

Le Terre del Cielo

Il progetto dell'osservazione in diretta web del transito di un pianeta extrasolare sul disco della sua stella.

26

di Rodolfo Calanca

Oltre due millenni dopo i primi scritti sulla possibilità dell'esistenza di altri mondi orbitanti intorno a stelle diverse dal Sole, un nuovo approccio a questo problema è ora possibile: non più dogmatico, filosofico o teologico, bensì di tipo osservativo e con solide basi scientifiche.

Esso si fonda sulla ricerca di pianeti via via sempre meno massicci orbitanti intorno a stelle. Un giorno, certamente non molto lontano, scopriremo pianeti dalle dimensioni del tutto simili a quelle terrestri e ciò comporterà l'inderogabile necessità di un nuovo punto di vista al riguardo del nostro posto nell'universo; è infatti possibile che su questi lontani pianeti possa esistere, o che sia esistita, la vita.

Oggi, per la prima volta nel corso della storia umana, le moderne tecnologie digitali e del web consentono a tutti di verificare direttamente, con i propri occhi e in tempo reale, l'esistenza di questi lontani pianeti. Quando la geometria del sistema planetario lo consente è infatti possibile "osservare" il passaggio di un pianeta davanti alla propria stella; in altre parole, siamo in grado, con i nostri strumenti, di rilevare la piccola diminuzione di luminosità prodotta dall'eclissi di una frazione del disco stellare.

Questa prova incontrovertibile dell'esistenza di un pianeta distante

decine o centinaia di anni luce è un fatto straordinario, anzi, epocale, che può essere divulgato attraverso il web a beneficio di un vastissimo pubblico senza alcuna "mediazione"; ciò costituisce un'ulteriore dimostrazione che la Rete è un formidabile mezzo di diffusione democratica della conoscenza.

Dare la prova diretta dell'esistenza di un pianeta extrasolare è l'obiettivo del progetto internazionale "Terre del cielo", promosso dagli Osservatori INAF di Brera e Palermo, dalla web community EAN, dall'Associazione Crab Nebula di Tolentino, da l'Astrofilo e da Skylive (quest'ultima è un'organizzazione no-profit che gestisce e mette a disposizione degli appassionati telescopi in remoto, in Italia e in Australia).

Prima di descrivere il nostro progetto dal punto di vista tecnico e scientifico, vorrei illustrare con una certa ampiezza l'evoluzione dell'idea della pluralità dei mondi. E, come introduzione, cito le intense, poetiche parole di Camille Flammarion, evocatrici di uno dei più profondi desideri dell'umanità, quello del superamento della solitudine del genere umano attraverso il contatto con forme di vita intelligente su mondi lontani: *"Contemplatori oscuri di un universo così grande e così misterioso, sentiamo in noi stessi il bisogno di popolare questi globi stellari, in apparenza dimenticati dalla Vita e, su*

queste plaghe eternamente deserte e silenziose, noi cerchiamo degli sguardi che rispondono ai nostri".

La pluralità dei mondi: duemila anni di un'idea controversa

L'esistenza o meno di altri mondi (abitati o no) è indubbiamente una delle più antiche questioni che hanno animato il dibattito tra astronomi e filosofi. La sua importanza supera, in effetti, il semplice quadro scientifico perché va a toccare quello della metafisica.

Nel IV secolo a.C., in modo ardito, Eraclide ipotizza l'idea che ogni stella è un piccolo universo avente come il nostro una Terra e un'atmosfera.

Se si deve credere a Plutarco, Petronio d'Imera è l'autore di un'opera nella quale sostiene l'esistenza di 183 mondi abitati. Perché proprio questo numero? Petronio è senz'altro influenzato dalla numerologia pitagorica: l'universo è una sorta di triangolo i cui lati sono formati da sessanta mondi e dove ogni angolo conterrà un mondo. L'area del triangolo sarà il fuoco comune di tutte le cose e la dimora della Verità.

Gli epicurei, la scuola fondata da Epicuro (341-271 a.C.), insegnano la pluralità dei mondi, mentre Metrodoro di Lampsaco sostiene che è assurdo ammettere l'esistenza di un solo mondo nello spazio infinito.

Il grande poeta latino Lucrezio (98-55 a.C.), di scuola epicurea ed autore del *De rerum natura*, è sicuramente tra i più categorici nelle sue convinzioni: *"...tutto questo universo visibile non è unico nella natura e noi dobbiamo credere che esso ha, in altre regioni dello spazio, altre Terre, altri esseri e altri uomini"*.

L'idea di Lucrezio sull'universo è basata su due punti fondamentali: l'infinità dello spazio e l'infinità della materia. La sua convinzione deriva



Una stupenda pagina miniata, di epoca rinascimentale, del *De rerum natura* di Tito Lucrezio Caro, copia eseguita nel 1483 per il papa Sisto IV.

ragione di nuovi destini umani”.

Passano molti secoli prima che si torni a parlare di un universo più vasto di quello aristotelico, e a farlo per primo, ironia delle imperscrutabili vicende del mondo delle idee, è un cardinale tedesco, Nikolaus Krebs (1401-1464), italianizzato in Nicola Cusano, autore nel 1440 dell'opera *De docta ignorantia*.

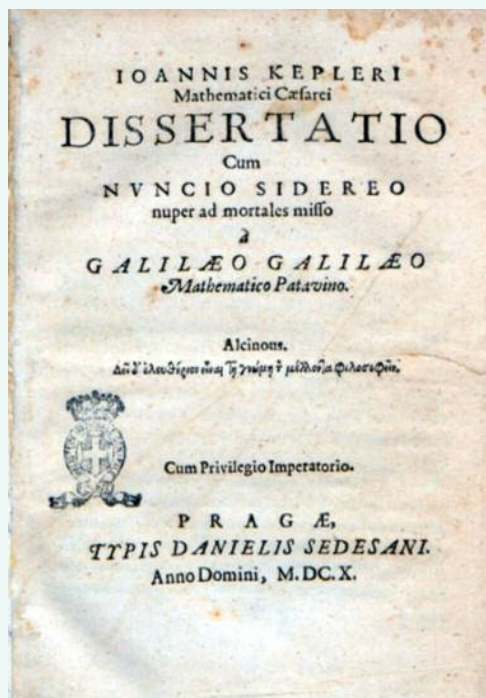
Qui Cusano afferma che se il mondo è immagine e manifestazione di Dio, allora non può che essere infinito. In questa infinità, centro e circonferenza coincidono: "...la macchina del mondo avrà, per così dire, il proprio centro in ogni luogo e in nessun luogo la circonferenza, perché suo centro e circonferenza è Dio, il quale è dovunque e in nessun luogo". Le speculazioni filosofiche e geometriche di Cusano influenzano le visioni di alcuni dei maggiori astronomi e filosofi dei due secoli successivi.

Chi invece ha una concezione perfettamente in linea con quella della tradizione aristotelico-tolemaica è Copernico. Nel suo fondamentale *De revolutionibus orbium coelestium*, l'universo continua ad identificarsi con il sistema solare e mantiene un suo centro attorno al quale ruotano le sfere solide: non è perciò un universo infinito, al contrario è racchiuso "dalla prima e suprema sfera delle stelle fisse che contiene sé medesima e tutte le cose, che pertanto è immobile ed è il luogo dell'universo al quale si rapportano



Una pagina manoscritta del 1488, su pergamena finemente miniata, del *De docta ignorantia* del cardinale-filosofo Nicola Cusano. In quest'opera l'autore afferma che l'universo è infinito perché in esso si rispecchia l'infinità di Dio.

Il frontespizio dell'opera di Johannes Kepler, *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*, pubblicata nel 1610 a pochi mesi dal *Sidereus Nuncius* galileiano. Kepler, nello scrivere questo commento alle scoperte di Galilei al cannocchiale ha una grande preoccupazione: dimostrare che le "nuove" stelle osservate non implicano affatto l'esistenza di un universo infinito e indeterminato. Anzi, secondo la sua visione strettamente antropocentrica, l'universo è una struttura ordinata e finita ed è stato creato da Dio in funzione dell'uomo.



il moto e la posizione di tutte le altre stelle". Nel 1567 Melantone formula, contro la tesi di mondi abitati, delle obiezioni fisiche e teologiche che saranno utilizzate anche nei secoli successivi sia negli ambienti protestanti sia in quelli cattolici. Ma nella seconda metà del Cinquecento la figura di spicco è quella tragica di Giordano Bruno (1548-1600), le cui opere vennero avidamente lette in tutta Europa e il cui nome divenne un simbolo, in particolare dopo la sua condanna al rogo. Copernicano convinto, nella *Cena delle ceneri* (1584) afferma con decisione "il mondo essere infinito", ma non solo, lo è anche lo spazio: "...cotal spacio lo diciamo infinito, perché non v'è raggione, convenienza, possibilità senso o natura che debba finirlo". L'universo infinito di Bruno, descritto nell'altra sua opera *De l'infinito universo e mondi*, contiene quei "grandi animali" che chiamiamo astri e racchiude una pluralità infinita di mondi. Molti studiosi moderni vedono in Bruno il principale

rappresentante della dottrina di un universo decentrato, infinito e infinitamente popolato. Contrario invece all'infinitizzazione "bruniana" dell'universo è Joannes Kepler, astronomo imperiale e grande riformatore dell'astronomia dinamica, che respinge l'idea che il Sole sia una stella, anzi, il sistema solare è certamente un *unicum* nell'universo. Dopo le scoperte galileiane con il cannocchiale, la principale preoccupazione di Kepler è di mostrare, nella *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*, che i nuovi astri osservati non costituiscono in alcun modo una prova della validità della cosmologia infinitista di Bruno. La Terra resta la sede più alta dell'universo, creata appositamente per l'uomo, anche se è chiaro, per Kepler, che le lune di Giove "sono state apparecchiate per le creature che abitano tutt'intorno al globo di Giove". Ma la sua preoccupazione sul ruolo centrale dell'uomo si riaffaccia con forza: "...forse stiamo per venire a gara con altre creature per sapere chi tenga nel mondo il posto migliore?". La sua conclusione non ammette tentennamenti: "...la Terra è la sede della creatura contemplatrice in grazia della quale fu creato l'universo, è il luogo che del tutto si addice alla creatura più importante e più nobile fra le corporee". Galilei non condivide le posizioni di Kepler, non ne accetta l'antropocentrismo. Su questo terreno Galilei è molto cauto, anche se la sua posizione appare chiaramente *antiantropocentrica*: "Grandissima mi par l'inezia di coloro che vorrebbero che Iddio avesse fatto l'universo più proporzionato alla piccola capacità del loro discorso, che all'immensa, anzi infinita sua potenza". Egli non partecipa al dibattito sull'infinità dell'universo, che gli pare una questione indecidibile, ma nel *Dialogo sui Massimi Sistemi* afferma che "le stelle sono tanti soli". Per tutto il Seicento si moltiplicano scritti ricchi di spunti scientifici e letterari che commentano, con toni diversi, il significato delle *novità celesti* galileiane.

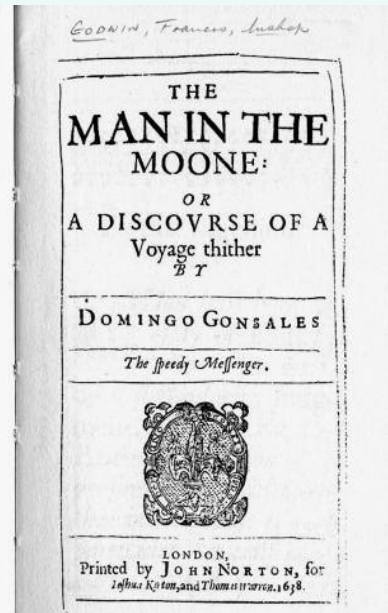
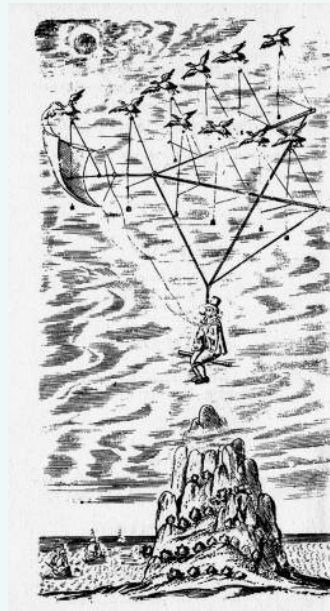
Insieme alla *meraviglia* (termine che ricorre moltissimo negli scritti scientifici e letterari del tempo) per le scoperte astronomiche si fa però anche largo una serpeggiante sensazione di smarrimento e di sconforto a fronte del crollo delle rassicuranti certezze che accompagnano una plurisecolare visione sostanzialmente statica e immutabile del mondo antropocentrico. Questo smarrimento traspare in tutta la sua drammaticità in una lettera del 1640 di Gabriel Naudé, medico e scienziato iconoclasta, una delle personalità più acute del secolo: *"Temo che le vecchie eresie siano nulla in confronto alle novità che gli astronomi introducono con i loro mondi o terre lunari e celesti. Le conseguenze di tali novità saranno ben più pericolose delle precedenti e introdurranno ben più strane rivoluzioni"*.

30

Tommaso Campanella, che non è un astronomo, sostiene sia la certezza in un universo infinito, più per motivi metafisici che astronomici, sia l'infinità dei mondi abitabili nella sua *Apologia di Galilei* del 1610, nella quale proclama: *"...tutti i pianeti debbono essere popolatissimi come la nostra terra"*.

Ricordiamo invece, tra i più risoluti detrattori di entrambe le ipotesi appena accennate, in particolare dell'abitabilità degli altri corpi celesti, Cesare Lagalla nel suo *De phaenomenis in orbe Lunae* del 1612, e l'ultra-conservatore, "peripateticuccio freddo e scipito", Scipione Chiaramonti. In una posizione particolarmente ambigua troviamo invece uno dei gesuiti più influenti, Athanasius Kircher, che concede qualcosa agli astronomi innovatori del tempo ma, contemporaneamente, riafferma aspetti dell'aristotelismo più conformista.

Kepler, nonostante la sua proclamata visione antropocentrica del cosmo, alla quale abbiamo già fatto riferimento, si cimenta in speculazioni su di un mondo lunare simmetrico a quello terrestre. Nella già citata *Dissertatio cum Nuncio Sidereo*, ha modo di esprimere una visione che anticipa di secoli i futuri sviluppi della scienza e della tecnologia:



"...non posso trattenermi dal ricordare che non è inverosimile che vi siano abitanti non solo sulla Luna, ma sullo stesso Giove. Ora, per la prima volta, si stanno scoprendo quelle nuove regioni, ma non appena qualcuno avrà insegnato l'arte di volare, fra la nostra specie umana non mancheranno i coloni. Siano date le navi e siano adattate le vele al vento celeste, vi sarà gente che non avrà timore nemmeno di fronte a quell'immensità".

Kepler conclude la sua vita e la sua straordinaria attività scientifica con il *Somnium*, opera postuma di ampio respiro, ispiratrice di un nuovo genere letterario, in parte autobiografica ma anche allegorica e scientifica. Come osserva acutamente Paolo Rossi *"...il Somnium segna il passaggio dalla letteratura fantastica sulla Luna (ispirata a Luciano e all'Ariosto) ad una letteratura fantastico-scientifica"*. Quello di Kepler è il sogno di un viaggio sulla Luna attraverso il quale ambisce divulgare il sistema copernicano da un punto di vista inconsueto e del tutto originale. Composto a partire dal 1593, con il cannocchiale ancora di là a venire, esce postumo e incompleto nel 1634: è il primo libro di fantascienza in senso moderno. Il testo non è di scorre-

Il frontespizio dell'opera di Francis Godwin *The Man in the Moone* del 1638, nel quale si narrano le meravigliose avventure dello spagnolo Domingo Gonsales, trasportato sul nostro satellite da una macchina volante trainata da uccelli straordinari, i gansas.



Rappresen-
tazione del
primo tenta-
tivo di ascen-
sione verso la
Luna di
Domingo
Gonsales,
personaggio
principale
dell'opera di
Cyrano de
Bergerac
*L'altro mondo,
ovvero stati e
imperi della
Luna* (1657).
Il protagonista
tenta il viag-
gio, fallendo
però rovinosa-
mente, usan-
do la rugiada:
"mi ero legato
tutt'intorno al
corpo una
gran quantità
di ampolle
piene di ru-
giada, e il
calore del
Sole che le at-
tirava mi
sollevò in
alto".

vole lettura, per i continui ri-
mandi alle fondamentali e minu-
ziosissime note (via via aggiunte
nel corso del decennio 1620-
1630) che costituiscono i quattro
quinti dell'opera.

Kepler descrive il viaggio lunare
con straordinaria accuratezza,
sforzandosi di conferire al rac-
conto una significativa plausibi-
lità scientifica. A conferma del-
l'esistenza di monti lunari, rite-
nuti molto più alti dei terrestri,
Kepler porta la testimonianza di
una sua risolutiva osservazione
al telescopio avvenuta nel corso
di un'eclisse solare: "Nel maggio
del 1612, mentre osservavo una

*eclisse solare, proiettando su uno scher-
mo bianco i raggi, attraverso un telesco-
pio a due lenti, vidi nella circonferenza
dell'ombra lunare, cioè l'occultamento
causato dall'interposizione della Luna
sull'immagine del Sole, dico, vidi in que-
sta circonferenza cava due evidentissimi
tubercoli oltre la rotondità dell'ombra,
cioè della Luna, protesi nella parte con-
cava luminosa; e affinché non si dica che
ciò dipendesse dalle lenti, né da un di-
fetto della vista, essi restarono sul disco
del Sole, e lo traversarono col moto della
Luna, uscendo uno dopo l'altro. [...] si
trattò quindi di montagne della Luna,
che superavano almeno le otto miglia di
altezza".*

Il *Somnium* si conclude con l'*Appendice
geografica* o, se preferite, *selenografica*,
dove Kepler si addentra in una lucidissi-
ma e dettagliata descrizione della to-
pografia lunare e, con inoppugnabili
argomenti ottici, dimostra che la natura
della sua superficie è certamente di tipo
terrestre: "...osservandosi dunque nel
corpo lunare, riguardo alle parti più evi-
denti, alquanto confusione, con parti
alte, basse, regolari, accidentate, biso-
gna che nel corpo lunare vi sia qualcosa
di simile ai nostri elementi". Poi, se-
guendo un ragionamento un po' contorto
che prende spunto dall'esame dei crateri
lunari, da lui osservati a lungo e con par-
ticolare cura al telescopio, dalla loro

forma esattamente rotonda e dalla loro
disposizione non casuale, conclude che:
"...sulla Luna vi sono creature viventi, in
grado di concepire queste opere ordi-
nate". In altre parole, i crateri sarebbero
opere ciclopiche di seleniti previdenti,
erette in difesa delle loro città, sia dagli
assalti di barbarici predoni sia a prote-
zione dai raggi cocenti e implacabili del
Sole, incumbente per ben 15 giorni ogni
mese.

Il *Somnium* è fonte d'ispirazione per una
nutrita serie di autori, in prevalenza
aperti all'innovazione scientifica che, at-
traverso racconti solo apparentemente
fantastici, combattono la concezione aris-
totelico-tolemaica del mondo.

Nel 1638, in Inghilterra appaiono due
libri sull'abitabilità dei mondi, entrambi
conoscono larga diffusione anche sul
continente. Il primo di questi, *The Disco-
very of a World in the Moone*, opera di
John Wilkins, alto prelado della Chiesa
d'Inghilterra e attivo promotore della
Royal Society, si propone di difendere
l'astronomia copernicana; l'opera è ri-
pubblicata due anni dopo in una nuova
versione con il titolo: *A Discourse con-
cerning a New World and another Planet*.
Il secondo, pubblicato da Edward Mahon,
pseudonimo del vescovo di Hereford,
Francis Godwin, è il famoso *The Man in
the Moone*.

Godwin, ammiratore di Galilei, subisce
profondamente l'influenza scientifica del
grande scienziato italiano tanto che
un'altra sua opera porta il titolo di *Nun-
cius Inanimatus*. Nel suo *The Man in the
Moone* narra le meravigliose avventure
dello spagnolo Domingo Gonsales, tra-
sportato sul nostro satellite da una mac-
china volante trainata da uccelli stra-
ordinari, i *gansas*. Il protagonista crede
nell'esistenza di una segreta forza ma-
gnetica della Terra, concezione ripresa
dalla forza attrattiva magnetica che le-
gherebbe i pianeti al Sole, ipotizzata da
Kepler nella sua *Astronomia Nova*.

Il personaggio di Domingo Gonsales ri-
compare, con un ruolo non marginale
ma, sotto certi aspetti, ironicamente di-
scutibile, nel famosissimo racconto fan-

tastico di Hector Savinien Cyrano de Bergerac *L'altro mondo, ovvero stati e imperi della Luna*, opera uscita postuma nel 1657. A lungo ingiustamente fraintesa o ignorata, solo in tempi relativamente recenti la critica ne ha riconosciuto la complessità tematica, filosofica e scientifica, nonché l'elevato valore letterario: indubbiamente il miglior esempio secentesco del genere.

Famosa la frase di Cyrano che nelle prime righe del racconto esprime un'opinione ancora fortemente osteggiata: "Io credo che la Luna sia un mondo come questo, al quale il nostro serve da Luna". Le idee di Cyrano espresse nell'opera sono chiaramente influenzate dalla cosmologia di Giordano Bruno: "Credo che i pianeti siano mondi attorno al Sole, e che anche le stelle fisse siano soli con intorno dei pianeti, cioè mondi che da qui non vediamo a causa della loro piccolezza... se le stelle fisse sono soli, si potrebbe concludere perciò che il mondo sarebbe infinito".

Nello stesso anno della pubblicazione dell'opera di Cyrano, viene dato alle stampe un testo poco noto del medico Pierre Borrel, *Discours nouveau prouvant la pluralité des Mondes*. Per Borel, grande ammiratore di Montagne, Copernico, Keplero, Bruno e Campanella, il sistema copernicano ha ricevuto una conferma definitiva dalle scoperte astronomiche di Galilei e anche l'ipotesi sui mondi abitati è diventata più credibile: "Quel grande Galilei... ha scoperto con la sua meravigliosa invenzione del cannocchiale cose nuove negli astri... ha visto la superficie lunare non liscia, ma piena di monti e di cavità... è Galilei che, nel nostro tempo, ha visto chiaramente la Luna e ha notato che essa può essere abitata".

Ma anche nell'ambiente letterario inglese è particolarmente vivo l'interesse intorno al tema della pluralità e abitabilità dei

mondi. Ben Jonson, uno dei maggiori autori del teatro elisabettiano, noto anche per il suo feroce lavoro teatrale *The Alchemist* (1610), dove combatte con un linguaggio durissimo e virulento i ciarlatani e gli imbroglioni, nel 1621 scrisse la satira *New from the New World Discovered in the Moon*.

Satira pungente e ironia nei confronti della scienza e delle proliferanti teorie sulla Luna sono pure presenti nel poema eroicomico *Hudibras* di Samuel Butler, pubblicato tra il 1663 e il 1678. È invece

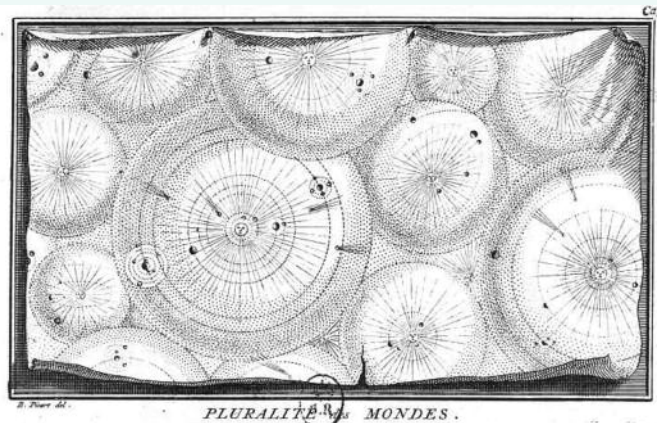


Ritratto di Bernard le Bovier de Fontenelle eseguito da Louis Galloche.

una voce conformista quella della scrittrice Aphra Behn che esprime un deciso rifiuto all'ipotesi dell'abitabilità della Luna nel suo lavoro *Emperor of the Moon*, rappresentato nel 1684.

Il miglior testo di filosofia fantastica di fine secolo, che deve molto all'opera di John Wilkins, nasce all'interno della buona società parigina da un filosofo che ha avuto una vita straordinariamente lunga, inusitata per i tempi, avendo raggiunto i cento anni d'età. Egli ha modo di osservare, con occhio critico e attento, il secolo più ricco di ardite idee e di scoperte scientifiche dai tempi della caduta dell'impero romano. Questo personaggio, Bernard le Bovier de Fontenelle, nipote del drammaturgo Corneille, eredita uno straordinario talento letterario e una

La pluralità dei mondi, nel tipico stile cartesiano, in un'incisione apparsa in una delle prime edizioni dell'opera di Bernard le Bovier de Fontenelle *Entretiens sur la pluralité des mondes*.



profonda passione per la scienza alla quale si entusiasma dopo aver letto Cartesio e averne profondamente apprezzato il sistema del mondo. Si dedica completamente alla scienza, quando diviene, nel 1699, segretario perpetuo dell'Académie Royale des Sciences, all'interno della quale ebbe il compito di scrivere gli estratti delle sedute dell'assemblea e gli elogi dei suoi membri.

Le eccellenti doti di volgarizzatore e il linguaggio perfettamente comprensibile dei suoi scritti gli fanno guadagnare l'incondizionata ammirazione dei suoi contemporanei.

Nella sua opera *Entretiens sur la pluralité des mondes*, egli espone, con il tono di una piacevole conversazione, le teorie di Copernico, Galilei, Kepler e Cartesio. La sua interlocutrice è l'intelligente marchesa di La Mésengère, che Fontenelle, con fare leggero, introduce alle idee della nuova scienza mentre distrugge l'illusoria certezza che l'uomo sia al centro del creato.

È difficile però classificare gli *Entretiens*, opera posta a metà strada tra l'alta divulgazione e la filosofia scettica, dove domina un atteggiamento di disillusione su qualsiasi tema trattato, sia esso di natura teologica, filosofica o scientifica. Celebre il passo, improntato a scetticismo, dove parla dei seleniti: "...le cose di questo tipo [l'esistenza di eventuali abitanti della Luna, N.d.A.] bisogna crederle per metà, l'altra metà deve rimanere libera di ammettere il contrario, se

occorre". Oppure quando descrive la composizione della Luna e nega l'ipotesi di mari all'interno delle macchie, poco dopo aver sostenuto la stessa idea con argomenti apparentemente convincenti: "...la Luna deve essere composta di un ammasso di rocce e di marmi da cui non scaturisce alcuna evaporazione... per cui si può affermare che non c'è acqua... Ma come - esclamò lei - non ricordate di avermi assicurato che sulla Luna vi sono mari distinguibili anche da qui? Era solo una congettura, ne sono spiacente".

continua sul numero di febbraio...

Rodolfo Calanca si occupa da anni di comunicazione scientifica e divulgazione astronomica. Ha scritto decine di articoli per numerose testate ed è autore di un libro sui transiti di Venere. Tra i suoi principali interessi, la storia dell'astronomia (in particolare il periodo fra il XVI e il XVIII secolo) e il coordinamento, in ambito nazionale, di progetti di ricerca scientifica rivolti agli astrofili. È stato il primo in Italia a proporre con successo, nel 2007, l'osservazione dei transiti di pianeti extrasolari con strumentazione amatoriale. Dirige il portale di informazione astronomica EANweb.