pp. 201-226. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.

Bignami G. F. (2006). *L'esplorazione dello spazio*. Bologna: Il Mulino.

Bignami G. F. (2017). *Le rivoluzioni dell'universo. Noi umani tra corpi celesti e spazi cosmici*. Firenze-Milano: Giunti Editore .

Bruno G. (1584). *De l'infinito universo et mondi*. Venezia (Londra).

Clinton Ezell E., Neuman Ezell L. (1984). *On Mars: Exploration of the Red Planet. 1958-1978*. Washington, DC: NASA, Scientific and Technical Information Branch.

Del Prete A. (2002). *La Rivoluzione scientifica: modelli di conoscenza. Cosmologie*. <https://www.treccani.it/enciclopedia/la-rivoluzione-scientifica-modelli-di-conoscenza-cosmologie_%28Storia-della-Scienza%29/> (consultato il 13 dicembre 2020).

Flammarion C. (1892). *La Planète Mars et ses conditions d'habitabilité. Synthèse générale de toutes les observations. Climatologie, météorologie, aréographie, continents, mers et rivages, eaux et neiges, saisons, variations observées. Illustré de 580 dessins télescopiques et 23 cartes*. Paris: Gauthier-Villars et Fils, Imprimeurs-Libraires.

Fontenelle B. Le B. de. (1686). *Entretiens sur la pluralité des mondes*. Paris: Chez la Veuve C. Blageart.

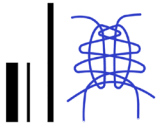
- Galilei G. (1610a). *Sidereus Nuncius*. Venezia: Tommaso Baglioni.
- Galilei G. (1610b). *Sidereus Nuncius*. In Shea W., Bascelli T. (a cura di). (2009). *Sidereus Nuncius ovvero Avviso Sidereo*, pp. 51-82. Venezia: Marcianum Press.
- Galilei G. (1610c). Carteggio. Lettera 7 gennaio 1610 (probabilmente ad Antonio de' Medici). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 273-278. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1610d). Carteggio. Lettera, Praga, 19 aprile 1610 (Giuliano de' Medici a Galileo). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. vol. X, pp. 318-319. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1615). Carteggio. Lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo in Firenze, 28 febbraio 1615. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 145-147. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1616). Carteggio. Lettera a Giacomo Muti in Roma, 28 febbraio 1616. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 240-241. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1632). Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo. In Favaro, A. et al. (a cura di). (1897). *Le opere di Galileo Galilei*, Vol. VII, pp. 21-521. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1604). *Astronomiae pars optica*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1610). Giovanni Kepler a Galileo in Padova. Praga, 19 aprile 1610. In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 319-340. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1611). *Dioptrice*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1634a). Sogno ovvero Astronomia lunare (Somnium, sive Astronomia Lunarum). In Lombardi A. M. (a cura di). (2007). *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*, pp. 25-102. Milano: Sironi Editore.
- Kepler J. (1634b). Somnium, sive Astronomia Lunarum. In Frisch C. (a cura di). (1870). *Joannis Kepleri Astronomi, Opera Omnia*. vol. VIII, pp. 21-123. Pars I. Francofurti: Heyder & Zimmer.
- Kopernik N. (1543). *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Norimbergae: apud Ioh. Petreium.
- Lauro S. E., et al. (2021). Multiple subglacial water bodies below the south pole of Mars unveiled by new MARSIS data. In *Nature Astronomy*, n. 5, pp. 63-70: <<https://doi.org/10.1038/s41550-020-1200-6>> (consultato 25 gennaio 2021)
- Lombardi A. M. (a cura di). (2007) *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*. Milano: Sironi Editore.
- Mandrino A. / Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera. Progetto Le Mani su Marte. I diari osservativi di G.V. Schiaparelli nell'Archivio Storico dell'Osservatorio di Brera. <http://www.brera.inaf.it/MARTE/index_marte.html> (consultato il 7 ottobre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 3. Lunar Photography. <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1959-008A>>; <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/experiment/display.action?id=1959-008A-01>> (consultati il 5 novembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 9: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1966-006A>> (consultato il 29 settembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Surveyor 1: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/displayTrajectory.action?id=1966-045A>> (consultato il 7 ottobre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 1 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_1_page1.html> (consultato il 2 settembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Luna 3 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Luna_3_page1.html> (consultato il 16 luglio 2020)
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 2: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_2_page1.html> (consultato il 2 settembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 2 Lander: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_2_Lander_page1.html> (consultato il 16 luglio 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_1_Orbiter_page4.html> (consultato il 25 luglio 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking Orbiters 1-2 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_Orbiters_1_and_2_page1.html> (consultato il 25 luglio 2020).
- NASA Science. Mars Exploration Program. Mission. Mariner 3 & 4 - Images. Mariner 4: <<https://mars.nasa.gov/mars-exploration/missions/mariner-3-4/>>; <<https://mars.nasa.gov/resources/6800/first-close-up-image-of-mars-by-mariner-4/>> (consultato il 13 dicembre 2020).
- NASA Exoplanet Exploration. Planets Beyond Our Solar System. Discovery. Exoplanet Catalog: <<https://exoplanets.nasa.gov/discovery/exoplanet-catalog/>> (consultato il 17 febbraio 2021).
- Neuber W., Rahn T., Zittel C. (2015). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.
- Ongaro F. (30 aprile 2011a). *L'ottica di Keplero: esattamente quattro secoli fa Keplero pubblicò la sua rivoluzionaria Dioptrice*. <<http://www.eanweb.com/2011/11/ottica-di-keplero-esattamente-quattro-secoli-fa-keplero-pubblico-la-sua-rivoluzionaria-dioptrice/>> (consultato il 29 dicembre 2020).
- Ongaro F. (30 agosto 2011b). *La rivoluzione lenta* <<http://www.eanweb.com/2011/11/la-rivoluzione-lenta/>> (consultato il 29 dicembre 2020).

- Pantin I. (a cura di). (1993). *Dissertatio cum Nuncio Sidereo (Discussion avec le messenger celeste). Narratio de Observatis Jovis Satellibus (Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter)*. Texte, trad. et notes. Paris: Les Belles Lettres.
- Plutarco (I-II sec. d.C.). (2006). *De facie quae in orbe lunae apparet. Il volto della Luna* (trad. di Lehnus L.). Milano: Adelphi.
- Riccioli G. B. (1665). *Astronomiae Reformatae tomi duo*. Bononiae (Bologna): Ex Typographia Haeredis Victorij Benatij.
- Schiaparelli G.V. (1878). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz durante l'opposizione del 1877. Memoria (prima)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXV (1877-78). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1881). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria seconda. Osservazioni dell'opposizione 1879-1880*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVIII (1880-81). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1886). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria terza. Opposizione 1881-1882*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIII (1885-86). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1893). *Il pianeta Marte*. Estratto dai fascicoli numeri 5, 6 del I, 15 febbraio 1893 della Rivista *Natura e Arte*. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 47-77. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1895). *La vita sul pianeta Marte*. Estratto dal fascicolo n. 11, Anno IV, 1895, della Rivista *Natura e Arte*. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 78-89. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1896). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (8 pollici). Memoria quarta. (Opposizione) 1883-1884*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIII (1895-96). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1897). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (opposizione del 1886). Memoria quinta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIV (1896-97). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1899). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz-Repsold (18 pollici) durante l'opposizione del 1888. Memoria sesta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCVI (1899). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1909). *Il pianeta Marte*. Estratto dalla Rivista *Natura e Arte*, Anno XIX, n. 1, 1 dicembre 1909. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 90-99. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1910). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale in Milano coll'equatoriale Merz-Repsold durante l'opposizione del 1890. Memoria settima (con cinque tavole)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCCVII (1910). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Shea W, Bascelli T. (2009). *Introduzione*. In Galilei G. (1610). *Sidereus Nuncius ovvero Avviso Sidereo* (trad. Bascelli T.), pp. 10-50 (e-book). Venezia: Marcianum Press.
- Testa A. (1998). *Il telescopio rifrattore Merz da 218 mm (8.05 pollici francesi): scheda*. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 37-39. Milano: Mimesis.
- Tinetti G. (2019). *I pianeti extrasolari. Alla ricerca di nuovi mondi*. Bologna: Società editrice Il Mulino.
- Tucci P. (2010). *Giovanni Virginio Schiaparelli*. In *Emmeciquadro*, n. 10, pp. 63-76.
- Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*. Milano: Mimesis.

Autore

Rosario Marrocco, Sapienza Università di Roma, rosario.marrocco@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Marrocco Rosario (2021). I disegni della Luna e di Marte di Galileo e Schiaparelli. Analisi sui disegni e sulle immagini di un altro mondo/Drawings of the Moon and Mars by Galileo and Schiaparelli. Analysis on drawings and images of another world. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1734-1759.



Drawings of the Moon and Mars by Galileo and Schiaparelli. Analysis on Drawings and Images of Another World

Rosario Marrocco

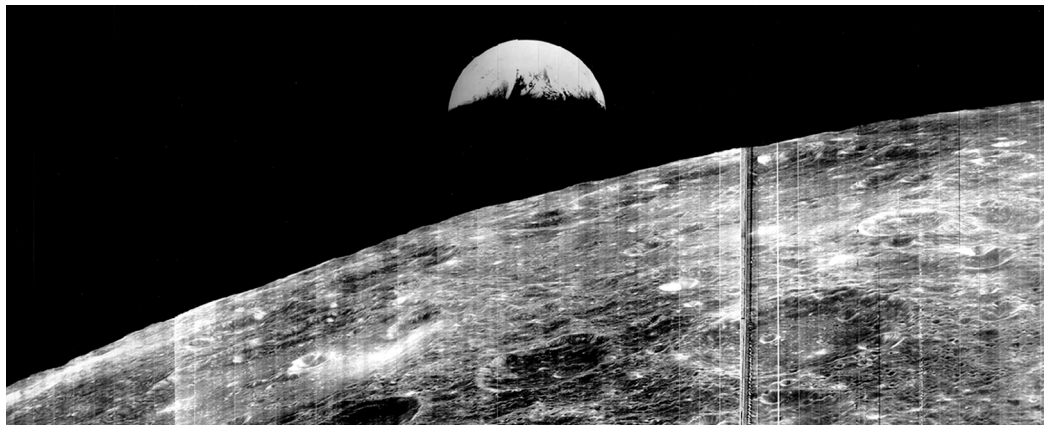
Abstract

Five “simple” drawings change the perception and image of the Universe forever. They have an irrefragable effect because Galileo observes and (simply) draws reality. People in 1610 can see what truly exists in the heavenly world; not Aristotle’s perfect, smooth sphere, but a Moon similar to the Earth, with mountains and craters. The fact this heavenly object is so similar to the Earth links it to man who perceives it as another possible world. From 1877 to 1910, Schiaparelli’s drawings represent and disseminate a Martian surface similar to that of the Earth, boosting the idea of Mars as a possible other world. The current exploration of space focuses on the possibility that somewhere in the Universe there may be another world like the Earth, and maybe life as we know it. The images we have received from space, from the first images of the Moon and Mars (1959-1965) to the more recent images received from the mission to Mars by Perseverance (2021), contain and nurture the same idea harboured by earlier drawings: another possible world.

This essay intends to present not only the idea portrayed by the drawings by Galileo and Schiaparelli, but also and above all its link with current events. A long visual chain exists between the five drawings of the Moon and current images, a chain made up of drawings and images of another world. This impressive visual chain consolidates the role of drawing and images in the process to scientifically understand the Universe.

Keywords

drawings of the Moon; drawings of Mars; images of heavenly bodies; observation and drawing of heavenly bodies; drawings by Galileo; drawings by Schiaparelli.



Lunar Orbiter I, 1966. View of Earth from the Moon and lunar surface. “The first good image of the Earth taken from the vicinity of the Moon, 380,000 km away”. The image was taken on 23 August 1966 by Lunar Orbiter I (NASA) [NSSDC. Image Catalog, Lunar Orbiter I]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Source: NSSDC. Image Catalog, Lunar Orbiter I

Introduction.

Drawings and images of heavenly bodies: the search for another world

Drawings and images produce knowledge about the Universe in which we live, in other words, “the ‘thing’ created by the Big Bang, together with space and time, 13.79 billion years ago. The ‘thing’ that since then has produced so much more: hundreds of billions of galaxies, each with hundreds of billions of stars and their planets, as well as photons, neutrinos, cosmic rays, gravitational waves and who knows what else” [Bignami 2017, p. 218].

The title of this article reveals its focus – the drawings of two heavenly bodies (two ‘things’ of the Universe): the Moon by Galileo Galilei (1564-1642) and Mars by Giovanni Virginio Schiaparelli (1835-1910) [1].

To introduce the subject I could ‘simply’ say that everything revolves around the idea that another world like ours may exist, i.e., the possible existence of another Earth.

Everything, because this is the idea that I intend to extrapolate from both drawings, since it is inherent in the drawings by Galileo and the ones by Schiaparelli. The fact both draughtsmen had the same idea explains why drawings of two different heavenly bodies, executed in two different eras are likened to each other and, above all, are in this case linked to images that come directly from space – from the first close-up photographs of the Moon and Mars to the ones sent by orbiters, landers and rovers. This link creates a visual chain stretching from 1609 to 2021; but it all started with Galileo’s drawings.

The drawings mark a shift from astronomy without equipment, except for the naked eye, to astronomy with a telescope; Giovanni F. Bignami (1944-2017) called the latter an “observation revolution” [Bignami 2006, p. 8]. It sparked a long and complex process of scientific knowledge and human awareness of the Universe that lasted for four centuries until the present day when astronomy is practiced from space and provides contemporary photographs of heavenly bodies.

When one ‘lays one’s hands’ on the drawings and images of the “things” of the Universe one discovers – as well might be expected – many different, important issues involving science, imagination, theology, philosophy, literature, observation and representation tools, and nowadays hi-tech, robotics, etc. ... Since we are talking about non-terrestrial things, one (obviously) comes up against issues regarding our place in the Universe and the sense and uniqueness of human existence.

In Galileo’s drawings published in *Sidereus Nuncius* (1610) mankind sees another Earth, another world: a rugged, rippled lunar surface and not the perfect, smooth surface imagined by Aristotle. The same thing happened (from 1877 onwards) in Schiaparelli’s drawings where the surface of Mars is very similar to the earth’s. They both liken the heavenly body they observe to the Earth, and draw it as they see it.

The photographs from space of the Moon (1959), then Mars (1965) and now the ones recently received from the rover Perseverance (2021) contain and nurture the same idea of earlier drawings: the search for another world.

Fig. 1. Nikolaj Kopernik, 1543. The first drawing of Copernicus’s heliocentric system published in *De Revolutionibus Orbium Coelestium*.
Source: Copernik 1543 (Liber Primus), p. 9.

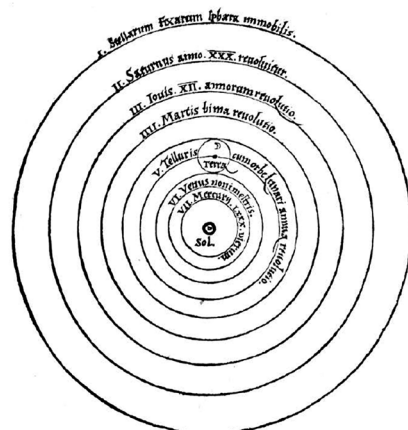
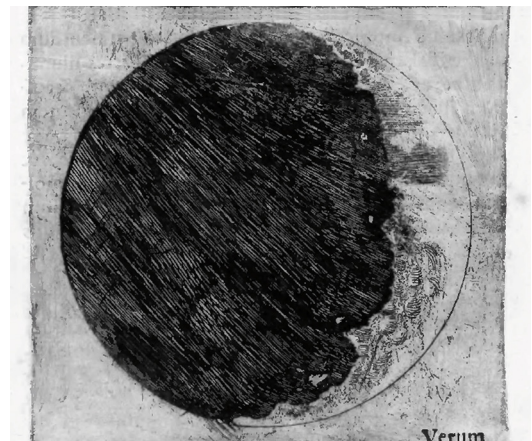


Fig. 2. Galilei Galileo, 1610. The first drawing of the Moon published in the *Sidereus Nuncius*.
Source: Galilei 1610a, p. 8.



Drawings of the Moon by Galileo Galilei. Drawings of another world (1609)

Galileo writes: "We can believe we are the first in the world to discover, at such close distance and so clearly, something of the heavenly bodies" [Galileo 1610c, p. 277]

In 1609, when he observed and drew the Moon using his "glasses", he discovered and announced that the surface "was not smooth, uniform and perfectly spherical" as many philosophers had stated about the moon and other heavenly bodies, but "uneven, rugged, full of craters and hillocks, just like the face of the Earth, dotted here and there with mountain tops and deep valleys" [Galileo 1610b, p. 56] (figs. 2-4).

The similarity with the Earth links this celestial body to man who no longer perceives it as a perfect (and unknown) world, but as another possible, imperfect world. Another Earth.

Galileo published other things he discovered in *Sidereus Nuncius* (1610): the four satellites of Jupiter and the Milky Way made up "of an aggregation of countless stars scattered in groups" [Galileo 1610b, p. 70]. But it was his drawings of the moon's surface that forever changed our perception of the Universe. They were based on a new astronomy, using a telescope, that directed man's thoughts towards scientific knowledge of the Universe, thereby triggering a new relationship between man and the Cosmos.

The drawing by Nikolaj Kopernik (1473-1543), published in *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (1543), shifted the sun to the centre, stating that the Earth and man are not the centre of the Universe (fig. 1). Instead Giordano Bruno (1548-1600), in his *De l'infinito universo et mondi* (1584), multiplied "suns and earths" to infinity, anticipating by four centuries the discovery of the first of the 4,341 exoplanets that have so far been found: "51 Pegasi b" (1995) [Bignami 2006, p. 9; NASA Exoplanet Exploration] [2].

Del Prete notes that throughout the 17th century there was a "slow but definite departure" away from the Aristotelian-Ptolemaic image of the Universe that had been prevalent in the previous century [Del Prete 2015] and towards the image developed by Copernicus. We know that it was a long, complex and contrasted process, supported by Galileo in his *Sidereus Nuncius*: "a work that literally revolutionised the world" [Bignami 2006, p. 14].

"Changing" the lunar sphere, from perfect to imperfect, was no small matter.

The fact the Moon looked so much like the earth had an irrepressible and widespread effect, not least because Galileo disseminated his discoveries simply and clearly, addressing his

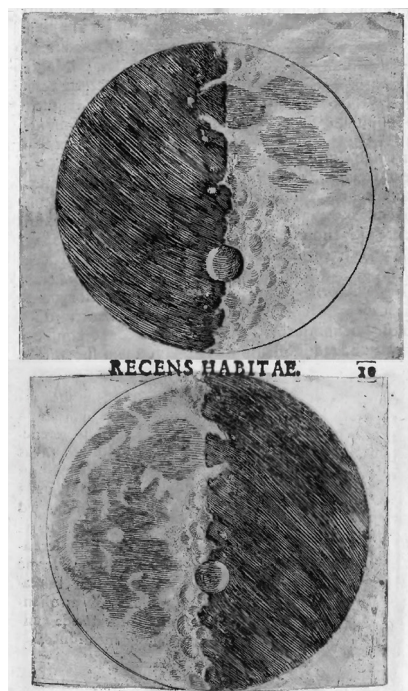
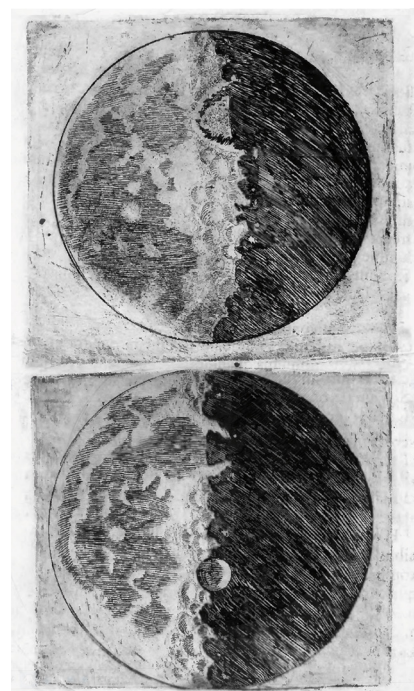


Fig. 3. Galilei Galileo, 1610. The second drawing of the Moon (above) and the third drawing of the Moon (below), published in the *Sidereus Nuncius*. Source: Galilei 1610a, p. 10.

Fig. 4. Galilei Galileo, 1610. The fourth drawing of the Moon (above) and the fifth drawing of the Moon (below), published in the *Sidereus Nuncius*. Source: Galilei 1610a, p. 11.



words to everyone “indiscriminately” [Ongaro 2011a, note 12]. The fact Galileo enhanced scientific knowledge inevitably triggered people’s imagination. This meant: life and men on the Moon.

This too was a way to leave Aristotle’s sublunary, corruptible world.

In a letter dated 1616 Galileo reiterated “the unevenness of the Moon’s surface” and that “he was reasonably convinced thanks to the telescope”; at the same time he stated that the conditions for life on the Moon did not exist, because the lunar body was not made up of earth and water. In addition, compared to the Earth, the Sun generated very different mechanisms (different seasons, day and night, ...) which he called the “maximum ministry of nature” crucial for the “production of earthly things” and therefore for human life [Galileo 1616, pp. 240, 241] [3].

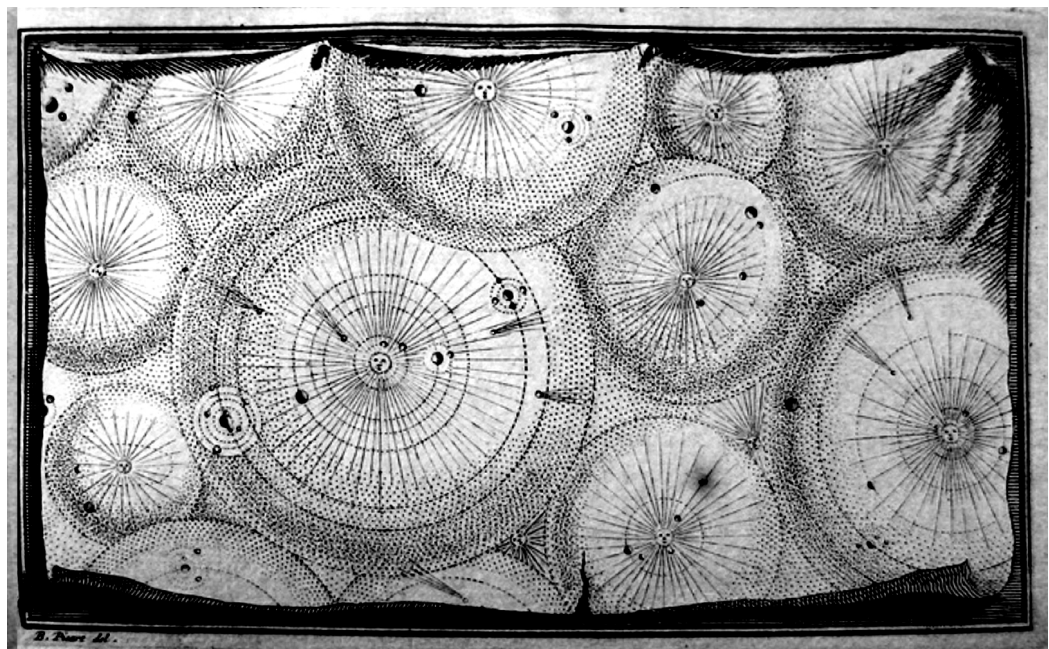


Fig. 5. Picart Bernard, 1728. Representation of the Universe in Fontenelle’s *Entretiens* (1686). Edition 1728, The Hague: Chez Gosse et Néaulme. Image taken from the 1743 reprint. Engraving. Credit: © Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz. Source: Ayala 2015, p. 222.

He states the same ideas in his *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632). No life and no man on the Moon. Nevertheless, he did not exclude there might be “other things that mutate, generate and dissolve, not only different to ours, but very different to what we can imagine [...] in other words, completely inconceivable” [Galileo 1632, pp. 85, 86].

In short, Galileo considered the Moon another Earth: lifeless, but perhaps with something “else”. The five drawings of the Moon [4] (figs. 2-4) highlight and unmistakably disseminate – especially through the terminator [5]– its similarity with the Earth; they outline two fields, scientific and imaginative. In other words: one based on observations, the other on the human perception of another Earth, of another world, which (as stated in the *Dialogo*) can also contain “other things” that cannot be understood. Let’s now use the analogy proposed by Galileo: if, for example, we did not understand water, how could we comprehend and imagine oceans, fish, and ships? [Galileo 1632, p. 86].

This concept returns in our contemporary exploration of the planets, especially Mars.

Obviously both fields support the “revolutions”, i.e., that the Earth is not motionless and is not at the centre, where instead there is a star, and therefore (considering that the Moon is by now already another Earth, even without our form of life) other earths might exist around other stars. In other words, other worlds, multiple worlds, now considered as other earths and other planetary systems. Just like the ones drawn in 1728 by Bernard Picart (1673-1733) for the *Entretiens* by Bernard Le Bovier de Fontenelle (1657-1757) (fig. 5), where our Solar System is just one of the many systems in the Universe [Ayala 2015, pp. 219-222].

Science and imagination support the shift from an orderly, finite Aristotelian Universe to an infinite Universe initially interpreted, for theological reasons, as multiple worlds. This means “welcoming the new image of the Universe, without running the risk of attributing the creation of the infinite to an entity, something that belongs only to God”. In fact, in the 17th century the theory that other worlds existed apart from ours was in line with medieval Scolastica maintaining that God could have created other “Earth-errant stars-fixed stars” systems [Del Prete 2002].

The worlds represented by the Copernican Fontenelle in his *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686) are grafted onto the two fields outlined by Galileo. Tucci observes: “based on the Cartesian cosmology of vortexes [and on] the data provided by telescopes and reported in *Sidereus Nuncius*, Fontenelle “mixes science and science fiction” and fills the planets, the Moon and comets, but not the Sun or stars with hypothetical inhabitants (of which we know nothing) [Tucci 2010, p. 66]. However he warns against falling into a “petite erreur d’imagination”, believing that the figures he places there are men. Fontenelle writes: “Who are they?. I have not seen them, and it’s not because I have seen them that I speak of them” [Fontenelle 1686, Preface] [6].

Even without humans, the Moon is nevertheless another Earth and is drawn as such.

The two beautiful drawings shown in figure 6 depict both of them with a very terrestrial appearance. The two drawings are: the *Grande carta della Luna* (1679) drawn by Giandomenico Cassini (1625-1712) and the *Mappa della Luna* by the Jesuits Francesco Maria Grimaldi (1618-1663) and Giovanni Battista Riccioli (1598-1671), published in the *Astronomiae reformatae* (1665). Apart from the moon’s libration and the extensive nomenclature still in use, the two Jesuits indicate the words “*Nec Homines Lunam incolunt. Nec Anime in Lunam migrant*”. The theological position of inadmissibility is stated as a warning above the drawing of an extremely “earthly” lunar world.

As mentioned earlier, the Universe was questioned “using” imagination as well.

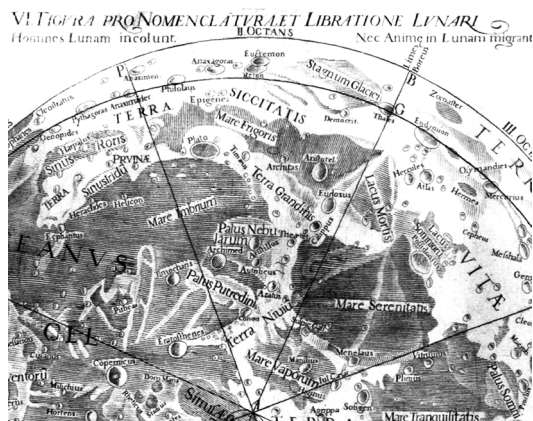
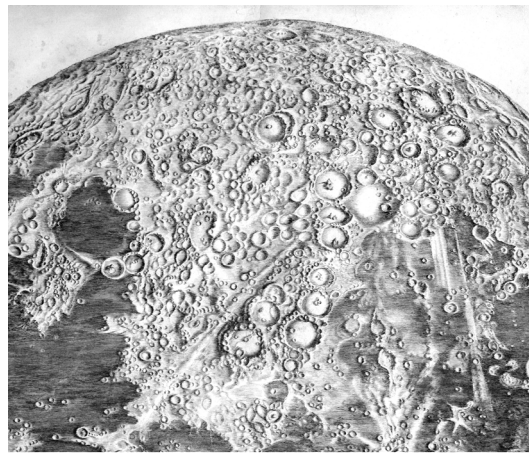


Fig. 6. (above) Cassini Giandomenico, 1679. Map of the Moon. Detail. Credit / Source: Library of the Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera; (below) Riccioli Giovanni Battista, 1665. *Figura pro Nomenclatura et Libratione Lunari* (detail) Source: Riccioli 1665, between pp. 168-169.

Even Johannes Kepler (1571-1630) in his famous sci-fi story *Somnium, sive Astronomia Lunaris* (1634), written between 1609 and 1620, defends the Copernican system and portrays an inhabited Moon with an irregular surface – a far cry from Aristotle’s smooth sphere [Lombardi 2007, p. 3]. Kepler writes that the theory behind *Somnium* is “a reasoning in favour of the movement of the earth or, instead, the confutation of contrary arguments” based on the perception that the Earth does not move [Kepler 1634a, p. 64, n. 96].

The book contains several of the dissertations he delivered in 1593 plus another two stories: the *Storia vera* (c. 180 A.D.) by Lucian of Samosata (2nd century A.D.), an imaginary journey towards the unknown and the Moon, and the *De facie quae in orbe Lunae apparet* (1st - 2nd century A.D.), in which Plutarch (c. 47-120 A.D.) already talks about the anomalies and asperities of the lunar surface [Kepler 1634a, p. 45, n. 2] [7].

Obviously the five drawings of the Moon are used as reference for the *Somnium*.

As we all know the action embarked upon by Galileo in his *Sidereus Nuncius* was immediately and openly supported by Kepler in two essays: *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* (1610) [Kepler 1610, pp. 319-340] and *Narratio de Observatis Jovis Satellibus* (1610) [Bignami 2006, p. 14; Ongaro 2011a] [8]. However; we should also mention that in *Astronomiae pars optica* (1604) Kepler (prior to Galileo) already drew the Moon with “an uneven surface on which it was possible to see an irregular terminator” [Kepler 1604, p. 247; Lombardi 2007, p. 15], while in *Dioptrice* (1611) he provides solid scientific evidence for the importance of the telescope, and thus Galileo’s drawings.

Unfortunately Kepler does not draw any lunar visions or fantastic constructions of the craters, but his literary representation clearly conveys the construction and image of another Earth, i.e., of another world. Regarding the craters, Kepler writes: “the plan of the fortifications is the following: a pole is erected in the centre of the space to be fortified and cables attached; depending on the size of the future city they are either long or short; the longest I have measured is five German miles” [Kepler 1634b, pp. 67-68; Lombardi 2007, p. 6].

The *Somnium* is a perfect combination of the scientific and fantastic visions of the Moon.

Observation and imagination.

A perfect analogy of Schiaparelli’s drawings of Mars executed two and a half centuries later.



Fig. 7. Schiaparelli G.V., 1877, 1888. Observation notebooks. (from above) The first observation of Mars of 23 August 1877; observations of 2 June 1888; observations of 27 May 1888. Credit: IINAF-Osservatorio Astronomico di Brera, Archivio Storico and Biblioteca dell'Osservatorio Astronomico di Brera, Fondo G.V. Schiaparelli. Source: Mandrino A./ Progetto Le Mani su Marte.

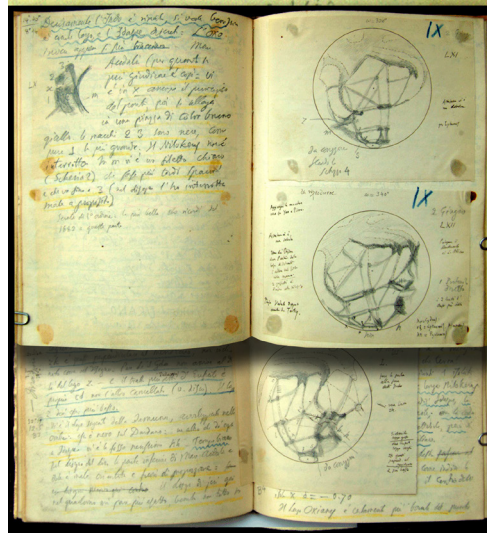
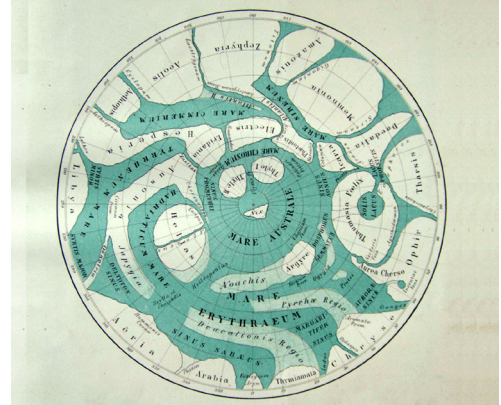
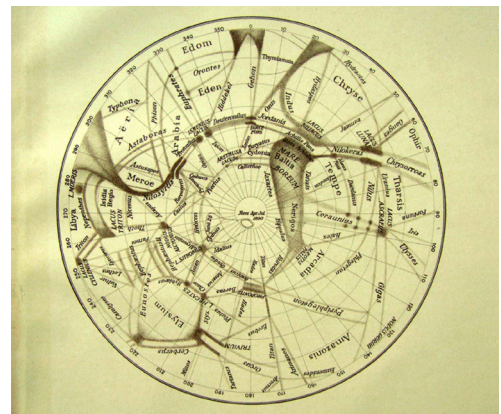


Fig. 8. Schiaparelli G. V., 1878, 1910. (above) *Hemisphaerium Martis boreale ex observationibus anni 1890* [Schiaparelli 1910, Memoria Settima]. (below) *Hemisphaerium Martis Australe. Stereographicæ de scriptum* [Schiaparelli 1878, Memoria Prima]. Credit: Biblioteca dell'Osservatorio di Brera. Source: Schiaparelli 1878, 1910.



Drawings of Mars by Giovanni Virginio Schiaparelli. Mars as a possible other world (1877-1910)

According to Schiaparelli, “the Moon has not provided facts, and does not provide hope. The more it is examined, the more one is justified in believing that it is a desert of arid rocks, without any element crucial to organic life. Neither facts nor hope can be obtained by studying the surface of Venus”, and we can neither hope for anything “from the study of the big major planets, Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune. As regards Mercury, it is extremely difficult to observe, enveloped as it is by the light of the Sun [...] We are not talking about the Sun, the stars, the comets or nebula; all bodies whose physical constitution points not towards the production and conservation of life, at least not as we intend it. All our hopes are therefore concentrated on Mars, the only star that can justify them” [Schiaparelli 1893, p. 4]. When Schiaparelli speaks of Mars as being the only other possible world he is speaking to mankind as well as to science. In fact it's no accident that these words appear in the first of the three articles published in the magazine *Natura ed Arte* between 1893 and 1909 [Tucci 1998, pp. 43-99], intended for a much broader public compared to the seven *Memorie* published in the *Atti della Reale Accademia dei Lincei* between 1878 and 1910, and addressed instead to the scientific community.

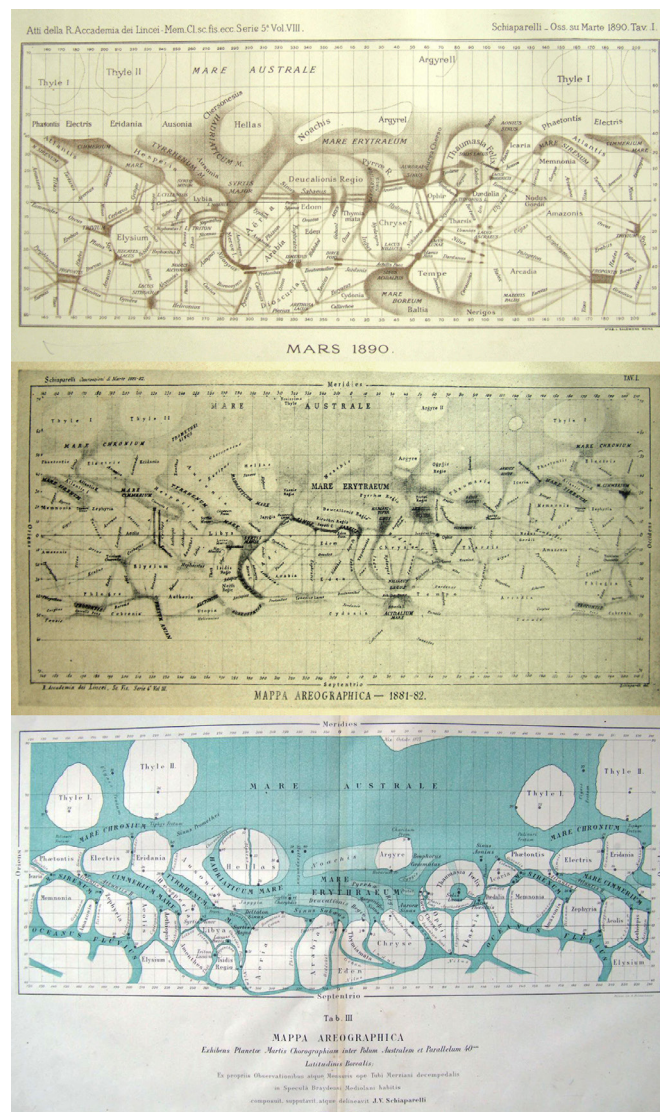


Fig. 9. (from above)
Schiaparelli G.V., Mars
1890 [Schiaparelli 1910,
Memoria Settima]; Mappa
Areographica 1881-
1882 [Schiaparelli 1886,
Memoria Terza]; Mappa
Areographica 1877-1878
[Schiaparelli 1878, *Memoria Prima*]. Credit: Biblio-
teca dell'Osservatorio di
Brera. Source: Schiaparelli
1878, 1886, 1910.

Schiaparelli observed and drew Mars from 1877 to 1910. Two and a half centuries had passed since the first drawing of the planet seen through a telescope: a white disk with a black point in the middle, executed in 1636 by Francesco Fontana (c. 1590-1656).

Apart from the visions, depicted in several drawings, that were not confirmed at a later date (the famous "canali" and "geminazioni"), and apart from the exaltation for possible life on Mars (expressed more in literature than by the scientific community [9]), the very beautiful drawings of the surface of the planet and the distribution of the perfect Martian map to the population at large (figs. 7-9) support and nurture the idea of Mars as a possible other world. Or a possible other Earth.

(The problem of distance). Tucci observes that the topographical studies of such a distant planet are "an act of intellectual courage" [Tucci 2010, p. 66].

In 1877 Mars was a planet that was still very difficult to observe due to the fact it was so far away, despite the "grand oppositions" and the use of advanced equipment (Schiaparelli used a 218 mm refractor telescope produced by the German Georg Merz [Testa 1998, p. 37]).

In numerical terms, in the grand oppositions of 1877 and 1892 Mars reaches the minimum distance from the Earth, i.e. 57 million kilometres (146 times the distance of the Moon).

In 1893 Schiaparelli writes: "with the biggest telescopes it is not difficult to see the Moon as a roundish object with a diameter of half a kilometre, or a band 200 m wide. In Mars

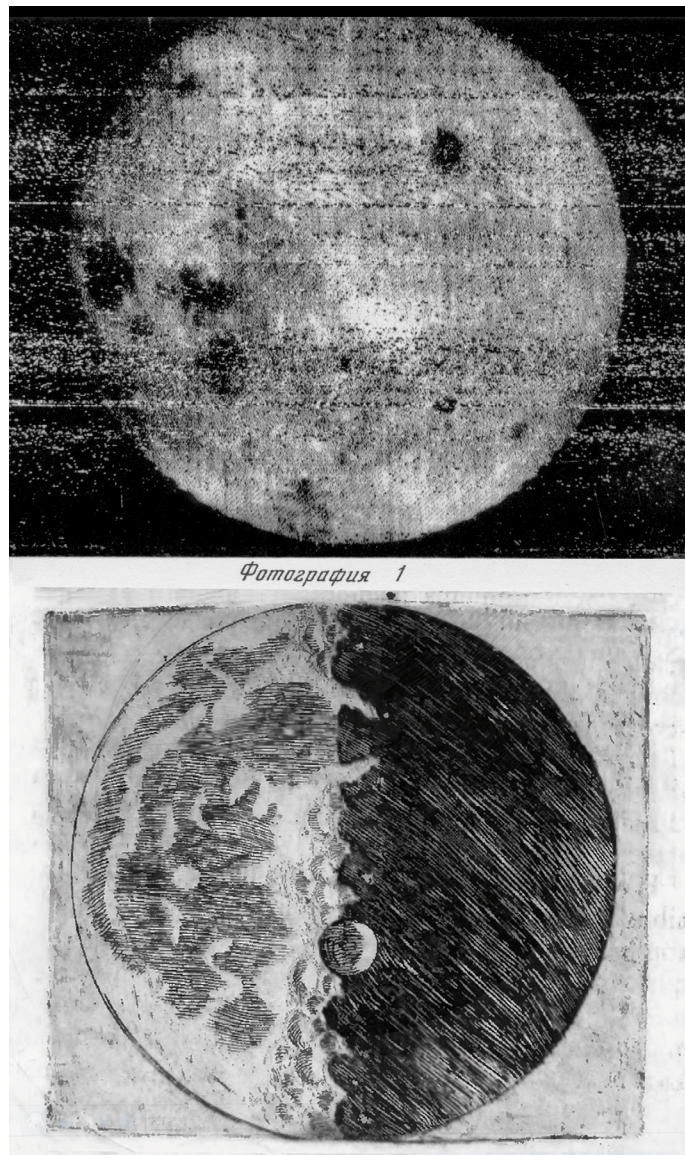


Fig. 10. (above) Luna 3, 1959. First image of the far side of the Moon. "The Luna 3 spacecraft returned the first views ever of the far side of the Moon". The image was taken on 7 October 1959 at a distance of 63,500 km [NSSDC. Image Catalog, Luna 3]. Credit: Luna 3-1, Russian Space Agency. Source: NSSDC. Image Catalog, Luna 3. (below) Galileo Galilei, 1610. Moon drawing (n. 5). Source: Galilei 1610a, p. 11.

[instead] we can distinguish as a point a roundish object with a diameter of 60-70 kilometres, and as a thin line a band 30 metres wide [...] and while in the Moon a city like Milan [late 19th century] would already be an object we could easily see, in Mars we could not hope to see neither Paris or London" [Schiaparelli 1893, p. 7].

So to draw Mars, Schiaparelli has to first wait for the "grand oppositions", in other words, the Sun, Earth and Mars all aligned, with the Earth in the middle, and a minimum distance of Mars from the Earth. Schiaparelli writes: "Then Mars is truly wonderful to see with the naked eye, but even more so with a telescope" [Schiaparelli 1893, p. 6].

Nevertheless he states that "even in this extremely favourable position its apparent diameter is not more than the seventy-fifth part of the apparent diameter [...] of the Moon; so we need a telescope that amplifies the image 75 times so that Mars becomes like the Moon we can see with our naked eye" [Schiaparelli 1893, p. 6].

Compared to the difficulties inherent in observing and drawing Mars at that time, these words are precious evidence we can use to understand Schiaparelli's drawings and any earlier drawings.

(The problem of drawing). Again in 1877, "due to the lack of an acceptable photographic technique" [Tucci 1998, p. 14], the observations of a planet are illustrated in a drawing. One eye on the eyepiece of the telescope (Schiaparelli uses his left eye) and the other towards his hand while drawing.

Drawing what is observed has to be done very quickly because conditions can change rapidly "due to the turbulence of the earth's atmosphere or due to changes on the planet's surface" [Tucci 1998, p. 14].

As a result, details can be seen only for a moment (and this does in fact happen to Schiaparelli, as reported by Tucci) without being able to verify whether what is drawn corresponds to what has been observed; this presents problems regarding the reliability of a detail noted only once and drawn by just one observer. A lot depends on the authoritativeness of the observer; Schiaparelli was widely acknowledged as a scientist by the international astronomical community. In 1862 he was the director of the Observatory in Brera and in 1877 was "famous for having discovered the asteroid Hesperia, for his studies on double stars, comets, shooting stars, and meteorites". He was the "guarantor of scientificity" [Tucci 1998, pp. 14, 15].

(The observation diaries and the *Memorie*). During his observations Schiaparelli inserted drawings, descriptions and calculations in his diaries and then published the results in the seven aforementioned *Memorie* [10].

From the point of view of drawings it was a huge endeavour, never before achieved in this manner due to the sheer quality, quantity, accuracy and methodology of the images.

Earlier drawings often portrayed the planet in spots. For example the ones by Johann Hieronymus Schröter (1745-1816), executed between 1785 and 1803 and reproduced by Camille Flammarion (1842-1925) in *La Planète Mars et ses conditions d'habitabilité* (1892).

Schiaparelli, instead, always showed details of the planet's surface, extrapolating the different parts he observed using lines, strokes and outlines. He did this not only in the very beautiful pencil sketches of Mars (fig. 7), but also in his drawings of the hemispheres and maps (figs. 8, 9). Recent studies have identified several subglacial water bodies or lakes under the South Pole of Mars [Lauro, Pettinelli, Caprarelli et al. 2021], while the search for forms of life on the planet is still ongoing.

Perhaps Mars will be the other world we seek.

From Galileo and Schiaparelli to Luna 3 and Mariner 4

Luna 3 was launched on 4 October 1959 (two years after the beginning of the space age and the Sputnik). On October 7 the Soviet spacecraft orbited the Moon and took twenty-nine photographs of the far side –not visible from Earth– at a distance of 63.500 to 66.700 km from its surface; it sent back seventeen to the earth [NSSDC. Luna 3. Lunar Photograph]. This was the first time that we saw the other side of the Moon, "a celestial object that always turns the same hemisphere towards us, due to the synchronisation between the rotation around

its axis and its rotation around the earth" [Bignami 2017, p. 117].

Figure 10 shows the first image of the far side of the Moon as well as the other side drawn by Galileo three and a half centuries earlier:

After astronomy using the naked eye and the telescope, these images ushered in the age of astronomy from space, providing "direct knowledge of the objects that rotate, with us, around the Sun" [Bignami 2006, pp. 8, 25; Bignami 2017, pp. 117, 118].

"For the first time in the history of the Earth a new relationship was established between man and the solar system": we no longer just observed the celestial objects from Earth, but sent space missions to explore in situ. Giovanni F. Bignami calls it "contact astronomy", made possible by space flights, an object built by man, "such as a spacecraft that can either land on –or pass very close to– a planet, a comet, or an asteroid in our solar system" [Bignami 2017, p. 116; Clinton Ezell, Neuman Ezell 1984].

From 1959 to the present day, 2021, man has "'touched', or visited at close range, all the most important bodies in the solar system and many of the smaller ones" [Bignami 2017, p. 115], taking thousands of photographs and sending them back to Earth. The most recent are of Mars that have been obtained thanks to the three missions that reached the planet on 18 February 2021 [11].

The first close-up images of Mars were sent by NASA's Mariner 4 on 15 July 1965 [NASA. Mars Exploration Program. Mariner 4], while the first images of the Moon's surface were sent by the Soviet lander Luna 9 that landed on the Moon on 3 February 1966, four months before the American Surveyor 1 [NSSDC. Luna 9; NSSDC. Surveyor 1].

Figures 11 and 12 reproduce several images taken after the ones mentioned above.

In particular, figure 11 shows the surfaces of the Moon and Mars taken respectively by Lunar Orbiter 2 (24 November 1966) and the lander Viking 2 (18 May 1979), both NASA missions. Figure 12 is a picture of Mars taken by the orbiters Viking 1 and 2 in 1980. A century after Schiaparelli's first drawings.

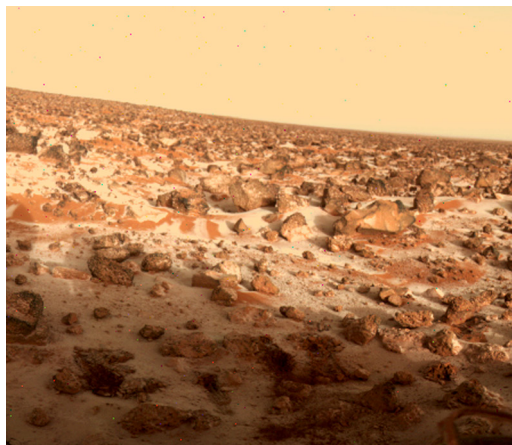
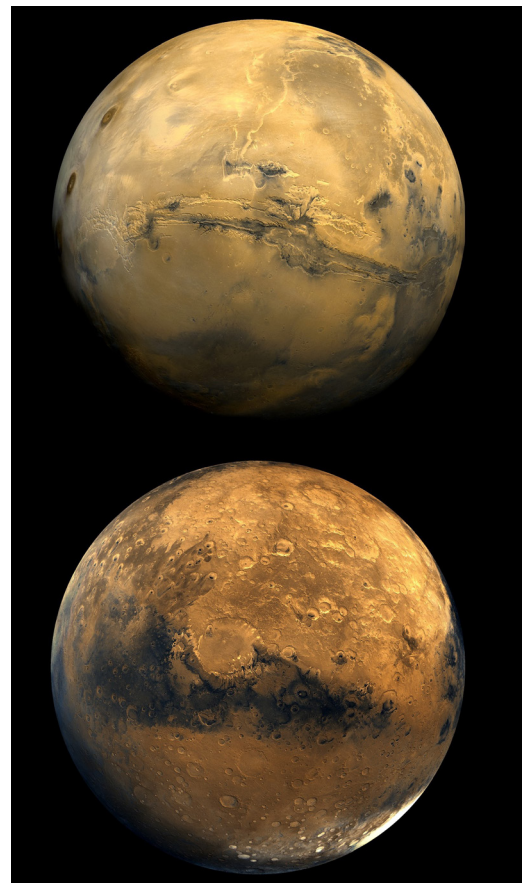


Fig. 11. (above) Viking 2 Lander, 1979. Martian surface, Utopia Planitia. The image was taken on 18 May 1979 by Viking 2 (NASA). below) Lunar Orbiter 2, 1966. Lunar surface, interior of Copernicus crater. The image was taken on 24 November 1966 by Lunar Orbiter 2 (NASA). Credit: NASA/JPL-Caltech. Source: NSSDC. Image Catalog, Viking 2 Lander / Lunar Orbiter 2.



Fig. 12. (above) Viking 1 Orbiter, 1980. Mars. At center is Valles Marineris. (below) Viking Orbiters 1 e 2, 1980. Mars. "The large crater at the center of the image is the 470 km diameter Schiaparelli" [NSSDC. Image Catalog, Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Source: NSSDC. Image Catalog, Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2.



Conclusions.

Drawings and Images of another world (1609-1877-1959-1965...2021): a visual chain

The short text in the previous chapter allows me to link the drawings I have discussed here with contemporary images and conclude that the search for another world is intrinsic in the drawings and images of heavenly or celestial bodies.

The idea of another, possible world radiating from the drawings by Galileo and Schiaparelli remains in the series of images from 1959 to the present day, February 2021.

The exploration of space focuses on the possibility that somewhere in the Universe, in our planetary system or in another system, in our galaxy or in another galaxy, there may be another world like the Earth, even with life as we know it [Bignami 2006, pp. 9, 94-121] [12]. This is what links “ancient” drawings and contemporary images.

There is a long visual chain stretching from the five drawings of the Moon to contemporary images – a chain made up of the drawings and images of another world.

These visions are connected by time; each one adds something, and each one generates the next one, containing spaces, complex theories, and the unknown.

This impressive visual chain consolidates the role of drawing and images in the process to scientifically understand the Universe and in developing a cultural and theological awareness of the possible (and imminent) change in the “position” of humanity.

Notes

*The article was originally written in Italian and translated into English. All the quotes from Italian books, or books translated into Italian, or other Italian language sources, have been translated from Italian into English.

[1] In the framework of the research, by the author, entitled: *Drawings and images of the Universe* (2021).

[2] On this issue, see also: Tinetti 2019, p. 8.

[3] See also: Shea, Bascelli 2009, pp. 29, 30.

[4] In actual fact there are only four since the fifth is the same as the third. It is important to point out that they are etchings. See: Galileo 1610a, pp. 8-11; Shea, Bascelli 2009, pp. 23-27.

[5] The line separating the obscured hemisphere from the one lit by the Moon or a planet.

[6] Translation from French to English by the author.

[7] Kepler arranges for the *De facie Lunae* to be inserted into the *Somnium* together with an *Appendice Selenografica*. See Kepler 1634b, pp. 67-75, 76-123. Regarding Plutarch, see Shea, Bascelli 2009, pp. 13, 41-43, n. 11.

[8] Regarding these essays by Kepler; see: Pantin 1993.

[9] I refer to the three articles published in the magazine *Natura ed Arte* [Schiaparelli 1893; 1895; 1909].

[10] See the bibliographical references below relating to the seven *Memorie*.

[11] Perseverance (NASA); Hope Probe (UAE); Tianwen-1 (CNSA).

[12] See also: Tinetti 2019, pp. 8, 9.

References

Ayala L. (2015). Cosmology after Copernicus: Decentralisation of the Sun and the Plurality of Worlds in French Engravings. In Neuber W., Rahn T., Zittel C. (eds.). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*, pp. 201-226. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.

Bignami G. F. (2006). *L'esplorazione dello spazio*. Bologna: Il Mulino.

Bignami G. F. (2017). *Le rivoluzioni dell'universo. Noi umani tra corpi celesti e spazi cosmici*. Firenze-Milano: Giunti Editore .

Bruno G. (1584). *De l'infinito universo et mondi*. Venezia (Londra).

Clinton Ezell E., Neuman Ezell L. (1984). *On Mars: Exploration of the Red Planet. 1958-1978*. Washington, DC: NASA, Scientific and Technical Information Branch.

Del Prete A. (2002). *La Rivoluzione scientifica: modelli di conoscenza. Cosmologie*. <https://www.treccani.it/enciclopedia/la-rivoluzione-scientifica-modelli-di-conoscenza-cosmologie_%28Storia-della-Scienza%29/> (accessed 2020, Dicembre 13).

Flammarion C. (1892). *La Planète Mars et ses conditions d'habitabilité. Synthèse générale de toutes les observations. Climatologie, météorologie, aréographie, continents, mers et rivages, eaux et neiges, saisons, variations observées. Illustré de 580 dessins télescopiques et 23 cartes*. Paris: Gauthier-Villars et Fils, Imprimeurs-Libraires.

Fontenelle B. Le B. de. (1686). *Entretiens sur la pluralité des mondes*. Paris: Chez la Veuve C. Blageart.

- Galilei G. (1610a). *Sidereus Nuncius*. Venezia: Tommaso Baglioni.
- Galilei G. (1610b). *Sidereus Nuncius*. In Shea W., Bascelli T. (a cura di). (2009). *Sidereus Nuncius ovvero Avviso Sidereo*, pp. 51-82. Venezia: Marcianum Press.
- Galilei G. (1610c). Carteggio. Lettera 7 gennaio 1610 (probabilmente ad Antonio de' Medici). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 273-278. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1610d). Carteggio. Lettera, Praga, 19 aprile 1610 (Giuliano de' Medici a Galileo). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. vol. X, pp. 318-319. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1615). Carteggio. Lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo in Firenze, 28 febbraio 1615. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 145-147. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1616). Carteggio. Lettera a Giacomo Muti in Roma, 28 febbraio 1616. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 240-241. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1632). Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo. In Favaro, A. et al. (a cura di). (1897). *Le opere di Galileo Galilei*, Vol. VII, pp. 21-521. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1604). *Astronomiae pars optica*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1610). Giovanni Kepler a Galileo in Padova. Praga, 19 aprile 1610. In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 319-340. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1611). *Dioptrice*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1634a). Sogno ovvero Astronomia lunare (Somnium, sive Astronomia Lunarum). In Lombardi A. M. (a cura di). (2007). *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*, pp. 25-102. Milano: Sironi Editore.
- Kepler J. (1634b). Somnium, sive Astronomia Lunarum. In Frisch C. (a cura di). (1870). *Joannis Kepleri Astronomi, Opera Omnia*. vol. VIII, pp. 21-123. Pars I. Francofurti: Heyder & Zimmer.
- Kopernik N. (1543). *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Norimbergae: apud Ioh. Petreium.
- Lauro S. E., et al. (2021). Multiple subglacial water bodies below the south pole of Mars unveiled by new MARSIS data. In *Nature Astronomy*, n. 5, pp. 63-70: <<https://doi.org/10.1038/s41550-020-1200-6>> (accessed 2021, January 25).
- Lombardi A. M. (a cura di). (2007) *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*. Milano: Sironi Editore.
- Mandrino A. / Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera. Progetto Le Mani su Marte. I diari osservativi di G.V. Schiaparelli nell'Archivio Storico dell'Osservatorio di Brera. <http://www.brera.inaf.it/MARTE/index_marte.html> (accessed 2020, October 7).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 3. Lunar Photography. <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1959-008A>>; <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/experiment/display.action?id=1959-008A-01>> (accessed 2020, November 5).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 9: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1966-006A>> (accessed 2020, September 29).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Surveyor 1: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/displayTrajectory.action?id=1966-045A>> (accessed 2020, October 7).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 1 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_1_page1.html> (accessed 2020, September 2).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Luna 3 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Luna_3_page1.html> (accessed 2020, July 16).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 2: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_2_page1.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 2 Lander: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_2_Lander_page1.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_1_Orbiter_page4.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking Orbiters 1-2 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_Orbiters_1_and_2_page1.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Science. Mars Exploration Program. Mission. Mariner 3 & 4 - Images. Mariner 4: <<https://mars.nasa.gov/mars-exploration/missions/mariner-3-4/>>; <<https://mars.nasa.gov/resources/6800/first-close-up-image-of-mars-by-mariner-4/>> (accessed 2020, December 3).
- NASA Exoplanet Exploration. Planets Beyond Our Solar System. Discovery. Exoplanet Catalog: <<https://exoplanets.nasa.gov/discovery/exoplanet-catalog/>> (accessed 2020, December 29).
- Neuber W., Rahn T., Zittel C. (2015). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.
- Ongaro F. (30 aprile 2011a). *L'ottica di Keplero: esattamente quattro secoli fa Keplero pubblicò la sua rivoluzionaria Dioptrice*. <<http://www.eanweb.com/2011/11/E2%80%99ottica-di-keplero-esattamente-quattro-secoli-fa-keplero-pubblico-la-sua-rivoluzionaria-dioptice/>> (accessed 2020, December 29).

Ongaro F. (30 agosto 2011b). *La rivoluzione lenta* <<http://www.eanweb.com/2011/la-rivoluzione-lenta/>> (accessed 2020, December 29).

Pantin I. (a cura di). (1993). *Dissertatio cum Nuncio Sidereo (Discussion avec le messenger celeste). Narratio de Observatis Jovis Satellibus (Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter)*. Texte, trad. et notes. Paris: Les Belles Lettres.

Plutarco (I-II sec. d.C.). (2006). *De facie quae in orbe lunae apparet. Il volto della Luna* (trad. di Lehnus L.). Milano: Adelphi.

Riccioli G. B. (1665). *Astronomiae Reformatae tomi duo*. Bononiae (Bologna): Ex Typographia Haeredis Victorij Benatij.

Schiaparelli G.V. (1878). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz durante l'opposizione del 1877. Memoria (prima)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXV (1877-78). Roma: Salviucci.

Schiaparelli G.V. (1881). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria seconda. Osservazioni dell'opposizione 1879-1880*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVIII (1880-81). Roma: Salviucci.

Schiaparelli G.V. (1886). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria terza. Opposizione 1881-1882*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIII (1885-86). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.

Schiaparelli G.V. (1893). Il pianeta Marte. Estratto dai fascicoli numeri 5, 6 del I, 15 febbraio 1893 della Rivista Natura e Arte. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 47-77. Milano: Mimesis.

Schiaparelli G.V. (1895). La vita sul pianeta Marte. Estratto dal fascicolo n. 11, Anno IV, 1895, della Rivista Natura e Arte. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 78-89. Milano: Mimesis.

Schiaparelli G.V. (1896). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (8 pollici). Memoria quarta. (Opposizione) 1883-1884*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIII (1895-96). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.

Schiaparelli G.V. (1897). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (opposizione del 1886). Memoria quinta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIV (1896-97). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.

Schiaparelli G.V. (1899). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz-Repsold (18 pollici) durante l'opposizione del 1888. Memoria sesta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCVI (1899). Roma: Salviucci.

Schiaparelli G.V. (1909). Il pianeta Marte. Estratto dalla Rivista Natura e Arte, Anno XIX, n. 1, 1 dicembre 1909. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 90-99. Milano: Mimesis.

Schiaparelli G.V. (1910). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale in Milano coll'equatoriale Merz-Repsold durante l'opposizione del 1890. Memoria settima (con cinque tavole)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCCVII (1910). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.

Shea W, Bascellì T. (2009). Introduzione. In Galilei G. (1610). *Sidereus Nuncius overo Avviso Sidereo* (trad. Bascellì T.), pp. 10-50 (e-book). Venezia: Marcianum Press.

Testa A. (1998). Il telescopio rifrattore Merz da 218 mm (8.05 pollici francesi): scheda. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 37-39. Milano: Mimesis.

Tinetti G. (2019). *I pianeti extrasolari. Alla ricerca di nuovi mondi*. Bologna: Società editrice Il Mulino.

Tucci P. (2010). Giovanni Virginio Schiaparelli. In *Emmeciquadro*, n. 10, pp. 63-76.

Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*. Milano: Mimesis.

Author

Rosario Marrocco, Sapienza Università di Roma, rosario.marrocco@uniroma1.it

To cite this chapter: Marrocco Rosario (2021). I disegni della Luna e di Marte di Galileo e Schiaparelli. Analisi sui disegni e sulle immagini di un altro mondo/Drawings of the Moon and Mars by Galileo and Schiaparelli. Analysis on drawings and images of another world. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1734-1759.