

# La Pluralità dei Mondi

del defunto Mr. Hughs, aristocratico dell'Accademia Reale di Scienze

Parigi - 1702

## Prefazione

Si è già vista un'opera sulla Pluralità dei Mondi, il cui autore è noto per la sottigliezza del suo stile e per l'erudizione che lo caratterizza in tutto ciò che scrive. La scioltezza, le espressioni vivaci, la purezza della nostra lingua che accompagnano tutte le sue opere, hanno fatto leggere con piacere questo nuovo Sistema. Lo si è trovato di molto buon gusto e tutto il mondo ha reso giustizia al merito dell'Autore e al suo modo di trattare tutte le cose con una delicatezza estrema.

L'applauso generale che ha ricevuto questo primo Sistema, ha dato motivo di credere che quello del Signor Hughsen sarà ugualmente approvato e che il pubblico riceverà con gioia la traduzione di un'opera nella quale questo illustre matematico mostra che nulla gli è sconosciuto.

Infatti, M. Hughsen ha racchiuso nel suo libro della Pluralità dei Mondi, tutto ciò che vi è di più curioso in tutte le Scienze. L'anatomia, l'Ottica, la Geografia, la Musica, l'Astrologia, le Arti Liberali e tutti gli altri segreti della natura si spiegano con tale sottigliezza che si potrebbe dire che questo grande Uomo non ha voluto parlare della Pluralità dei Mondi se non per avere modo di trattare di tutte le cose.

Il Sistema del suo libro è fondato su un principio incontestabile. La Terra, dice, è considerata come gli altri pianeti; si trovano sulla Terra animali, alberi, fiumi, mari, ecc. Quindi, negli altri pianeti se ne possono trovare altrettanti. È vero che questo grande Uomo non pretende di dare questo principio come una dimostrazione Matematica; ma le congetture che ne trae sono così evidenti che è quasi impossibile dubitarne. Come se fosse persuaso che la novità di questo Sistema sarà dapprima combattuta, previene con risposte solide tutte le obiezioni che si possono avanzare; e entra in modo impercettibile nel suo argomento, conducendo passo passo il lettore che egli persuade e rallegra nello stesso tempo.

Questo Libro che è apparso solo dopo la sua morte e che si può considerare come un compendio della scienza del Signor Hughsen, è diviso in due parti. E esso tratta nella prima dei Mondi in generale e nella seconda spiega l'Astronomia degli Abitanti di ogni Pianeta. Ma prima di entrare nel tema, egli spiega e prova solidamente il Sistema di Copernico sul moto dei Cieli, che tutti gli abili astronomi sostengono attualmente. Infatti, è più giusto e più adeguato a tutte le esperienze della Fisica e della Matematica. Supporre che la Terra è fissa e attribuire un moto regolare a tutti i Pianeti, attorno alla Terra, è supporre un moto impossibile, per la velocità prodigiosa con cui deve avvenire.

I matematici sapienti dell'Antichità ne avevano previsto le difficoltà insormontabili. Tutta la scuola Pitagorica, e col parere anche di Aristotele, sostenne che la Terra aveva il proprio moto attorno al sole e che questo Astro fosse fermo nel mezzo del mondo. Archimede ha la stessa concezione di Aristarco; e sebbene numerosi filosofi avessero sostenuto il moto del Sole, si è sempre trovato che esaminando le cose più da vicino, si sono convinti con esperienze molto significative che la Terra deve ruotare invece del Sole. Così hanno creduto Filolao, Eraclide, Niceta, Leucippo, Platone verso la fine della sua vita e Numa Pompilio, che fece innalzare il tempio di Vesta in forma rotonda, affinché, disse Plutarco, il fuoco divino fosse conservato nel mezzo di questo tempio, così come il Sole è nel centro del mondo.

Nel sedicesimo secolo, dove si può dire che le Matematiche si fossero fortemente perfezionate, Nicolas Copernic Canonico di Polonia, impiegò trent'anni a stabilire questo Sistema, e ad esaminare tutte le dimostrazioni che lo rendevano indubitabile. Tutti i nuovi Astronomi hanno seguito la sua idea e M. des Cartes, che passerà sempre ai posteri per uno dei più abili matematici, lo ha talmente sostenuto che non rimane più alcun dubbio sulla verità di tale Sistema.

M. Hughsen era troppo illuminato per allontanarsi da questa verità, ma la dimostrò ancora e in modo significativo. Supponendo questo Sistema, si ha il mezzo di conoscere la grandezza di ogni Pianeta e dalle esperienze di Anatomia si può vedere che se si deve concludere della disposizione interna di tutti gli animali, con l'apertura di uno solo, si può congetturare allo stesso modo, che se sulla Terra che è un pianeta si trovano mari, alberi e animali se ne devono trovare altrettanti negli altri pianeti.

Tutto serve a questo grand'uomo per stabilire il suo pensiero; l'eccellenza delle cose animate al di sopra delle pietre, delle montagne e delle rocce, gli danno modo di congetturare che la nostra Terra, che non è più considerevole degli altri pianeti, non può essere la sola che li possiede. Mostra che l'acqua è il principio di tutte le cose e principalmente del moto dei corpi e che nei Pianeti vi deve essere, nonostante le differenze dell'acqua che abbiamo qui in basso, e che essa è necessaria per conservare le erbe e gli alberi, per dare alla Terra un felice fecondità e per mantenere tutte ciò che può contribuire alla vita degli animali che sono nelle piante.

Dalle cose inanimate passa a quelle che sono dotate di un principio vitale; si vede la loro generazione, la loro moltiplicazione, simile a quanto avviene sulla Terra; il loro movimento è uguale al nostro e se vediamo tra noi degli animali molto diversi tra loro, si può congetturare che l'Autore della Natura ha osservato la stessa varietà nei Pianeti. Ma se negli altri non vi sono creature dotate di ragione, a cosa servirebbero tante cose differenti? Il signor Hughsen non fa difficoltà nel credere che vi siano uomini simili a noi e da questo prende l'occasione per spiegare l'uomo, la sua ragione, l'uso che nel deve fare, le sue passioni e tutte le differenze di cuore e di mente al quale è soggetto. Non vi è nulla di più giusto di ciò che dice dell'uniformità della ragione degli abitanti dei Pianeti e degli abitanti della Terra. Infatti, ciò che è giusto tra noi, lo deve essere tra loro; è impossibile che la verità non sia verità in ogni luogo, come la menzogna è menzogna in ogni luogo. L'Autore della natura non

può né imbrogliare, né essere imbrogliato, la verità eterna è la regola di ogni verità e tutte le Creature devono comportarsi secondo gli stessi principi, che sono sia invariabili che infallibili.

Dalla disposizione della mente, M. Hughens passa alla disposizione dei corpi; fa vedere che gli abitanti dei pianeti devono avere un corpo come il nostro. Ne spiega l'uso, l'eccellenza e la necessità, la struttura delle mani per agire e per costruire gli strumenti che sono idonei alle Scienze e alle Arti Libere, la disposizione dei piedi per il movimento necessario all'uomo, la bellezza dell'occhio e la composizione meravigliosa; le vene e le arterie per la circolazione del sangue e il mantenimento della vita; in una parola, l'ammirevole proporzione di tutte le parti dell'uomo, tutto è spiegato in modo così chiaro e naturale, che il lettore è non solo istruito di ciò che è, ma ancora che gli abitanti dei pianeti sono simili a lui.

Supponendo che nei pianeti si coltivino le scienze, dà abilmente l'arte di coltivarle tra noi. Si apprende leggendo questa opera come gli uomini si sono perfezionati nella ricerca delle scienze, che ha prodotto numerose scoperte. L'arte di scrivere e di comunicare i pensieri con la scrittura è riferita come la cosa più utile che l'uomo abbia inventato; le misure e i pesi, i vestiti e le abitazioni, il commercio e la società, le conversazioni familiari, che si trovano tra noi e che ci servono per perfezionare le une e le altre, vi sono esposte in modo così solido che non si può leggere tutto quello che ha scritto M. Hughens senza essere persuasi che l'Autore della Natura non avrebbe voluto privare gli abitanti dei pianeti di tutti questi vantaggi così necessari all'uomo e così utili alla sua perfezione.

Dalle scienze generali e comuni a tutti gli uomini, prende occasione di parlare delle scienze particolari. Comincia dall'Architettura per costruire edifici che servono non solo a preservare dalle piogge e dai rigori delle stagioni, ma anche ad abbellire le città e a rendere immortale la memoria dei grandi uomini. Attribuisce agli abitanti dei pianeti la cura di immortalare i loro eroi con archi di trionfo innalzati a loro gloria. Spiega le regole sicure e invariabili della Geometria, la sua necessità e il suo utilizzo; e il bisogno che gli abitanti dei pianeti hanno di coltivarla. Vuole anche che essi abbiano il piacere di cantare, e su questa congettura, si dilunga sugli accordi della Musica, parla di accordi, di consonanze, di intervalli, di toni, della variazione della voce e di tutti gli strumenti diversi che possono formare un concerto armonioso, capace di procurare un piacere così innocente e piacevole all'uomo che l'ha inventata.

Infine, finisce il primo libro richiamando in poche parole tutto ciò che si trova sulla Terra e seguendo sempre il suo principio, fa vedere che le scienze e le arti, le ricchezze e gli animali, si devono trovare negli altri pianeti, che sono anche considerevoli come sulla Terra e anche di più se la grandezza e la bellezza dei pianeti è confrontata con quelle della Terra che abitiamo.

Il secondo libro spiega il modo in cui gli abitanti dei pianeti vedono gli abitanti della Terra. Sembra che M. Hughens abbia voluto servirsi di questo nuovo sistema per spiegare tutte le differenti congiunzioni degli Altri; e senza darci delle regole ad esempio degli altri astronomi, per conoscere il moto dei pianeti, ce li fa comprendere descrivendo la situazione ordinaria in cui si trovano i pianeti in tempi diversi dell'anno.

Si vedono, pertanto, in questa opera sia le eclissi su ogni pianeta e i satelliti o le lune che li accompagnano. Si vedono i loro movimenti regolari attorno al Sole, gli epicicli necessari per la circolazione dei satelliti. E siccome nulla sfugge a questo grande Uomo, descrive i gradi di calore di ogni pianeta, rispetto all'allontanamento o alla prossimità al Sole; la vivacità o la lentezza di mente di quelli che li abitano e dopo aver congetturato nei pianeti ciò che si passa tra noi, congettura ancora la stessa cosa per le stelle fisse, in cui egli stabilisce abitanti e tutte le cose necessarie alla vita. Tale è l'opera che ha pubblicato: il solo nome dell'Autore la deve rendere considerevole. Ma la varietà di tante cose che ha saputo trattare con tanta sottigliezza, la farà meglio conoscere di quanto si potrebbe dire qui in elogio di un uomo che si è acquistato la stima del più grande Re del mondo e la reputazione di Matematico molto abile tra coloro che possedevano le Scienze e che le coltivavano con successo.

## Approvazione

Ho letto per ordine di Monsignore il Cancelliere, il presente manoscritto e ho creduto che il pubblico non poteva mancare di ricevere con piacere e con utilità, la traduzione dell'ultima opera di così grande uomo del defunto M. Hughens. Fatto a Parigi 7 giugno 1701. FONTENELLE.

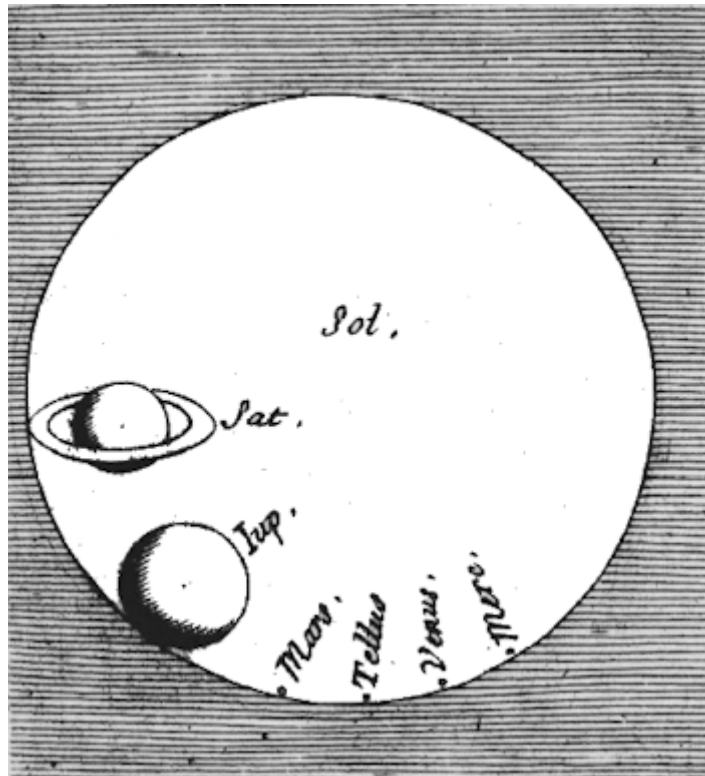
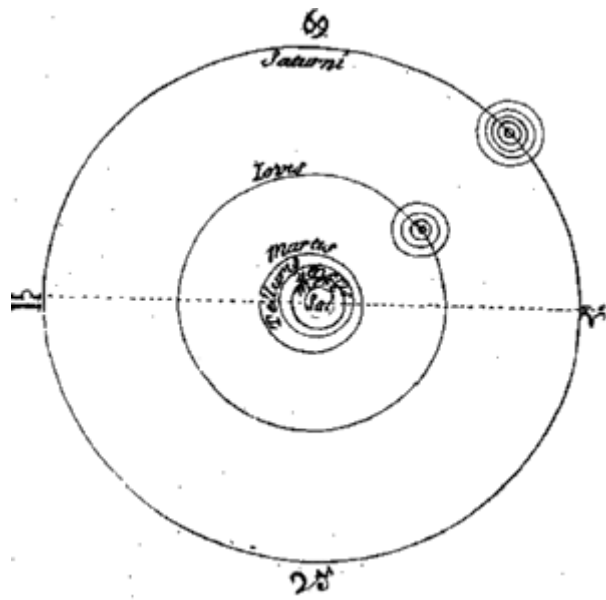


Fig. 3.

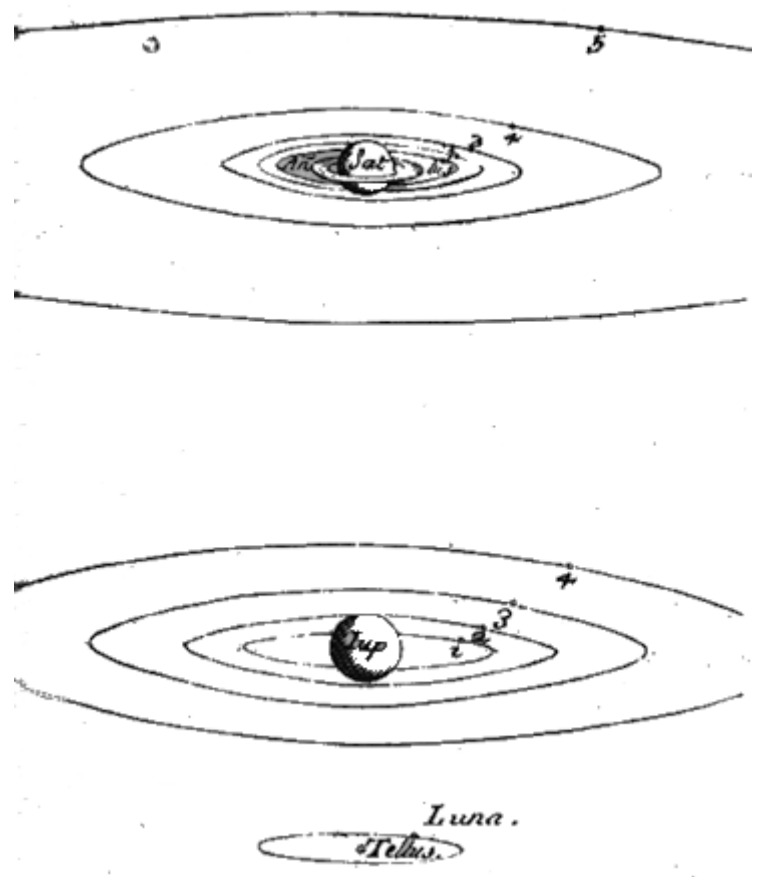
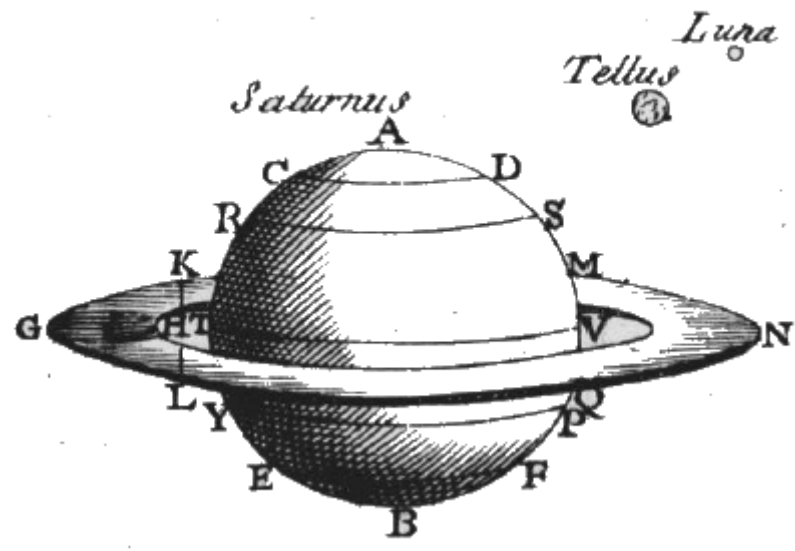
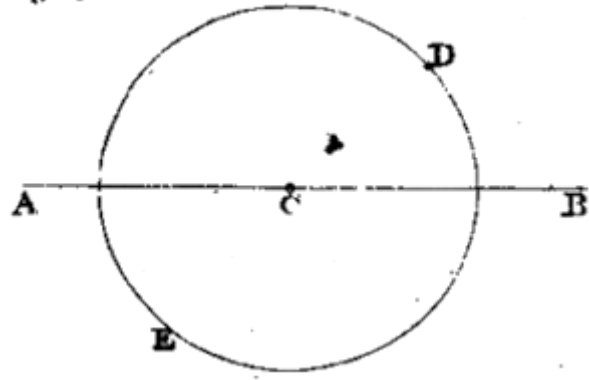


Fig. 4.



*Fig. 5.*



## Parte I

# Nuovo Trattato della Pluralità dei Mondi





## Lettera di Mr. Hughs a suo fratello dove spiega il Sistema di questo Trattato

*Non è possibile, mio caro fratello, che quelle che sono le riflessioni di Copernico e che suppongono realmente che la Terra che noi abitiamo è nel numero dei pianeti che ruotano attorno al Sole e che ricevono da esso tutta la loro luce, non presuppongono anche che questi globi sono abitati, coltivati e adornati come il nostro: essi si arrendono facilmente alle nostre congetture, facendo attenzione alle nuove scoperte, che si sono fatte nel cielo dopo il tempo di Copernico, sulle stelle che accompagnano Giove e Saturno, sui monti e le campagne che si sono scoperte nella Luna; e su molte altre cose per le quali si sono ottenute non solo nuove prove molto convincenti sulla verità del sistema che questo grande uomo ha inventato, ma anche per la somiglianza e il legame che vi è tra la Terra e i corpi degli altri pianeti. Ciò mi fa ricordare i discorsi che abbiamo avuto voi ed io su questo tema, quando considerammo insieme la situazione e i moti degli altri con grandi cannocchiali, cosa che non abbiamo potuto fare parecchi anni fa a causa delle vostre occupazioni e delle vostre assenze. In questo tempo noi crediamo fermamente di non dover sperare di acquisire mai alcuna conoscenza delle Opere della Natura in queste regioni celesti e che, di conseguenza, sia inutile farne la ricerca; e per dire il vero, di tutto ciò che vi è di Filosofi antichi e moderni, io non ho trovato alcuno che abbia tentato di fare una scoperta di questa Natura. Dalla nascita, per così dire, dell'Astronomia, quando si osservò per la prima volta che la Terra era rotonda e che era completamente circondata dall'aria, vi furono alcuni che osarono assicurare che vi fossero tra gli astri altri mondi oltre al nostro e anche che fossero così numerosi da non poterli contare. Coloro che sono venuti dopo, come il cardinale Cusano, Bruno e Keplero, che ha scritto che Tycho Brahe era della stessa idea, hanno preteso che i pianeti fossero abitati e sebbene Cusano e Bruno avessero pensato così anche per il Sole e per le stelle erranti, non sembra tuttavia che né gli uni né gli altri abbiano ricercato qualcosa al di là, che non abbiano portato oltre le loro scoperte, non più del nuovo Autore francese del Dialogo della pluralità dei Mondi. Alcuni si sono accontentati di inventare certe favole riguardanti i popoli della Luna per divertirsi, nelle quali non vi sono più verosimiglianze di quelle di Luciano, che non vi sono sconosciute: io metto ancora nel numero di costoro le Favole di Keplero, che ha voluto rilassare la sua mente con il suo Sogno astronomico. Quanto a me, che non mi credo più illuminato di questi grandi uomini, per essere venuto dopo di loro, essendomi applicato per un certo tempo a meditare su questa materia con maggiore cura come non avevo mai fatto, mi sembra che la Provvidenza non ci abbia chiuso tutte le strade che possono condurre alla ricerca di ciò che passa in luoghi così lontani; al contrario questa Provvidenza ci presenta un'ampia materia sulla quale esercitare le nostre congetture in modo molto verosimile.*

*Ecco ciò che messo in ordine per offrirvelo, dove ho aggiunto qualche cosa sul Sole, sulle Stelle erranti e sulla grandezza dell'Universo, di cui tutto ciò che racchiude il nostro sistema, è solo una piccola parte. Credo che leggerete volentieri quest'opera, avendo tanto ardore quanto ne avete per l'Astronomia.*

*Io vi confesso che ho avuto molto piacere nello scriverla e provo oggi, (cosa che ho fatto già altre volte) la verità di ciò che disse Archita: Se qualcuno fosse salito in Cielo e avesse considerato attentamente l'economia dell'Universo e la bellezza degli altri, l'ammirazione che avrebbe per così tante meraviglie gli diverrebbe sgradevole, non trovando alcuno a cui raccontarle.*

*Ma piaccia a Dio che io possa raccontare a tutti queste produzioni mentali e che mi sia permesso di scegliere i Lettori a mia fantasia che non siano del tutto ignoranti in Astronomia e nella buona Filosofia e nei quali avrei molta fiducia per credere che essi daranno facilmente la loro approvazione a questi sforzi e che una tale Opera non avrà bisogno di protezione per farsi scusare la novità. Ma siccome prevedo che questi sforzi cadano tra le mani dei più ignoranti e che essi produrranno forse la critica più feroce, credo che sia bene ora ribattere le obiezioni degli uni e degli altri.*



# Capitolo 1

## Risposta a qualche obiezione che si può fare contro questo sistema

Vi sarà senza dubbio, chi non avendo mai avuto alcuna infarinatura di Geometria, né delle Matematiche, crederà che non vi sia nulla di più vano e ridicolo dell'intento che ci siamo proposti; sembrerà loro che è una cosa incredibile, che noi si possa misurare la lontananza degli astri e la loro grandezza. E per quanto riguarda il moto di questa Terra che abitiamo, crederanno di due cose l'una, o che è falso attribuirle questo moto, o che non è stato ancora provato in nessun modo; è per questo che non bisogna stupirci, se ciò che è fondato su tali principi passa nelle loro menti per fantasticherie e bagatelle.

Ma cosa rispondere loro, tranne che avrebbero un'altra sensazione se si applicassero a queste scienze e contemplassero la distribuzione delle Opere della Natura? Noi sappiamo che un numero infinito di persone non ha potuto applicarsi, sia per la loro poca predisposizione, sia perché non hanno avuto occasione di farlo, sia infine perché sono stati sviati dalla gestione dei propri affari o a quelli dello Stato: è per questo che non li biasimiamo. Ma anche se essi si immaginassero di dover condannare la cura che dedichiamo a queste nuove ricerche, noi ci appelliamo a dei Giudici meglio istruiti.

Altri pubblicheranno che le cose di cui noi cerchiamo di mostrare la verosimiglianza, sono contrarie alle Sacre Scritture: soprattutto quando parliamo di Terre, di Animali e di Creature dotate di ragione, della cui origine non è detta alcuna parola nella Sacra Scrittura; al contrario hanno parlato solo di cose dalle quali possiamo trarre conseguenze del tutto opposte al nostro Sistema; aggiungendo che si fa solo menzione della Terra che noi abitiamo, con le sue differenti specie di Animali, delle sue Piante e dell'Uomo che Dio ha reso la padrone di tutte le cose.

Io rispondo loro ciò che altri hanno risposto prima di me; che sembra che Dio non abbia voluto che noi fossimo informati in dettaglio di tutte le opere che egli ha creato; è per questo che il primo dei Libri sacri, la Genesi, comprendente, sia sotto il nome di Astri o sotto quello della Terra anche i Pianeti che esistono tra il Sole e la Luna, i Satelliti di Giove e di Saturno; si può ritenere che sotto questi nomi generici della Terra, o degli Astri Dio abbia racchiuso non solo parecchi altri Globi di queste due specie, ma anche una infinità di cose, che egli avrà con piacere ricoperte e abbellite. Io rispondo loro ancora, che chiariscano a loro stessi in quale modo bisogna spiegare questo luogo, dove è detto che tutte queste cose sono state fatte per amore degli uomini; e ciò non vuol dire, come tante persone hanno già rimarcato, che tante stelle di una così enorme grandezza, di cui le une sono alla portata della nostra vista, e le altre solo con l'aiuto di grandi cannocchiali, siano state fatte per la nostra particolare utilità o per essere oggetto delle nostre speculazioni, poiché direbbero male al proposito: è per questo che la maggior parte delle opere di Dio, essendo poste al di fuori della vista degli uomini e secondo tutte le apparenze, non li toccano per nulla: non è allontanarsi dalla ragione, il credere che vi siano persone che le guardano più da vicino e le ammirano.

Ma forse essi diranno che il sovrano Creatore, non avendoci insegnato nulla, o rivelato di più su questa materia, abbia riservato solo a sé la conoscenza e, di conseguenza, è essere temerari e spingere troppo lontano la curiosità nel voler fare la ricerca.

Ma io risponderò loro che essi sono stati troppo creduloni, se vogliono porre dei limiti che gli uomini non possono superare nelle loro ricerche e se pretendono di regolare il modo in cui bisogna operare con cura in una materia di questo tipo, come se avessero una conoscenza certa dei limiti che Dio ci ha indicato, oppure se dipendesse dagli uomini andare oltre. Certamente se coloro che hanno vissuto prima di noi, si fossero fermati a tali scrupoli, forse si sarebbe ignorata finora la forma della Terra e la sua grandezza e l'esistenza della regione che si chiama America, e anche se la Luna è illuminata dal Sole, oppure quali sono le cause che fanno eclissare l'uno e l'altro di questi atri, e tante altre cose di cui siamo debitori ai lavori e alle scoperte degli astronomi. Perché vi è qualcosa di così nascosto e che si può avvicinare così poco in apparenza, come quelle cose che si sono messe oggi così in chiaro riguardo la natura dei corpi celesti e che, per così dire, sono ora conosciute da

tutto il mondo? È ciò che fa conoscere che l'abilità e la bella mente sono state date agli uomini per acquisire poco a poco la conoscenza di tutto ciò che riguarda la Natura e che non vi è motivo di cessare i nostri sforzi per spostare più in avanti le nostre ricerche.

Tuttavia sappiamo bene che le materie che riguardano il tema principale di quest'Opera e che contengono ciò che vi è di più recondito nella Natura, non hanno una caratteristica tale da poter essere scoperte a fondo, a forza di cercare. È perché noi non diamo nulla per certo, (come lo potremmo) e procediamo solo per congetture sulla reale parvenza delle quali non togliamo a nessuno la libertà di giudicare come meglio crederà.

Se qualcuno dice che noi compiamo un sforzo inutile e che il nostro lavoro non serve a nulla, ponendo congetture in chiaro su cose elevate e delle quali confessiamo a noi stessi di non potercene mai assicurare.

Io risponderò che si dovrebbe per la stessa ragione rigettare tutto lo studio della Fisica per quanto concerne la scoperta delle cause di tutto ciò che avviene nella Natura, scienza che viene molto stimata per aver scoperto cose verosimili; e la sola ricerca tra le più significative o più arbitrarie dà piacere. Ma per esercitare congetture con arte, bisogna osservare che vi sono numerosi gradi di verosimiglianza e di probabilità, di cui gli uni avvicinano la verità più degli altri. Si tratta di fare un giusto discernimento attraverso il principale uso del giudizio e della ragione.

Mi sembra che noi non ricerchiamo solo le tracce e con molta cura cose molto considerevoli per la conoscenza che esse forniscono delle cose la cui speculazione serve molto agli esercizi della saggezza e della virtù e a farcele amare. Senza dubbio ci è vantaggioso che essendo poste, per così dire, fuori dai confini della nostra Terra, le guardiamo da lontano e cerchiamo di conoscere se esse sono le sole sulla quale la Natura ha diffuso tutti i suoi ornamenti e tutte le sue bellezze: è il migliore mezzo per farci comprendere cosa è questa Terra e la poca stima che ne dobbiamo avere, come coloro che fanno viaggi di lungo corso nei paesi più lontani, hanno l'abitudine di giudicare più sottilmente le qualità del loro paese natale, rispetto a coloro che non sono mai usciti dal loro focolare. Infatti colui che assaggia un poco le nostre ragioni penserà da solo alla pluralità delle Terre simili alla nostra e anche popolate, colui, dico, che ne avrà fatto oggetto delle sue riflessioni, non guarderà come grandi meraviglie ciò che passa nella mente dell'uomo comune, né come cose considerevoli; come potrà succedere che questo stesso uomo vedendo che Dio ha compiuto opere così grandi, non le guardi con ammirazione e non abbia venerazione e rispetto per lui, quando riconoscerà in questo Trattato che vi sono riferite prove convincenti della divina Provvidenza e di questa ammirevole Saggezza, contro le false opinioni di coloro che hanno proposto che la Terra trarrebbe la propria origine solo dal concorso di Atomi che si sono accumulati per caso. Ma passiamo all'argomento che ci siamo proposti.

## Capitolo 2

# Il sistema di Copernico dimostrato e il tempo dei Periodi di ogni pianeta, nel parere di questo autore

La disposizione che Copernico attribuisce ai pianeti (tra i quali dobbiamo senza difficoltà contare la Terra) attorno al Sole, è uno dei più forti argomenti sui quali stabiliamo il nostro Sistema; io inizio col dare due figure, una delle quali segna i cerchi nei quali i pianeti fanno le loro rivoluzioni; l'altra ci mostra la proporzione che vi è tra le diverse grandezze dei corpi dei pianeti, sia confrontandoli tra loro sia rispetto alla grandezza del Sole. Nel primo punto centrale segno il sole, iniziando da questo punto si vedono in successione gli uni dopo gli altri in una disposizione nota in tutto il mondo, i globi di Mercurio, di Venere e della Terra con il percorso della Luna; poi Marte, Giove e Saturno e attorno a questi due i piccoli cerchi dei loro satelliti, quattro per il primo e cinque per l'altro. È tuttavia necessario sapere che si sono disegnati questi piccoli cerchi con quello della nostra Luna, molto più grandi di quanto conviene ai globi dei principali pianeti, temendo che per la loro piccolezza sfuggissero alla vista. Ma si può valutare la grandezza prodigiosa di questi cerchi, considerando che la distanza tra il Sole e la Terra è di dieci o dodici volte mille diametri.

Essi sono quasi tutti su uno stesso piano: di modo che non si allontanano molto da quello sul quale la Terra ruota, che si chiama l'Eclittica; ma questo è tagliato obliquamente dall'asse attorno al quale la Terra ruota e fa il suo giro in 24 ore, rispetto al Sole, e questo asse si trova sempre parallelo a se stesso, mentre essa è portata attorno al Sole, anche se vi è un cambiamento molto lento che gli astronomi conoscono; da ciò nascono i ritorni successivi di giorni e notti e i cambiamenti che si hanno nelle quattro stagioni dell'anno, come si apprende da tutti i libri; ciò che mi dà occasione di trascrivere qui quali sono i tempi dei periodi nei quali ogni pianeta percorre il suo giro. Cioè, Saturno compie il suo in ventinove anni, 174 giorni e cinque ore, Giove in undici anni, 317 giorni e 15 ore, Marte il più vicino a noi in 687 giorni; la nostra Terra in 365 giorni 6 ore 4 minuti; Venere in 224 giorni e 18 ore e il pianeta Mercurio in 88 giorni.

Ecco l'ordine e la disposizione dei corpi celesti, o propriamente il sistema di Copernico attualmente accolto da tutti i filosofi e che mostra la semplicità della Natura. Se qualcuno si sforza di distruggerlo e di indebolire la prova, che apprende inizialmente, che secondo le dimostrazioni degli astronomi della descrizione dell'ordine dei pianeti, è la più corretta e più facile da dimostrare tramite le osservazioni fatte sul moto degli astri, in confronto al sistema di Tolomeo o di Ticho Brahé; e si conosce ancora per la osservazione fatta da Keplero, che le distanze dei pianeti, e della Terra dal Sole, stanno tra loro in un certo rapporto del tempo dei loro periodi, come spiegherò in seguito.

Si è osservato da allora che i tempi che i satelliti di Giove e di Saturno impiegano a compiere le loro rivoluzioni stanno nello stesso rapporto della loro distanza da questi pianeti. Si faccia attenzione a quanto bisogna supporre una cosa contraria alla Natura del moto, per rendere ragione del perché la stella Polare, che è all'estremità della coda dell'Orsa minore, che distava dal polo  $12^{\circ} 24'$  da 1820 anni, cioè dal tempo di Ipparco, oggi è lontana solo  $2^{\circ} 20'$ . Perché in qualche secolo, essa si sarà allontanata di  $45^{\circ}$  e perché infine nel 25000 essa ritornerà alla stessa distanza attuale.

Di modo che è necessario che tutto il cielo, se si dice che ruota attorno alla Terra, faccia questo giro su più di un asse, cosa assai ridicola, invece che nell'ipotesi di Copernico non vi è nulla di più facile da spiegare; si esaminino infine tutto quanto hanno risposto Galileo, Gassendi, Keplero e molti altri, agli argomenti che di solito si obiettano a Copernico. Le ragioni che essi hanno impiegato nelle loro risposte, hanno talmente cancellato tutti gli scrupoli che restavano, che adesso tutti gli Astronomi, a meno che vi sia chi ha la mente più pesante degli astri, e che sottomettono la loro ragione e la loro credulità all'autorità degli uomini, ritengono senza alcun dubbio che la Terra ha il proprio moto e il proprio ruolo tra i pianeti.



## Capitolo 3

# La grandezza dei pianeti, i loro diametri, e il modo di conoscerli. L'uniformità che si deve trovare tra la Terra e gli altri pianeti, provata dalle esperienze di anatomia

In quest'altra figura matematica di cui ho parlato, si rappresentano i globi dei pianeti e quello del Sole, e si rende la cosa visibile ed evidente, come se essi fossero posti gli uni vicini agli altri, e ho seguito qui la stessa proporzione che vi è tra i loro diametri e quello del Sole, come ho dato nel mio libro sui Fenomeni di Saturno: cioè, che il rapporto tra il diametro del Sole e quello dell'anello di Saturno è 37 a 11,

Quello del globo racchiuso in questo anello di 37 a 5.

Col diametro di Giove 11 a 2.

Col diametro di Marte 166 a 1.

Col diametro della Terra 111 a 1.

Col diametro di Venere di 84 a 1.

Col diametro di Mercurio 290 a 1.

Secondo l'osservazione che Hevelius ha fatto nel 1661, vedendo il corpo di quest'ultimo pianeta sul disco del Sole. Noi concludiamo tuttavia dal calcolo che abbiamo fatto il rapporto tra il diametro del Sole e quello di Mercurio e non da quello di Hevelius.

Ho mostrato nel libro di cui ho parlato, come abbiamo scoperto i metodi atti a provare la grandezza dei pianeti tanto per la conoscenza che abbiamo acquisito della proporzione delle loro diverse distanze dal Sole, quanto dalla misura diretta dei diametri, che abbiamo preso con il nostro grande cannocchiale. E non vedo ancora che vi siano molte ragioni di allontanarmi dalle regole che ho dato per loro, sebbene non voglia ostinarmi a sostenere che siano infallibili. Per quanto riguarda ciò che molta gente crede, che per misurare i diametri apparenti, l'uso dei micrometri, (per servirmi dei loro termini, che sono strumenti con i quali si tendono corde molto sottili in un foro della grandezza di un pisello) superi in bontà le nostre piccole lamine, o fogli d'argento, o di qualche altro metallo; io non scaverò nel loro sentimento. Ma credo che delle piccole lamine che io avevo mostrato in questo posto da metter davanti, sono più adatte. È da ciò che è venuta poco tempo dopo questa invenzione dei micrometri, come anche il modo di adattare il telescopio agli strumenti di astronomia. Non è stata tuttavia senza gloria per coloro che hanno lavorato a perfezionare un'opera la cui invenzione è accompagnata da tanta utilità.

In questo confronto tra pianeti, si deve sottolineare l'enorme grandezza del Sole rispetto ai quattro pianeti che sono a lui più vicini e come questi sono anche infinitamente più piccoli di Saturno e di Giove; bisogna prendere nota ancora che non vi è rango o che col crescere della loro distanza dal Sole, i loro corpi crescono in grandezza; si vede che il globo di Venere è molto più grande di quello di Marte. Su questa spiegazione dell'uno e dell'altro piano, che noi abbiamo tracciato non c'è nessuno che non vuole ora, come credo, che questa Terra che abitiamo, è compresa nella stessa tipologia dei cinque altri pianeti. I cerchi e le loro posizioni lo testimoniano alquanto.

È quindi pacifico che dalle osservazioni fatte con i telescopi, non solo i corpi di tutti i pianeti sono rotondi, come quello della Terra, ma anche che essi prendono la loro luce dal Sole e che infine essi le sono in tutto simili, poiché ruotano su se stessi attorno al loro asse. Chi potrà dubitare riguardo agli altri pianeti, poiché si è

scoperto con certezza in Giove e in Marte? E siccome la Terra ha come satellite la Luna, anche Giove e Saturno hanno i loro. Cosa vi è quindi di più probabile di quanto proponiamo?

Poiché si trovano tante somiglianze in tutto, tra la Terra e gli altri pianeti, che sono le più significative e che gli altri pianeti non sono di un'importanza minore e di una minore bellezza della Terra, essendo dotati come essa di tutti i tipi di ornamenti coltivati e abitati: chi può obiettare o inventare, per far vedere che ciò non avviene per caso?

Certamente, se nel corpo di un cane di cui si è fatta la dissezione o l'anatomia, si facessero vedere a un uomo le interiora, il cuore, i polmoni, lo stomaco e tutti gli intestini, le vene, le arterie, i nervi, ecc, anche se quest'uomo non avesse mai visto il corpo di un animale aperto, a mala pena esiterebbe a credere la loro esistenza anche in un bue, in un maiale e nei resti delle bestie strutture simili e anche diversità di parti; così per noi se non conoscessimo la natura di uno dei satelliti di Giove, o di Saturno non immagineremmo che si trovino anche negli altri quasi le stesse cose? Eppure, su una cometa, se si potesse conoscere perfettamente e chiaramente ciò che è, trarremmo conseguenze da quella sola per stabilire che tutte le altre comete sono dello stesso tipo. Perché le conseguenze che si traggono dalla somiglianza di cose che si vedono con quelle che non si vedono, sono di una grande forza. Così noi seguiremo questo metodo e supporremo in modo molto corretto, da un solo pianeta, che vediamo davanti ai nostri occhi, la scoperta che gli altri sono della stessa specie.

Saremo quindi di questa idea, che i pianeti sono fatti e composti di un corpo solido, come la Terra che abitiamo. Poi, diremo, che è assai verosimile che i loro globi si accompagnino con ciò che chiamiamo gravità, alla quale si attribuisce questa virtù, che tutti i corpi presenti alla loro superficie, la pressano e si appoggiano su di essa; oppure se si sollevano, ricadono da tutte le parti, come attratti da una forza segreta della Natura, cosa assai evidente dalla forma stessa del globo, essendo questa figura prodotta dallo sforzo e dal concorso dei corpi sono dotati di un moto naturale di tendenza verso uno stesso centro.

Abbiamo già anche appreso da un certo ragionamento indubitabile, quanto il peso e la forza di questa gravità devono essere più grandi o più piccoli in Giove e in Saturno rispetto alla Terra, della quale materia, come anche dell'autore di questa scoperta, noi abbiamo parlato in una dissertazione fatta sulle cause dei corpi gravi.

Ma continuiamo ora ad approfondire la nostre ricerche, per conoscere attraverso quali gradi si può giungere alla conoscenza delle cose più nascoste toccando lo stato e l'ornamento di queste terre. Facciamo vedere quanto di verosimiglianza vi sia, che la loro superficie sia ricoperta di piante e di animali, come sulla Terra che abitiamo.



## Capitolo 4

# L'eccellenza delle cose animate al di sopra delle pietre, delle montagne, delle rocce, ecc. I pianeti devono avere cose animate come la Terra; e che sono della stessa specie di quelle che vediamo da noi

Non credo che vi sia qualcuno che neghi, che la forma, la vita e il modo di generare e di crescere, che è nelle piante e radici e negli animali, non sia qualcosa di più grande e sorprendente dei corpi che non hanno vita: sebbene questi siano notevoli per la loro grandezza enorme, come lo sono le montagne, le rocce e i mari. Sembra anche che in questi due generi di creature viventi e animate, si veda del tutto diversa e in modo incomparabilmente più espressiva, l'eccellenza della Provvidenza e dell'intelligenza di Dio. Quand'anche vi fosse qualche seguace di Democrito, o anche di Cartesio, che possa spiegare il suo sistema, che renderebbe ragione di tutto ciò che vediamo sulla Terra e di tutto ciò che osserviamo nel cielo senza bisogno di atomi e del loro contributo, tuttavia le ragioni che avrebbe tratte dal concorso degli atomi gli diverrebbero inutili per ciò che riguarda le piante e gli animali e non apporterebbe nulla, che che abbia la possibilità di spiegare i loro principi di generazione e di crescita: poiché si vede in modo troppo manifesto che non sarebbe mai stato possibile che qualcuna delle cose di questa natura fosse stata prodotta per il movimento incerto e fortuito dei corpuscoli; per quanto si conosca tutto ciò che le compone è molto conveniente e si riferisce propriamente a un certo fine. Questa verità apparirà chiara se la si esamina con prudenza e nella conoscenza più esatta delle leggi della Natura e delle regole stesse della geometria, come si vedrà nel seguito di questo trattato, per non dire nulla ora di queste meraviglie che avvengono nella generazione dei corpi. Che se non si trova nulla nei pianeti, se non vaste solitudini, corpi inanimati languidi e incapaci di agire e se non si trovano cose nelle quali brilla in modo molto chiara e certa la saggezza del sovrano Creatore del cielo e della Terra, sicuramente coloro che avranno tale sentimento, daranno grandi vantaggi per il rango e la bellezza alla nostra Terra; la qual cosa ripugna alla ragione, come ho già detto.

Non crediamo che le cose stiano in questo modo e pensiamo al contrario che vi siano nei pianeti corpi che hanno movimento, che si trasportano da un posto all'altro, che non sono per nulla inferiori a quelli che stanno sulla Terra; in una parola, che vi sono animali, piante, che servono da nutrimento a coloro che li abitano e che questi piante crescono sulla loro superficie, poiché esse hanno bisogno di essere esposte ai raggi del Sole per essere fomentate affinché i succhi possano scorrere nei tubi che servono al loro nutrimento e alla loro crescita, essendo i pianeti esposti ai raggi del Sole così come la Terra.

Qualcuno forse dirà che corriamo troppo. Quando anche si negasse la presenza sulla superficie dei pianeti di certe cose che crescono e che ricevono movimento e azione e che queste cose non meritano di avere Dio per Autore del loro essere, come quelle che sono da noi; si potrà tuttavia sostenere che si può fare che questi corpi che ricoprono la superficie dei pianeti, sono di una natura del tutto diversa; in modo che non abbiano nulla di simile a quelli che vediamo, né per la materia di cui sono composti, né per il modo di crescere, né per la forma esteriore o interiore e che infine non siano tali che la mente dell'uomo non sappia immaginarsi nulle di simile, né che possa farsi una giusta idea. È bene far vedere che quanto abbiamo supposto è verosimile e che non vi è una così grande differenza quanto la si immagina tra questi corpi e i nostri.

Vi è una cosa che favorisce l'opinione di coloro che credono che tutto è in questi luoghi diverso da qui:

sembra, cioè, che la Natura trovi piacere più spesso e in molte delle cose a diversificare le sue opere e che in ciò la potenza dell'Autore si manifesti maggiormente. Ma devono riflettere che non è nella potenza degli uomini esprimere con precisione fin dove arriva questa diversità e questa sproporzione; e non ne segue che sebbene possa avvenire che questa differenza sia infinita, per così dire, e che i corpi che ricoprono la superficie dei pianeti, siano assolutamente al di fuori della portata del nostro spirito e della nostra intelligenza, sarà pertanto una necessità che effettivamente siano tali. Quand'anche Dio avesse fatto negli altri pianeti tutte le cose simili a quelle che sono tra noi, coloro che le osservano, supposte che vi siano persone che lo facciano, non avrebbero meno ammirazione per esse anche se fossero diverse, non potendo queste persone conoscere in alcun modo ciò che avviene negli altri. Dio avrebbe potuto nelle terre d'America e nelle altre regioni molto lontane, creare certe specie viventi del tutto diverse dalle nostre e ciò nonostante non l'ha fatto. È ben vero, che egli ha voluto che vi fosse qualche differenza di forma e di figura in quanto i nostri animali e le nostre piante non si accordino con quelle al di là del mare, ma non ha lasciato fare che le une e le altre non abbiano conformità in molte cose, sia nelle forme che nelle figure, sia nei loro modi di crescere e di generare; poiché in quei paesi gli animali hanno piedi, ali, un cuore, polmoni, intestini, uteri, ecc. Sebbene il Creatore del mondo, la cui abilità non ha limiti, abbia potuto, se avesse voluto, disporre in un modo completamente diverso tutte le parti nell'uno e nell'altro genere di animali, sia di quelli di queste regioni lontane, o di quelle di questo paese. È quindi vero affermare che l'Autore della Natura non ha messo nelle creature tutte le diversità che avrebbe potuto se avesse voluto. E, di conseguenza, non bisogna tanto fermarsi ne deferire a questo argomento che si trae dal desiderio ardente della Natura di fare nuove opere, che noi ci immaginiamo esistere una differenza completa tra le bellezze degli altri pianeti e quelle della Terra che abitiamo. È al contrario molto naturale pensare che la più grande differenza che si trova tra le cose che si generano sulla superficie di questi globi e quelli che sono tra noi, è unicamente causata dalla loro maggiore o minore lontananza dal Sole, sorgente di calore e di vita, anche se questa lontananza dal Sole causa maggiore diversità nella loro materia che nella forma.

## Capitolo 5

# L'acqua è il principio di tutto ciò che si genera sulla Terra; vi sono acque negli altri pianeti, loro differenze con quelle della Terra, loro uso per la produzione di cose animate

Per ciò che riguarda la materia di cui sono fatte le piante e gli animali, che abbelliscono e abitano i pianeti, sebbene non possiamo prevedere con le nostre osservazioni quale sia questa materia, non si può tuttavia dubitare che tutte le piante e gli animali devono la loro crescita al loro nutrimento, come tutto ciò che è tra noi, all'elemento umido. Poiché quasi tutti i filosofi sono del parere che nulla può essere prodotto diversamente e tra quelli del primo livello ve ne furono che dicevano che l'Acqua racchiudeva in sé il principio di tutte le cose, cosa assai vera, poiché tutto ciò che è secco e arido è senza movimento. È quindi certo che senza il movimento i corpi non saprebbero prendere nutrimento ed è da notare che le più piccole parti dei corpi liquidi non solo sono agitate da un moto perpetuo ma anche si mescolano facilmente dappertutto e entrano in tutti gli altri corpi, ciò che le rende capaci di aggiungere a tutto ciò che cresce molte particelle di diversa natura, che esse trascinano con sé. È così che noi vediamo nei luoghi dove l'acqua approda, anche dove essa scorre, per così dire, che non solo le erbe crescono e divengono foglie e frutti, ma anche che le pietre si formano nella favola. Sembra che i metalli, i cristalli e le pietre preziose traggano la loro origine, sebbene lo si veda meglio con le pietre preziose, poiché esse impiegano molto tempo a crescere e poiché spesso non si trovano nei luoghi e nelle conche in cui sono nate, essendo state allontanate da antiche frane e terremoti, come mostrano molte apparenze. Ma vi sono molte congetture dotate di verosimiglianza ricavate da osservazioni telescopiche, che fanno credere che l'elemento dell'acqua si trovi nei pianeti; poiché si vede in Giove da certe strisce e da spazi meno illuminati e più tenebrosi del resto del disco. Questi spazi tenebrosi non mantengono sempre la loro figura (ciò che è caratteristico delle nubi, oltre le macule o macchie che si vedono unite e attaccate immutabilmente al suo globo) rimangono spesso per lungo tempo nascoste, poiché sono coperte da certe nubi e appaiono solo quando queste sono interamente dissipate. Si è spesso notato che si innalzano talvolta nubi nel mezzo del disco di Giove, che vi appaiono macchie molto piccole, più luminose del resto del suo corpo sferico e che esse non rimangono a lungo, che il Signor Cassini suppose provenire da nevi, che ricoprono le sommità delle montagne. Mi sembra che sia probabile e verosimile che queste piccole macchie sono le parti più bianche della terra coperta di nevi che vi sono cadute sopra e che qualche volta ne sono prive.

Appaiono anche in Marte differenze di luce e di ombre per mezzo delle quali si è scoperto e supposto che il suo moto circolare attorno al Sole si compie in ventiquattro ore. Non si sono tuttavia ancora osservate nubi perché lo si vede molto più piccolo di Giove, anche quando si avvicina di più alla Terra; inoltre la luce di Marte è più brillante di quella degli altri pianeti, ricevendola dal Sole, al quale è più vicino; ciò impedisce a coloro che lo guardano di poter osservare le nubi di cui parliamo. La stessa luce è ancora di maggior ostacolo in Venere. Così, se la Terra e Giove hanno nuvole e acque, si può appena dubitare che se ne trovi anche negli altri pianeti. Io non dirò tuttavia che queste acque sono del tutto simili alle nostre, sebbene si voglia che esse siano fluide per l'uso al quale sono destinate e che siano chiare e trasparenti per avere bellezza: poiché se le acque che sono in Giove e in Saturno, fossero della stessa natura della nostra, esse sarebbero alquanto gelate a causa della loro grande distanza dal Sole. Bisogna quindi credere che la natura delle acque, che sono nei pianeti, è proporzionata ognuna alla regione occupata affinché facciano più fatica a congelare in Giove e in Saturno che in Venere e in Mercurio, esse farebbero anche più fatica per la loro prossimità al Sole a risolversi in vapore.

È necessario in tutti questi pianeti che l'umore che il Sole attrae, si coaguli di nuovo e che ricada nello stesso luogo da cui è stato attratto, per non lasciare il terreno del pianeta magro, arido e, di conseguenza, incapace a produrre: al contrario, questo umore coagulato non ricadrà sul suolo del pianeta, se non condensato in gocce di pioggia; deve succedere come da noi quando una regione più bassa e calda a causa della vicinanza della Terra, è sovrastata da un'altra più fredda.

Vi sono, quindi, in questi globi campagne esposte ai raggi del Sole, bagnate da piogge e rugiada, nelle quali se nasce qualcosa, come abbiamo detto dover essere per il loro utilizzo, e per il loro abbellimento, vi è apparenza che ciò è così come sulla Terra; poiché è molto difficile che ciò sia diverso e che senza difficoltà non può essere meglio. Così quindi le piante saranno attaccate alla terra mediante radici, per mezzo delle quali trarranno umore, che insinuandosi nelle loro fibre, servirà a nutrirlle; e queste terre non appariranno molto ornate in assenza di piante alte, come i veri alberi che sono il più grande ornamento e il solo, eccetto le acque, che la natura possa dare alle terre, poiché tutti ammettono che è una necessità per il loro piacere e la loro bellezza, per nulla dire dei vantaggi notevoli che derivano dagli alberi per la loro materia che si presta a tanti usi. Penso quindi che difficilmente vi sia un altro modo con il quale le piante possono moltiplicarsi o perpetuare la loro specie diverso da quello di produrre semi, essendo questo quasi il solo modo, secondo tutte le apparenze, ed è così meraviglioso tanto da non credere possibile che sia stato inventato per l'amore della sola nostra Terra. Infine nulla impedisce che la Natura non abbia seguito nelle cose che riguardano i pianeti più lontani e più vicini a noi, e in tutte le loro regioni, la stessa differenza tra di esse e quelle della nostra Terra così come ha seguito per ciò riguarda le diverse regioni di questa Terra che abitiamo.

## Capitolo 6

# Gli animali crescono, si moltiplicano nei pianeti nello stesso modo che sulla Terra. La maniera in cui si muovono da un posto a un altro

Non vi è altra ragione negli animali che impedisca di credere che il modo di pascolare e generare in quelli che abitano i pianeti non sia lo stesso di quello degli animali che vivono tra noi; poiché sicuramente tutti gli animali di questa Terra, sia quadrupedi, sia uccelli o pesci, rettili e anche insetti, seguono la stessa legge della Natura, poiché essi vivono o di erba o frutti, o di animali; e la generazione di tutti gli animali avviene per congiunzione del maschio e della femmina e con la fecondazione delle uova. Perciò è certo che non è possibile che o le erbe o gli animali che vi abitano, possano restare senza moltiplicare le loro specie con la generazione; poiché verrebbero a scomparire interamente e a mancare; essendo le erbe e le piante fatte e composte da una materia umida, senza la quale diverrebbero tutte secche, ed essendo gli animali d'altro canto composti di membra agili e flessibili e così lontani dalla durezza delle pietre per resistere al tempo: se possiamo inventare altri metodi di nascere, per esempio, dicendo che nascono dagli alberi, come si è creduto a lungo che vi fosse in Bretagna una certa specie di alberi dai quali nascevano anatre, si vede quanto ciò ripugna alla ragione a causa dell'estrema differenza che vi è tra legno e carne; oppure se crediamo che gli animali escono dal fango della Terra, come molti autori ci hanno insegnato dei topi che sono in Egitto. Chi è quindi quello che per le poche conoscenze delle operazioni della Natura, non vede che ciò è in contrasto con la ragione? O chi è che non giudicherà molto più conveniente alla grandezza e saggezza divina avere una volta per tutte creato animali di tutte le specie e di averle messe al di sopra della terra in una certa misura e fino a una certa quantità evitando di dovere continuamente impegnarsi a far apparire sulla terra nuove opere, per il nutrimento e l'educazione delle quali le cure e l'amore dei padri e delle madri per i loro piccoli si troverebbero del tutto inutili; il quale amore noi sappiamo bene essere stato dato dalla Natura a tutte le specie dei nostri animali e anche a noi. Ma anche tutto ciò che riguarda la moltiplicazione della razza tramite generazione degli animali si possa fare in altro modo, si è provato a sufficienza questo aspetto, con le ragioni sopra esposte, che si trovano piante animali nelle terre dei pianeti affinché essi non abbiano minor valore e siano meno preziosi della nostra Terra. Essendo così, serve ancora, affinché tutte queste terre siano provviste come la nostra di tutto ciò a loro serve, che non vi sia una minore diversità tra loro per questi due generi, rispetto a noi. Ma in cosa potrebbe consistere questa differenza? Certamente quando rifletto sui modi in cui si muovono e cambiano di posto tutte le specie animali che sono tra noi, vedo che si riducono tutte al fatto che camminano con due o con quattro piedi, gli insetti con sei o con cento, oppure che essi volano nell'aria con una forza meravigliosa, con misura e giustizia, oppure che non avendo zampe strisciano o che con una flessibilità veemente del loro corpo, o anche con un colpo di coda si muovono nell'acqua. Tranne questi diversi modi di camminare non vi sono quasi altre diversità apparenti e la nostra immaginazione non può concepirne altri. Ne segue quindi che gli animali, che sono sui pianeti, si servono di alcune di queste modalità e che vi sono, come tra noi, uccelli anfibi che vanno non solo con zampe, ma pure nuotano nell'acqua e volano nell'aria; e i coccodrilli e i cavalli marini, che sono di una natura o specie suddivise tra gli animali terrestri e acquatici. Non è quindi possibile che si possa vivere in qualche altro genere di vita differente da tutte queste o che vi possa essere dove gli animali stanno, eccetto la terra ferma, un elemento fluido come sono le nostre acque o molto più fluido come l'aria, o cose che a loro assomigliano? È vero che l'aria potrebbe essere in quei luoghi molto più spessa e più pesante che qui e così più adatta a volare senza essere tuttavia meno limpida. Vi potrebbero essere anche specie di corpi fluidi messi gli uni sugli altri, come se si supponesse che vi fosse sulla superficie del mare uno strato, per così dire, di qualche altra materia, che fosse venti volte più leggero dell'acqua, duecento

volte più pesante dell'aria e che in verità fosse limitato dall'esterno dalla sua superficie: di modo che la parte esterna di questa superficie appaia limitata dalla solidità della Terra. Ma non vi è motivo per essere portati a credere che si trovino negli altri pianeti cose così differenti dalle nostre e quando anche ciò fosse, gli animali non potrebbero spostarsi né cambiare posto con mezzi diversi dai nostri. Per quanto riguarda le loro diverse figure, come vediamo nelle diverse regioni della Terra una differenza così grande e in America si trovano cose che si cercherebbero inutilmente altrove, noi abbiamo grande motivo di credere che è impossibile, per quanti sforzi facciamo sulla nostra immaginazione formarcene un'idea, poter prevedere qualcuna di queste figure che sono sui pianeti, ancor più se immaginiamo tutti questi modi di muoversi e di cambiare posto, non ci si deve sorprendere che gli animali di questi pianeti differiscano dai nostri, come i nostri lo fanno tra loro, cioè tra coloro che presentano meno somiglianze.

## Capitolo 7

# Le differenze degli animali, degli alberi e delle piante che sono nei pianeti rispetto a quelli che si trovano sulla Terra.

Un metodo molto efficace per giudicare quanti animali differenti vi sono nei pianeti, cioè di prestare attenzione alle differenze di forma di quelli che sono tra noi. È assai vero che queste figure non si presenterebbero in minor numero davanti ad un uomo che entrasse nel globo di Giove o di Venere, per vedere da vicino cosa vi è. Ma percorriamo le più grandi differenze tra i nostri animali, soprattutto quelli più significative o per forma o per qualche qualità propria particolare, come negli animali terrestri, negli acquatici e negli uccelli; immaginiamoci quale differenza vi è tra il cavallo, l'elefante, il leone, il cervo, il cammello, il maiale, la scimmia, il porcospino, la tartaruga, il camaleonte; quanto grande è negli animali acquatici tra la balena, il vitello marino, la razza, il luccio, l'anguilla, il polipo, pesce che ha numerosi piedi, il cocodrillo, il pesce volante, la torpedine, pesce che intorpidisce, il granchio, specie di pesce di mare, di ostriche a scaglie, e un pesce a conchiglia, del cui sangue gli antichi ricavavano il colore porpora: nel genere degli uccelli, quanto grande è la differenza tra l'aquila, lo struzzo, il pavone, il cigno, il gufo, il pipistrello. I rettili li contiamo come una sola specie. Ma negli insetti, guardiamo le formiche, i ragni, le mosche e le farfalle e il naturale sorprendente di questi tipi di insetti che da vermi divengono volatili e dopo tutti quel numero prodigioso di animali che conosciamo diversi.

Tuttavia per quanto grande possa essere questa differenza, si deve immaginare che essa è la stessa in ogni pianeta e sebbene si cerchi inutilmente di supporre quale è la forma degli animali che vi abitano, mi sembra di aver già scoperto qualche cosa sulla loro vita in generale. Sui sensi, ne tratterò ampiamente nel seguito di quest'opera.

Così come abbiamo esaminato le principali differenze dei nostri animali, si può fare per i nostri alberi, come quelle che vi sono nell'abete, nella quercia, nella vite, nella palma, nel fico, in quell'albero che produce noci che noi chiamiamo cocco; in un altro albero delle Indie, rami dai quali escono nuovi germogli, che avanzando a terra prendono radici. Anche nelle erbe, come tra la gramigna, il papavero, il cavolo, l'edera, il melone, il fico d'India, l'aloè, tra le quali conosciamo ancora una così grande quantità di minore diversità. Oltre a fare attenzione ai diversi modi che hanno di moltiplicarsi, per semi, germogli, con rami d'albero tagliati in due pezzi da piantare, con il modo che si ha di accrescere gli alberi, con bulbi di fiori e tanti altri, tanto che alla fine non bisogna credere che se ne trovino in minore quantità o meno sorprendenti nelle terre dei pianeti rispetto al nostro.





## Capitolo 8

# Dove si dimostra che vi sono uomini che abitano i pianeti. Principi che stabiliscono questa verità. L'uomo, seppure vizioso, è sempre una creatura considerevole e la principale del mondo

Ciò che vi è di singolare in questa accurata ricerca e che mi fa piacere, e che mi sembra di non avere ancora sfiorato, l'aver messo in questi luoghi lontani creature ragionevoli per contemplarle e considerarle, per prendere piacere nel vedere un così grande numero di creature, per gioirne ammirarne la bellezza e la loro diversità. Veramente credo che non ci sia nessuno, per il poco che ho riflettuto su questa materia, che abbia dubitato di poter porre sui pianeti qualche spettatore, non forse uomini simili a noi, ma magari animali con l'uso della ragione; cioè sembra che qualunque sia l'ornamento di queste terre, queste sarebbero inutilmente create, per così dire, e senza alcun fine, se non si credesse che venissero viste da qualcuno in grado di comprenderne la delicatezza e nello stesso tempo trarne profitto, ammirando la saggezza del sovrano Creatore. Quanto a me, non è la ragione principale che ho per credere che i pianeti siano abitati da un animale dotato di ragione: infatti cosa diverrebbe questo ragionamento se rispondestimo che Dio è esso stesso spettatore delle opere che ha creato? E chi può dubitare che colui che ha fatto gli occhi, non veda molto chiaramente e che ne tragga piacere? Non si chiede nulla di più? Non è per questo che ha creato gli uomini e tutto ciò che è contenuto nell'Universo? Ciò che mi obbliga a credere che vi sia nei pianeti un animale ragionevole è che senza ciò la nostra terra avrebbe vantaggi troppo grandi e sarebbe troppo elevata in dignità rispetto al resto dei pianeti, se essa sola avesse un animale assai superiore a tutti gli animali; e se le piante fossero analogamente al di sopra delle altre. In questo animale risiede anche qualcosa di divino, di cui si serve per conoscere, ascoltare, comprendere e per ricordare una infinità di cose, per essere in grado di esaminare il vero e di discernerlo dal falso; infine per l'amore del quale sembra che abbia preparato tutto ciò che la Terra produce, volgendolo a proprio uso. Egli costruisce case con legno, pietre e metalli; vive di uccelli, pesci, bestiame e di erbe, si serbe per fare viaggi sul mare di comodità dell'acqua e dei venti; riceve piacere dal profumo e dai bei colori dei fiori. Se non vi sono animali di questo tipo nei pianeti, cosa vi può essere di uguale che ricompensi questa mancanza. Supponiamo che in Giove vi sia una diversità di animali molto maggiore, un maggior numero di alberi, di erbe, di metalli, non vi sarà nulla in tutto ciò che dà tanto rilievo a questo mondo di Giove e che lo rende così importante quanto lo è il nostro, a causa della sorprendente natura della mente umana; se il mio giudizio mi rende cieco, ammetto di non saper stimare le cose per quello che valgono.

Chi non dice che questo stesso genere umano pieno di tanti vizi, carico di tanti mali, sia la causa per cui non si possa attribuire ai mondi dei pianeti qualche animale di questo tipo: ciò non lo rende meno considerevole e meno bello; poiché i vizi che sono naturali alla maggior parte degli uomini, non impediscono coloro che fanno professione di virtù e che seguono la giusta ragione, non possano essere stimati come qualcosa di molto eccellente; inoltre è certo che le imperfezioni non sono state date alla maggior parte degli uomini senza scopo. Se per un effetto della volontà e della provvidenza divina, la Terra e i suoi abitanti sono come li vediamo, sarebbe ridicolo credere che tutte queste cose siano state fatte contro la sua volontà come se non sapesse come devono essere. Si deve credere che non è senza motivo che le menti degli uomini sono state suddivise in modo così diverso e che non ve ne siano di forti; ma che la mescolanza dei malvagi e dei buoni e le malefatte che ne derivano, le desolazioni sopravvengano per risvegliare le menti ed esercitarle per mezzo della necessità che le pressa; mentre cerchiamo di proteggerci dai nostri nemici o dagli eserciti; e affinché cercando di affermarci dalla povertà e dalla

miseria, facciamo una ricerca esatta di tutte queste arti, di cui cerchiamo di scoprire la forza, la cui conoscenza ci faccia ammirare con necessità il potere e la saggezza del loro Autore e che abbiamo forse trascurato in altre occasioni, con una stupidità uguale a quella delle bestie. Non si deve dubitare che se gli uomini trascorressero la loro vita in una continua tranquillità e nell'abbondanza di tutti i beni, non starebbero a lungo senza vivere quasi come bestie brute, senza conoscenza di alcuna scienza, ignorando numerose comodità che servono a farci trascorrere la vita più agevolmente. Non avremmo quest'arte meravigliosa della scrittura, se il grande bisogno che se ne ha nel commercio e nella guerra, non ce l'avesse fatta inventare. È alla necessità che dobbiamo l'arte della navigazione e dell'agricoltura e la maggior parte degli altri segreti di cui godiamo e anche quasi tutti quelli della natura scoperti tramite esperienze di questo tipo. Si può dire che ciò che sembrerebbe essere contro l'uso della ragione serve molto per la perfezionarla; le virtù, la grandezza d'animo e la fermezza non possono manifestarsi se non nel pericolo e nelle disgrazie.

Se si conviene quindi che vi sia negli altri pianeti una specie di animali ragionevoli che sia quasi dotata delle stesse virtù e degli stessi vizi degli uomini, si deve comprendere che questa specie è un così grande premio altrimenti i pianeti sarebbero molto meno considerevoli della nostra Terra, se ne fossero privi.

## Capitolo 9

# Gli uomini che abitano i pianeti hanno la ragione, la mente, il corpo dello stesso tipo di quelli che abitano la Terra

Supposto quindi che i pianeti siano abitati da animali ragionevoli, si può chiedere se ciò che chiamiamo ragione è la stessa nostra; ciò che sembra verosimile, sia che noi consideriamo l'uso della ragione rispetto a chi conserva i costumi e la giustizia o rispetto ai principi e agli elementi della scienza. Tra noi è la ragione che fa nascere dentro i nostri cuori sentimenti di giustizia, di onestà, di virtù, di clemenza e di riconoscenza; che insegna generalmente a saper fare la differenza tra il bene e il male e che rende la nostra mente capace di apprendere e di produrre tutte le invenzioni. Non credo che si possa immaginare una ragione diversa da questa e ciò che passa per noi come giusto, possa passare in Giove o Marte per ingiusto e criminale. Sicuramente ciò non è verosimile e sembra del tutto impossibile: come è necessario essere guidato dalla ragione, che è quella che noi riconosciamo per conservare la nostra vita e per mantenere la società, se si stabilisse che la ragione di quei luoghi avesse massime opposte ai principi della nostra, ne seguirebbe la rovina e il rovesciamento di quelli che avrebbero avuto in sorte una mente che agisce contro il suo dovere e contro la ragione. Tuttavia l'Autore della Natura ha dappertutto avuto come scopo la conservazione delle sue opere. E qualunque siano le passioni dell'anima presso gli abitanti di questi pianeti, per quanto siano diverse dalle nostre fino a un certo punto, cioè per quanto riguarda l'amicizia, la collera, l'odio, l'onestà, il pudore e l'educazione, non si potrà dubitare che nel desiderio ardente che si ha di ricercare con cura la verità nel modo di giudicare conseguenze, ragioni che noi adduciamo, e principalmente nei calcoli che riguardano la quantità e la grandezza che la Geometria ha per scopo, se essi hanno qualcosa di questo tipo, (cosa che vedremo in seguito) non si deve, dico, dubitare che la loro ragione non sia del tutto simile alla nostra e che essa non si serva degli stessi mezzi per scoprire la verità e che ciò che è vero tra noi, non lo sia anche negli altri pianeti; per quanto riguarda la forza della ragione e il potere o la facilità che si ha di servirsene in quanto abbiamo detto, gli abitanti di questi pianeti sono stati forse suddivisi più o meno vantaggiosamente di noi.

È andare troppo oltre. Bisogna dapprima esaminare quale sono i sensi corporei degli animali che vivono nei pianeti, di quali siano privi, appena sufficienti per vivere o che abbiano avuto l'uso della ragione.



## Capitolo 10

# I sensi degli animali ragionevoli e di quelli che sono privi della ragione, che vivono nei pianeti, sono simili a quelli della Terra. Spiegazione dei sensi naturali, loro uso e come avviene la percezione di ogni senso particolare.

Credo che si potrebbe far vedere con un grado di verosimiglianza, che gli animali, tanto i selvaggi quanto quelli che sono dotati di ragione, sono conformi per i sensi a quelli della nostra Terra. Se riflettiamo sulla facoltà che gli animali hanno di vedere, senza la quale non potrebbero pascolare né evitare i pericoli e che senza la vista la loro vita sarebbe la stessa di quella delle talpe o di quei lunghi vermi che si generano nella terra, ciò ci farà conoscere che è assolutamente necessario che dove vi sono animali più perfetti dei nostri, bisogna che essi siano dotati della vista, poiché nulla contribuisce di più al benessere della vita per conservarla e per abbellirla. Se vogliamo osservare da vicino la pregevole natura della luce e l'artificio straordinario con il quale gli occhi sono stati preparati per godere della vita, noi comprenderemo facilmente che la conoscenza che la vista ci offre degli oggetti lontani, con la misura delle loro figure, la differenza che noi sappiamo fare tra le distanze, tutto ciò, dico, non si può apprendere se non tramite la vista. Quel senso e nessun altro di quelli che conosciamo, può solo uscire da un movimento esterno, il quale, come abbiamo spiegato, la visione parte dal Sole o dalle stelle erranti, o dal fuoco, dai quali corpi si stacca in piccole parti che, scosse da un movimento molto rapido, colpiscono continuamente e possono all'interno della materia celeste spandersi attorno: questo impulso passa rapidamente dalle parti più vicine a quelle più lontane, quasi allo stesso modo del suono che attraversa l'aria per colpire le nostre orecchie.

Senza questo movimento e senza la materia dell'aria che riempie gli spazi che sono tra il cielo e noi, non potremmo vedere né il Sole né le stelle, neppure gli altri corpi che sono a noi più vicini, poiché questo stesso movimento deve avvenire per riflessione di questi corpi fino a noi. Questo movimento che attiva l'organo della vista è chiamato luce; e quanto vi è di più meraviglioso in questo senso, è la delicatezza infinita che devono avere le reti dei nervi che servono alla visione per poter essere attivati dal più piccolo movimento delle parti più sottili della materia celeste o globulosa, che si distingue nello stesso tempo da quella parte da cui deriva questa perturbazione. Infine siccome può avvenire che un'infinità di avanzamenti nelle parti più delicate dell'aria che si spingono le une con le altre, non creino difficoltà superiori a quelle delle loro superfici rotonde passando le une attraverso le altre. Tutte queste cose sono state create in un modo così meraviglioso e sottile che gli uomini con tutta la loro intelligenza non possono ancora penetrare né comprendere come ciò possa avvenire. Cosa c'è di così meraviglioso come vedere che la più piccola parte del corpo sia stata fatta in un modo che col suo aiuto un animale conosce la forma dei corpi posti lontano da lui, la loro posizione, il loro più piccolo movimento e il loro allontanamento? e ciò con la differenza dei loro colori, per distinguerli gli uni dagli altri.

Oltre a ciò l'ingegnosa costruzione dell'occhio, per mezzo del quale gli oggetti si distribuiscono sulla superficie della corioide, mi sembra essere al di sopra dell'ammirazione e non vi è nulla in cui Dio abbia osservato in un modo più preciso le regole della Geometria; e non solo questa costruzione dell'occhio è molto ingegnosa, ma sembra ancora, quando vi si presta attenzione, che essa non possa essere fatta in un altro modo.

Neppure la luce può presentare ai nostri sensi gli oggetti lontani se non con l'intermediazione del movimento

della materia celeste, né gli occhi possono essere costruiti in un altro modo per essere adatti a rappresentarci le immagini distintamente.

Ciò mi fa credere che è ingannevole sostenere che si è potuto disporre di questi piccoli miracoli in parecchi modi differenti e che è del tutto credibile che queste cose avvengano nelle regioni dei pianeti allo stesso modo che qui e che gli animali che vi abitano non abbiano altro mezzo di ricevere la luce e di vederla. Essi avranno quindi occhi e almeno due ciascuno, per poter conoscere le distanze delle cose che si presentano davanti a loro, per potersi spostare con sicurezza. In verità non ci si potrebbe esimere dall'accordare questi doni di natura a quasi tutti gli animali dei pianeti, per le necessità della vita e soprattutto a quelli che sono dotati di ragione e di intelligenza, potendo da ciò ricavare molto vantaggio. Per questo è più giusto che essi siano stati avvantaggiati di un così bel dono. È tramite la vista che conosciamo la bellezza dei colori, la delicatezza e la precisione delle figure; è per essa che leggiamo, che consideriamo attentamente il cielo e gli astri, che misuriamo i loro percorsi e le loro dimensioni, che vediamo un poco più da vicino e fino a qual punto ciò tocca gli abitanti dei pianeti. Vediamo ora se è verosimile che i nostri altri sensi corporali siano toccati in sorte.

Per quanto riguarda i sensi dell'udito, molte cose ci persuadono che gli animali ne usufruiscano. Questo senso serve molto a preservare la vita dai pericoli, poiché si è spesso avvertiti dal suono e dal rumore eclatante, dalla sventura che ci minaccia, soprattutto di notte e nelle tenebre, essendoci ostacolato il soccorso degli occhi. Vediamo come la maggior parte degli animali si serve del suono della voce per richiamare i loro simili e per farsi comprendere in molte cose, anche quando noi non percepiamo nulla, ma anche con una perfezione maggiore di quanto crediamo. Per coloro che hanno l'uso della ragione, se consideriamo il grande vantaggio che essi traggono dalla voce e dall'udito, ci sembrerà credibile, che un senso così utile e l'organo che ci fa parlare, non sia stato inventato solo per l'uso di coloro che abitano la Terra. Come potranno fare coloro che sono privi di un così grande favore, mancando di molte comodità della vita? e come potranno far sì che il loro benessere sia simile al nostro? oppure per quale altro vantaggio potranno ricompensare questo difetto, se noi poniamo attenzione alla bella e industriosa maniera con la quale la natura ha fatto in modo che questa stessa aria, che ci fa vivere tramite la respirazione, il cui soffio ci serve per navigare, che dà agli uccelli la capacità di volare; che questa stessa aria sia disposta a far uscire il suono e a farlo sentire, il suono poi a formare la parola e a farla entrare nelle orecchie; si può a mala pena credere che essa abbia trascurato nelle terre lontane questo insigne uso dell'aria. Non si può dubitare che non vi sia aria che circola e si sostiene, su tutti i globi; poiché abbiamo detto che appaiono nubi in Giove. Come le nostre nubi sono composte di piccole gocce d'acqua molto sciolta, così anche l'aria che circonda la terra da vicino, è formata solitamente e composta di particelle d'acqua che volteggiano separatamente le une dalle altre. Ciò che ci persuade dell'esistenza di un'aria anche per gli altri pianeti, è che il modo di respirare, che mantiene la vita di tutti gli animali che abbiamo qui, sembra assolutamente nascere da questi principi della natura più generali, come frutti nutriti della terra.

Per analizzare gli altri sensi corporali degli animali, appare necessario ricordare il senso del tatto a tutti coloro che sono coperti di una pelle tenera e flessibile, per potersi preservare ed evitare quanto sarebbe capace di offenderli e di ferirli, poiché senza questa essi sarebbero esposti ai colpi, alle ammaccature e alle ferite; come la natura è stata così tutelante tanto da non volere che la minima particella della nostra pelle fosse insensibile al dolore. Di conseguenza bisogna che gli abitanti dei pianeti abbiano questa capacità di toccare, così necessaria alla conservazione e alla sicurezza degli animali.

Tutti gli uomini sanno che l'odorato e il gusto sono necessari agli animali per saper fare la differenza tra ciò che è buono per loro e ciò che invece è nocivo. Così se gli animali dei pianeti si nutrissero di erbe, grano, o forse di carne, è certo che essi non sono privi dei sensi dell'odorato e del gusto, che sono per loro così necessari per preservarli da cattivi alimenti e per desiderarne di buoni.

Alcune persone hanno domandato se oltre ai cinque sensi la natura non ne abbia dati altri. Ma se si fosse d'accordo, vi sarebbero occasioni di dubitare che i sensi corporali degli animali dei pianeti non siano differenti da quelli del nostro paese. Tuttavia non vedo altri mezzi di conoscere se non tramite i sensi; e quando consideriamo attentamente a quali usi della vita sono destinati quelli che possediamo, non sembra che se ne possa aggiungere qualche altro, a meno che sia necessario. La provvidenza ha fatto in modo che conosciamo con gli occhi quali sono gli oggetti che si presentano alla nostra vista, tanto i vicini quanto i lontani, essa ha anche fatto in modo che il senso della vista apprenda e faccia intendere ciò che si può vedere, sia dietro di noi, sia nelle tenebre e nell'oscurità. Essa ha permesso anche che le cose di cui gli occhi e neppure le orecchie non ci possono indicare la presenza, ci consentano presentimenti per mezzo di un altro senso, che è nelle narici, che noi chiamiamo il fiuto o l'odorato, che nei cani è di una sensibilità meravigliosa. Infine essa ha fatto in modo che gli oggetti che sfuggono a questi quattro sensi, siano percepiti dal senso del tatto, per impedire che urtando contro i nostri corpi li danneggino. Così essa ha provveduto in tutti i modi alla conservazione degli animali e non si può desiderare nulla di più, di quanto il Creatore non avrebbe potuto dare agli abitanti dei pianeti, che non fosse loro superfluo.

Ma poiché oltre al profitto che gli uomini possono trarre dai cinque sensi corporali, ne ricevono anche dal piacere, come dal gusto per i cibi, dall'odorato per i fiori e dai profumi, dalla vista contemplando la bellezza delle figure e dei colori, dall'orecchio, ascoltando il canto di numerose voci o il suono di strumenti musicali che compongono un'armonia perfetta; di toccare nei piaceri sensibili, sebbene si possa dire che questo senso è

particolare, poiché non vi è animale che non tragga profitto e non riceva piacere da qualcuno dei cinque sensi corporali. Diremo che i doni della natura sono stati distribuiti quasi allo stesso modo agli abitanti degli altri pianeti? e sembra che la ragione lo richieda così. Se consideriamo in generale quanto il godimento dei piaceri che nascono dai sensi rende la vita più felice e più gradevole, non dobbiamo attribuire questi piaceri ai soli abitanti di questa Terra e rifiutarli a quelli dei pianeti, come se i nostri interessi fossero alquanto preferibili ai loro. Se facciamo attenzione al piacere che si ha nel mangiare e bere e nell'unione dei due sessi con la copula carnale, noi comprendiamo che questi sono come comandamenti necessari della natura lungimirante, che obbliga tacitamente gli animali a conservare e a moltiplicare le loro specie con la generazione. Così anche nelle bestie, che tramite la generazione moltiplicano le loro specie e godono dell'uno e dell'altro piacere. Di conseguenza, è giusto che queste stesse cose siano anche nei pianeti. Quando considero infatti quale è il valore di tutti questi misteri, il grande profitto che se ne ricava, e quanto grande è il piacere della voluttà, che nulla al mondo può eguagliare, ciò mi persuade che la nostra Terra, che è solo un piccolo pianeta, non è la sola ad essere stata avvantaggiata da un così bel dono. Finora abbiamo parlato dei piaceri corporali, bisogna ora intrattenersi su ciò che concerne la ragione. L'uomo oltre a questi piaceri ne ricava altri dal senno della ragione. Gli uni sono accompagnati dalla gioia, gli altri sono gravi e seri, senza essere per questo meno degni della nostra stima, come quelli che nascono dal progresso che avviene nelle scienze, nelle scoperte che si sono fatte nelle arti e nella conoscenza che si acquisisce dalla verità. Vedremo nel seguito di questa opera, se gli abitanti degli altri pianeti godono di questi vantaggi.





## Capitolo 11

# Il fuoco non è un elemento, risiede nel Sole. Vi è fuoco nei pianeti; i modi in cui si eccita; la sua utilità e i suoi utilizzi

Rimane ora da esaminare se ciò che è sui pianeti, deve assomigliare a ciò che è sulla nostra Terra. Per quanto riguarda gli elementi della Terra, dell'Aria e dell'Acqua, abbiamo fatto conoscere che è assai verosimile che gli stessi elementi vi si trovino. Vediamo se è così anche per il fuoco, che non dobbiamo chiamare un elemento, ma un certo moto impetuoso delle particelle che si staccano con violenza da qualche corpo. A proposito di questo elemento, per quanto possa essere, vi sono cose che provano che è stato dato anche agli abitanti dei pianeti, principalmente perché sembra che la sede naturale del fuoco sia stata posta piuttosto nel Sole che in questa Terra. Così come è per il calore del Sole che i nostri vegetali e animali crescono e vivono, non vi sono dubbi che così sia anche negli altri pianeti. E siccome è per un grado di calore più elevato che si genera il fuoco, è credibile che nei pianeti che sono più vicini al Sole, vi siano gli stessi gradi di calore che hanno la virtù e la proprietà di generare il fuoco. Vediamo poi in quanti modi si accende il fuoco, riunendo i raggi del Sole, con il riverbero dei bacini o degli specchi ustori, con un fucile, sfregando i pezzi di legno gli uni contro gli altri, accatastando fasci di erbe non seccati, con il fuoco del cielo, con l'incendio delle montagne e delle terre dove vi sono vene di zolfo e in altri modi ancora. Sarebbe pertanto sorprendente che nelle terre dei pianeti non si accenda così il fuoco. È per lui, se vogliamo riflettere sull'utilità che ne ricaviamo e sulla necessità che ci viene, è per il fuoco, dico, che ci garantiamo dalle scomodità del freddo, soprattutto nei paesi dove il calore del Sole si fa sentire meno a causa dell'obliquità dei suoi raggi. Così questo fuoco fa in modo che una grande parte delle terre non rimangano incolte e disabitate; e questo nei pianeti è un rimedio ugualmente necessario, sia che si senta come da noi i ritorni dell'estate e dell'inverno, sia che si goda un continuo equinozio; poiché in questi globi, così come nel nostro, è manifesto che le località che si avvicinano di più ai poli, ricevano minore soleggiamento dal calore del Sole. È per questo stesso fuoco che ci illuminiamo la notte e che trasformiamo queste notti in un altro giorno allungando il tempo per le attività della vita. È da tutte queste ragioni che sembra che gli abitanti della terra non sono i soli che usufruiscono di un bene così vantaggioso, ma che è stato accordato anche agli altri pianeti.



## Capitolo 12

**Gli animali non devono avere diverse dimensioni nei pianeti rispetto a quelli che sono sulla Terra. La grandezza e l'eccellenza dell'uomo al di sopra degli altri animali rispetto al suo stato. Vi sono uomini nei pianeti che coltivano le scienze. Prova di questa verità con l'Astronomia. Gli strumenti di Matematica, l'arte di scrivere e misurare si deve trovare nei pianeti, forse con minore perfezione che da noi**

Non dubito che non ci si chieda se gli animali ragionevoli o selvaggi, se gli arbusti e gli alberi, se ciò che nasce in questi luoghi lontani, assomiglino in dimensione a quelli che possediamo qui.

Se si misurano le parti dei corpi con la dimensione dei globi, vi sarebbero in Giove e Saturno animali dieci o quindici volte più alti degli elefanti o che sarebbero quindici volte più lunghi delle nostre balene. Infine gli animali che sono dotati di ragione, supererebbero in grandezza i giganti in confronto ai nostri. Sebbene ciò potrebbe anche essere, tuttavia non abbiamo alcun motivo che ci persuade in tal senso; poiché sembra in molte cose che la natura non si è obbligata a seguire le misure e le proporzioni che ai nostri sensi potrebbero apparire ragionevoli e giusti, per esempio in ciò che la grandezza dei globi non è stata regolata sulla loro lontananza dal Sole, essendo Marte evidentemente più piccolo di Venere, sebbene sia più lontano e il moto circolare di Giove sul suo asse, che avviene in 10 ore, invece di quello della Terra, così piccolo in confronto, che si compie in 24 ore.

Si potrebbe ancora dubitare, poiché la natura trascura anche la proporzione, che non vi siano come abitanti dei pianeti nani o animali che non siano più grandi dei topi o delle rane. Farò vedere in seguito come ciò non sia ragionevole.

Potrebbe nascere ancora un altro dubbio, se in ognuno dei pianeti vi possa essere una sola specie di animale che abbia avuto la ragione in dote o ve ne possano essere di più: non parlo di quelli che sono fatti come uomini e che ne hanno la figura, qualunque cosa si possa dire, se si considerassero i sensi e il giudizio di qualcuno, del genere delle bestie, per esempio dei cani, delle scimmie, dei castori, degli elefanti e di qualche uccello e di piccole api, essendo questi animali tali che non sembra che il genere umano sia il solo che possa dire di avere una ragione in dote, tante sono nelle bestie le somiglianze cogli uomini, sebbene senza educazione ed esperienza.

Non si può tuttavia dubitare che l'intelletto e il genio degli uomini non eccella e non sia al di sopra di quello degli altri animali, poiché è proprio per una infinità di cose, capacità di prendere misure per l'avvenire e di ricordare cose passate, che si estende all'infinito. Se esaminiamo con cura quale è questa differenza dell'eccellenza della mente umana, crederemo che la natura ha preferito nei pianeti una certa specie di animali rispetto ad altri, che essa gli ha dato una ragione più illuminata e ciò con altrettanto motivo come se avesse più specie di animali con la stessa sottigliezza di mente, potrebbero farsi del male gli uni agli altri e disputare tra loro dei beni e dell'autorità.

Sembra anche che l'uso che gli uomini fanno della loro ragione per procurarsi le comodità della vita, come costruire case per ripararsi dalle intemperie dell'aria, di circondare le abitazioni di muri per non temere gli insulti dei loro nemici, farsi delle leggi per conservare la tranquillità e la sicurezza della vita, di allevare bambini, di accumulare cose di cui vivere, non rende la loro condizione preferibile a quella degli altri animali: poiché essi si procurano quasi tutte queste comodità più semplicemente e facilmente di noi, e non hanno bisogno degli altri, nemmeno di sentimenti, di virtù, di giustizia, di amicizia, di riconoscenza, di onestà, con le quali noi innalziamo lo spirito dell'uomo al di sopra di quello degli altri animali; essi non hanno altri usi che opporsi ai vizi degli uomini e impedire loro di distruggersi gli uni con gli altri; ciò che le bestie sono con il solo istinto della natura.

Infine se paragoniamo la vita dolce, tranquilla e innocente delle bestie, con le diverse attenzioni, le inquietudini spirituali, i desideri, la paura della morte, che accompagna la nostra ragione; la condizione della maggior parte, soprattutto di quella degli uccelli, ci sembrerà preferibile a quella degli uomini. Per ciò che riguarda i piaceri sensibili, anch'essi ne godono come noi, nonostante quello che dicono alcuni nuovi filosofi, che pretendono che tutti gli animali, eccetto l'uomo, non hanno alcun sentimento e che sono macchine. Io sono sorpreso che opinioni così assurde vengano dalla mente di qualcuno; gli animali ci danno con le loro grida, con la loro fuga, quando li si vuole colpire e in tutte le altre azioni, prove contrarie.

Non dubito anche che gli uccelli non provino un grande piacere a fendere l'aria con un volo rapido e che non siano pure più sensibili, se potessero confrontare il nostro incedere lento e abietto con la velocità e l'altezza del loro volo.

In cosa dunque consiste la preminenza dello spirito umano, che fa sì che noi mettiamo la sorte degli uomini così al di sopra di quella degli altri animali se non è in grado di contemplare la natura e le opere di Dio; di coltivare le arti e le scienze, per mezzo delle quali viene a conoscere in parte l'eccellenza e la grandezza delle produzioni dell'Onnipotente.

Senza le scienze, cosa sarebbe della indagine e quale differenza vi sarebbe tra chi che per pigrizia o per ignoranza si diverte a guardare la bellezza del Sole, la sua utilità, il cielo illuminato e abbellito dagli astri e gli altri più sapienti, che cercano di scoprire il corso di tutte queste cose, che considerano lo stato degli astri e i loro moti; come le stelle fisse sono diverse da quelle erranti e che comprendono quale è la causa che produce questa rivoluzione costante delle quattro stagioni dell'anno, le quali in base a un calcolo preciso misurano la grandezza del sole e dei pianeti e la loro lontananza? Quanta differenza vi è ancora tra coloro che ammirano i diversi movimenti e la velocità degli animali e coloro che considerano nella loro ammirabile struttura di tutti i componenti, il loro legame e la loro composizione ingegnosa? Se, quindi, gli altri pianeti non si trovano in una condizione inferiore della nostra e se essi possiedono pure grandi vantaggi, come noi abbiamo stabilito per principio e per fondamento, è necessario che vi siano animali, che non solo considerano e ammirano le opere della natura, ma la cui mente sia occupata a esaminarle, a riconoscerle e che non abbiano acquisito minore esperienza di noi. È per questo che essi guardano non solo gli astri, ma coltivano anche la scienza dell'astronomia; e nulla ci impedisce di crederlo, se non la troppa buona opinione che abbiamo di tutto ciò che ci appartiene, la quale può partire solo da un fondo di orgoglio e di cui non sappiamo disfarci se non con grande fatica. Si dirà forse che è essere alquanto audaci attribuire tutte queste cose agli abitanti dei pianeti: poiché noi siamo così avanzati dopo aver confrontato e accumulato una infinità di verosimiglianze, tra le quali se ne trova una sola che sia contraria a quanto abbiamo supposto, tutta questa opera deve distruggere se stessa. Io vorrei che ci si potesse persuadere che ciò che abbiamo detto dell'astronomia, si possa provare a stabilire, senza che sia necessario parlare di tutto ciò che abbiamo avanzato finora: poiché dopo aver avanzato e stabilito che questa terra deve passare per essere nel numero dei pianeti e che non loro preferibile in dignità e ornamento; chi oserà dire che essa è la sola nella quale si trovano persone spettatrici delle meraviglie dell'universo, che è la più belle e più magnifica di tutti gli spettacoli; o che tra coloro che hanno questo vantaggio, noi siamo i soli che hanno scoperto più a fondo e più perfettamente i segreti del cielo? Questa prova potrebbe bastare per stabilire nei pianeti la conoscenza dell'astronomia, dove vi è non solo un animale dotato della ragione, ma anche molti altri di cui abbiamo prima parlato.

Ma se facciamo attenzione, è molto verosimile lo spavento che gli uomini hanno provato quando hanno visto il sole o la luna eclissarsi e l'ammirazione che ne è seguita, tanto da spingerli ad applicarsi all'astronomia e a esaminare il moto di questi astri; noi saremo portati più facilmente a credere che gli abitanti degli altri pianeti, soprattutto quelli di Giove e di Saturno si sono applicati a questa stessa scienza a causa delle eclissi di Luna che si verificano quasi tutti i giorni e del sole che sono pure molto frequenti, di modo che se si suppone un uomo ignorante di ciò che avviene in tutti i pianeti, egli dirà che è molto più verosimile che l'astronomia sia familiare in questi due grandi pianeti che non da noi.

Dopo aver supposto che gli abitanti dei pianeti hanno la conoscenza e l'uso di questa scienza ne devono seguire molte cose che daranno origine a nuove congetture riguardanti il percorso che seguono e quale è il loro stato.

Non si saprebbe fare alcuna osservazione per ricercare con cura il moto degli astri, senza supporre nello stesso tempo strumenti matematici adatti a contemplarli; sia di metallo, sia di legno o di altra materia solida; cosa che non si può fare senza arnesi, come una sega, una piccola ascia ricurva, una marra, un martello e una lima e non si potrebbero avere questi strumenti senza servirsi di ferro o di qualche altro metallo ugualmente duro: bisogna avere con questi strumenti gli archi di un cerchio suddiviso in parti uguali e regoli diritti. Serve poi iniziare con il chiamare in aiuto l'aritmetica e la geometria per misurare la terra e gli altri corpi celesti e dopo bisogna trascrivere per i posteri le osservazioni fatte per sottolineare i tempi e le epoche che sono cose non praticabili se non si sa metterle per iscritto. Bisogna quindi che essi abbiano anche la loro arte della scrittura, forse diversa dalla nostra e che è quella di cui quasi tutte le nazioni si servono, così ingegnosa, così facile da comprendere, che a fatica se ne potrebbe trovare un'altra più vantaggiosa. Il nostro modo di scrivere non è preferibile a quello cinese, che impiega una infinità di caratteri, a quello dei barbari del Messico o del Perù, di cui gli uni si servono di nodi che fanno con piccole corde e gli altri con figure dipinte e noi vediamo che non vi è nazione che non si sia costruito qualche modo di scrivere o di segnare con tale carattere le cose di cui si vuole serbare il ricordo. Non ci si deve quindi meravigliare se gli abitanti dei pianeti costretti dalla necessità hanno trovato un modo di scrivere e se poi l'hanno impiegato nello studio dell'astronomia e delle altre scienze. Vi è ancora una cosa che fa conoscere che non si può fare a meno della scrittura nelle materie di astronomia ed è che bisogna, per così dire, prevedere i moti degli astri con diverse ipotesi, facendo diverse supposizioni e da queste, le prime si devono correggere con quelle che seguono, secondo che se ne faccia vedere gli errori e i difetti con le osservazioni e i calcoli della geometria; e da tutto ciò, non si può lasciare nulla ai posteri senza l'aiuto della scrittura e del disegno di figure.

Tuttavia dopo aver assegnato tutte queste cose agli abitanti dei pianeti, ciò non impedisce che noi li superiamo nella conoscenza degli astri e che la nostra conoscenza non sia alquanto migliore della loro, sia per meglio conoscere quale è la reale immagine del sistema generale del mondo, sia per dell'uso dei cannocchiali per mezzo dei quali consideriamo i corpi dei pianeti, le loro dimensioni e le loro diverse figure. Osserviamo montagne sulla superficie della Luna e le ombre che esse producono, la quantità prodigiosa di stelle e molte altre cose che non si potrebbero vedere senza, sebbene sia quasi necessario attribuire anche agli abitanti dei pianeti questa perfezione della conoscenza degli astri, a meno che noi vogliamo ancora illuderci con la preferenza che ci viene data. Credo senza apprensione di poter dire che bisogna attribuire loro una veduta, o che sia al di sopra della nostra o che sia aiutata come la nostra dall'uso di cannocchiali o di specchi.



## Capitolo 13

# Risposta a qualche obiezione sui principi precedenti

Non è senza fondamento pensare che gli abitanti dei pianeti siano privi di tutte le scienze più complesse, così come le nazioni dell'America lo erano prima che gli europei penetrassero nelle loro terre. Se riflettiamo su queste nazioni dell'America e su molte altre distribuite in Africa e in Asia, vediamo e conosciamo che il Creatore del mondo non ha avuto altro disegno che quello di far godere agli uomini la vita accontentandosi dei beni e piaceri che la natura fornisce loro, adorando con spirito pieno di riconoscenza l'Autore di questi benefici; e che al contrario ha destinato solo un piccolo numero alla ricerca delle scienze, di contro alla comune natura degli uomini.

È alquanto sicuro che Dio ha previsto che le menti degli uomini progredissero, che essi si sforzassero di conoscere le opere celesti, che inventassero arti necessarie alla vita, che facessero viaggi per mare e che scavassero dentro la Terra per trarre metalli dalle miniere: non essendo possibile che alcune di queste cose avvenissero contro l'Intelligenza infinita. Se l'ha dunque previsto, ne segue che queste cose sono state destinate al genere umano e lo studio delle arti e delle scienze non potrà essere estraneo all'uomo, come se fosse qualcosa di innaturale e poiché ce ne si può servire per ricercare con molta cura, i segreti di questa natura; essendo inoltre impossibile che una così grande passione per le scienze sia stata assegnata alla mente umana inutilmente. Si potrebbe ancora obiettare se gli uomini sono nati per la scienza dell'astronomia, perché così pochi di loro vi si applicano, poiché delle quattro parti del mondo, l'Europa è quasi la sola in cui la si coltiva. Per quanto riguarda l'Astrologia giudiziaria, che predice considerando gli astri e che non è una scienza, ma una specie di infausto delirio molto spesso pregiudizievole, io non credo di doverne fare menzione.

Tra le nazioni dell'Europa, tra centomila persone, se ne troverà a mala pena una amante delle scienze o che voglia apprenderele. Si può dire infine, che sono trascorsi numerosi secoli prima di avere una infarinatura dell'astronomia o della geometria senza la quale non si sarebbe potuto apprendere altro. Si sa che queste due scienze sono nate in Egitto e in Grecia e che non sono passati ancora ottanta anni dalla scoperta del reale e naturale moto dei pianeti, dopo che sono state rigettate le descrizioni con epicicli e che infine si è giunti alla conoscenza della natura.

Per prevenire queste obiezioni, aggiungerò alla mia precedente risposta che ho tratto dalla provvidenza di Dio che non si può dubitare che gli uomini non siano nati con caratteristiche atte a riesumare poco a poco queste arti e queste scienze e quelle a loro non naturali, non avendole avute infuse da Dio, soprattutto quelle di cui parliamo, che sono le più difficili e più arbitrarie.

È più sorprendente che esse abbiano avuto inizio, di quanto non è ora lavorarvi. Pochi geni appaiono in ogni secolo senza preoccupazioni e senza credere di essere toccati in nulla. Ma se si riflette che negli ultimi secoli, il numero di coloro che si sono aggiunti, lo si trova assai grande; si conoscerà che questi uomini curiosi sono più felici degli altri e che i vantaggi tratti dalle loro scoperte nelle scienze e nelle arti, si estendono a tutte le nazioni. Poiché si trovano sulla nostra Terra abitanti che hanno la disposizione per le scienze, è assai chiaro e evidente che se ne trovano altrettanti negli altri pianeti. Su queste conseguenze passioni ad altri argomenti.





## Capitolo 14

**Gli abitanti dei pianeti devono avere mani per servirsi degli strumenti della matematica: L'uso e la necessità delle mani per l'uomo assennato. Destrezza dell'elefante nel servirsi della sua proboscide come di una mano. Gli abitanti dei pianeti hanno piedi e camminano come noi**

Dopo aver mostrato, concedendo agli abitanti dei pianeti la scienza dell'astronomia, è necessario accordare loro non solo la geometria e l'aritmetica, ma anche le arti meccaniche e gli strumenti matematici. Si presenta un'altra questione per un seguito naturale e per un concatenamento di argomenti, sapere come essi si possono servire di questi strumenti e di queste macchine dei cannocchiali di lunga portata per osservare gli astri, come possono formarsi opinioni eseguendo tutto ciò per mezzo delle mani. È una conseguenza necessaria che essi abbiano mani o qualche altre membra in grado di supplire alla loro mancanza. Un certo filosofo dell'antichità credeva che nelle mani si trovassero molti aiuti, molti vantaggi per la gente umana tanto da porre in esse il principio di tutta la saggezza: questo filosofo, come credo, voleva dire che senza l'aiuto delle mani gli uomini non avrebbero mai potuto coltivare la loro mente, né comprendere le ragioni di ciò che avviene in natura. Invero questo filosofo ha molto ben pensato, perché supponendo che invece delle mani gli uomini avessero avuto il corno del piede di un cavallo o di un bue, non avrebbero mai costruito ville né abitazioni, seppur dotati di ragione; avrebbero potuto conservare solo ciò che riguarda il loro nutrimento, l'accoppiamento o la loro difesa. Sarebbero stati privati di tutti i tipi di scienza, della storia dei tempi e dei secoli passati; infine, si sarebbero avvicinati agli animali.

Quale strumento può quindi avere maggiore comodità delle mani, per fare e fabbricare questo numero infinito di cose dalle quali ricaviamo comodità? Gli elefanti si servono della loro proboscide in modo ammirevole e meraviglioso; è con questa che sanno non solo afferrare lontano da essi ciò che a loro piace, ma anche sollevare da terra tutto ciò che si può immaginare di più piccolo. Per questo si è interpretata questa parte del loro corpo alla stregua delle mani, sebbene non sia altro che un naso molto allungato. Si vede anche che vi sono molti uccelli che si servono del loro becco per costruire i loro nidi e per fare provvista di viveri, ma non vi è nulla che superi la comodità delle mani. È una specie di macchina assai meravigliosa quella delle mani e delle braccia per poter distendere, contrarre e muovere da ogni parte. È con una destrezza ammirevole che le articolazioni delle dita sono state fatte, per poter con l'attrazione dei nervi, prendere, tenere e afferrare qualsiasi cosa. Non dico nulla nemmeno del sentimento né della squisita delicatezza che è si trova al termine delle dita, con la quale riconosciamo e distinguiamo la maggior parte dei corpi gli uni dagli altri, anche in condizioni di oscurità.

È quindi evidente che si è dato ai popoli dei pianeti, o mani o braccia, o qualche altra cosa che si potrebbe a mala pena inventare altrettanto comoda, per paura che non si valuti che la natura abbia avuto una preferenza nei nostri riguardi; ma ancora che essa ha pure preferito a loro la razza delle scimmie e degli scoiattoli.

Supponendo quanto abbiamo già detto sui diversi modi di camminare, non vi è difficoltà ad attribuire agli

abitanti dei pianeti quello degli abitanti della Terra. Infatti, tra questi diversi modi di camminare, non ve ne è uno che convenga così bene agli abitanti dei pianeti dotati di intelletto, come quella di cui ci serviamo qui; a meno che non abbiano ricevuto per caso in qualcuno di questi globi il potere di volare; ciò che non sembra verosimile rispetto alla forma di vita, di cui parleremo in seguito.

Si può dire anche che essi hanno ancora la capacità di poter rimanere ritti sulle loro gambe, di avere gli occhi e il viso diritti, per poter considerare attentamente gli astri, poiché per un effetto della Divina Provvidenza i corpi degli uomini sono così composti. Per quanto riguarda le altre membra, se conveniamo che la saggezza dell'operaio merita elogi, per aver posto gli occhi nella parte più elevata del corpo e nascoste le membra più impudiche, più in basso e più lontane dalle vista. Non si deve credere che questo divino Operaio ha quasi osservato le stesse cose formando i corpi degli abitanti degli altri Mondi? Non diciamo per questo che abbia dato loro una figura simile alla nostra, poiché può esservi una diversità infinita di forme e di figure, che ci deve far pensare che tutti questi corpi e le loro parti possono essere differenti dalle nostre, per l'economia e la composizione interna ed esterna.

## Capitolo 15

# Gli abitanti dei pianeti hanno come noi bisogno di abiti; la necessità e l'utilità dei vestiti. La grandezza e la disposizione dei corpi degli abitanti dei pianeti sono simili alle nostre. Principi di questa verità

Vediamo quanto alcuni animali della terra traggono vantaggio dalla lana e dal pelo di cui sono ricoperti e quale piacere ricevono gli altri dalle loro ali e dalle loro piume. Gli abitanti dotati di intelletto dei pianeti non avrebbero qualche abbigliamento simile? poiché anche le bestie sembrano a molta gente più felici in ciò degli uomini: tuttavia sembra che la natura abbia creato gli uomini nudi affinché la necessità di coprirsi li obbligasse ad esercitare la loro genialità, inventando diversi tipi di rivestimento. Infatti, è questa necessità che ha generato numerose arti meccaniche e il commercio. Forse anche la natura ha prodotto uomini nudi affinché si abbigliassero in base alla loro fantasia e abitare la parte della terra che preferiscono. Si può tuttavia pensare ancora una differenza tra gli abitanti dei pianeti e i nostri, poiché si trovano certi animali, che la natura ha ricoperto di ossa come vestito, e la carne racchiusa all'interno, come sono il gambero e la tartaruga: tuttavia essa ha osservato questa disposizione singolare e questo legame solo per un piccolo numero di animali, anche i più abietti e ciò che mi impedisce di attribuirlo agli abitanti dei pianeti è che essi sarebbero privati dell'uso delle dita utili in tanti modi diversi e la cui sensibilità è così alta, che è impossibile privarli di un così grande bisogno.

Bisogna stare attenti a non cadere nell'errore comune che crede che sia una cosa impossibile che una mente capace di ragione possa abitare in un corpo che non sia simile al nostro; ciò perché quasi tutti i popoli e anche qualche filosofo hanno attribuito a Dio una figura umana: inoltre, una setta cristiana ne ha preso il suo nome per aver creduto la stessa cosa. Ma chi non vede che questo deriva dalla debolezza degli uomini e dal loro falso pregiudizio, come il sentimento per il quale la bellezza del corpo umano ha qualcosa al di sopra di tutto il resto. Tuttavia tutto ciò dipende dall'opinione, dall'abitudine e dalla disposizione che la natura previdente ha messo in tutti gli animali, l'essere appassionato a tutte le cose a loro simili. Questo deve fare così tanta impressione sulla mente che non credo si possa vedere senza qualche specie di paura, un animale differente da un uomo, nel quale si trovasse l'uso della ragione e della parola. Se si pensasse di dipingere o di fare la statua di un uomo che, simile a noi, avesse tuttavia il collo quattro volte più lungo, gli occhi rotondi e due volte più lontani uno dall'altro; non si potrebbe evitare di pensare all'orrore e all'avversione di non poter rendere alcuna ragione di questa pretesa difformità.

Ho già detto, trattando la grandezza degli abitanti che sono nei pianeti, che non sembra verosimile che siano molto più piccoli di noi; me lo fa credere, ed è assai probabile, il fatto che siccome i corpi degli uomini sono così ben proporzionati alla grandezza della Terra, che essi la possono percorrere facilmente, conoscerne la forma e l'estensione; è pure molto probabile che ciò sia anche regolato negli altri pianeti e negli animali dotati di ragione, a meno che su questo aspetto noi non vogliamo ancora per orgoglio preferirci ad essi, poiché abbiamo fatto vedere che essi esercitano presso di loro le scienze e che possono fare osservazioni. Ne segue, quindi, che essi hanno corpi atti a lavorare il legno e i metalli, a preparare gli strumenti e le macchine che servono allo scopo. Se noi ci immaginiamo piccoli uomini della grandezza dei topi, sicuramente questi non potrebbero fare osservazioni

astronomiche e nemmeno preparare o aggiustare strumenti idonei. Per me io credo assolutamente che bisogna supporli simili a noi o più grandi, soprattutto su Giove e Saturno, i cui globi sono così grandi rispetto alla Terra.

## Capitolo 16

# Il commercio, la società, la pace, la guerra, le altre passioni e il piacere della conversazione, si devono trovare tra gli abitanti dei pianeti

Ho detto che senza la scrittura, non si può riuscire nell'astronomia, poiché bisogna mettere per iscritto le cose osservate. E siccome l'arte di scrivere si può trovare solo tra gli animali che hanno l'uso della ragione, essendo spinti e costretti ad inventare per i bisogni della vita. Essi hanno pure inventato le fucine e il modo di fondere i metalli. Presso gli animali ragionevoli, è necessario che siano stati costretti ad inventare per loro necessità non solo tutte queste cose, ma anche che abbiano istituito una società di commerci per la vita e che si rendano dei servizi reciproci, rendendoli in ciò molto simili a noi. A loro conviene pure avere dimore fisse e ferme e non condurre una vita nomade e vagabonda. Essi hanno tutte le altre dipendenze della vita civile, leggi, magistrati, case, ville, mercanzie e lo scambio di tutti i loro generi alimentari. Tutto ciò era in uso presso i popoli barbari dell'America e delle Isole, quando vi si approdò la prima volta. Non dirò tuttavia che ciò non si possa fare in un altro modo in tutti gli altri pianeti, potendovi essere tra loro qualcuno nei quali gli animali ragionevoli non hanno questa società, senza per questo fare un cattivo uso della loro ragione. Può avvenire anche che in questi globi si vive in una tale abbondanza di tutte le cose che coloro che vi sono non desiderano di prendere nulla dei beni altrui. Essi possono essere di una così grande equità da essere sempre in pace, senza tendersi mai trappole, né per causare la morte, senza odiarsi e senza mettersi in collera. Se così fosse, noi li dobbiamo credere molto più felici di noi. Ma sembra più verosimile che tra loro, come tra noi, il bene e il male siano mescolati, la follia con la saggezza, la guerra con la pace e che la povertà, maestra delle arti, vi si trovi. Noi abbiamo fatto vedere prima che si riceve da tutto ciò che si utilizza, altrimenti essi avrebbero troppi vantaggi rispetto a noi.

Ciò che dirò ora, sembrerà forse temerario, seppure assai probabile. Se i popoli dei pianeti vivono in società (ciò che ho già provato) oltre alle comodità che ne ricavano, essi devono avere anche lo stesso piacere nostro nelle conversazioni e nei discorsi familiari che teniamo con i nostri amici, nell'amore, nello scherzo e negli spettacoli: ciò, dico, è assai probabile, poiché se non accordiamo nessuna di queste cose agli abitanti dei pianeti e, al contrario, immaginiamo che essi passano la loro vita in una seriosità continua e senza qualche gaiezza o divertimento, che sono il miglior condimento della vita, noi renderemmo la loro insipida, per così dire, e contro la ragione, faremmo la nostra più felice della loro.

Vediamo quali sono le loro altre occupazioni e le loro altre attività che probabilmente somigliano alle nostre.



## Capitolo 17

# Gli abitanti dei pianeti si costruiscono case secondo l'arte dell'architettura, costruiscono navi e praticano la navigazione

Vi è un motivo che spinge a credere che essi costruiscano case, poiché piove nelle loro terre come da noi; ciò che si vede nel pianeta Giove con le strisce di nubi cangianti, le quali contengono senza dubbio vapori d'acqua. Vi sono qui piogge e venti, poiché l'umidità che il sole attira ricade sulla terra; ed essendo i vapori scollegati dal calore, producono i venti, il cui soffio si riconosce dall'aspetto variabile delle nubi di Giove. Per garantirsi da questa scomodità e per passare le notti in sicurezza e a riposo (poiché essi hanno le notti e il sono come noi) è verosimile che siano provvisti di cose necessarie per la loro conservazione, sia che essi costruiscano capanne, casette o che scavino caverne, come tutte le specie di animali che sono sulla nostra Terra (tranne i pesci) fanno per loro difesa. Ma perché dare loro capanne e casette? Perché non innalzare loro superbe e magnifiche costruzioni al pari di noi? Non è un errore antico, di cui non vogliamo disfarci, credere che tutto quanto vediamo, ciò che facciamo e possediamo è più bello e più ben fatto? E tuttavia con tutto il nostro orgoglio, chi siamo noi? Abitiamo questa piccola Terra e vi passiamo la nostra vita e questa Terra può essere dieci mila volte più piccola dei globi di Giove e Saturno, e se si confronta la grandezza di questi globi con la nostra Terra, sicuramente non si potrà portare alcuna ragione che dimostri che in questi pianeti non si conosca altrettanto bene la bellezza dell'architettura e la proporzione, né perché non si costruiscano palazzi, torri, piramidi molto più alte delle nostre, più sontuose e dove tutta la precisione si possa trovare. Siccome l'abilità che gli uomini mostrano nelle loro opere è quasi infinita, principalmente nel tagliare la pietra, nel cuocere la calce e il mattone, nel servirsi del ferro, del piombo, del vetro e anche dell'oro come ornamento; perché gli altri pianeti sarebbero privati di questa capacità?

Se la superficie dei pianeti è divisa tra mare e terra ferma, come la superficie del nostro globo, così come appare su Giove, e che a mala pena le nuvole possono uscire da un'altra sorgente se non dalle grandi superfici del mare: noi dobbiamo credere che essi viaggino sui mari, poiché altrimenti non sapremmo, senza un eccesso di presunzione, attribuire al solo globo terrestre l'utilità della navigazione. Sui mari di Giove e di Saturno, la navigazione deve essere ben vantaggiosa per il contributo di tante lune e gli abitanti di questi due pianeti possono molto facilmente conoscere la misura delle longitudini che noi non abbiamo ancora saputo trovare. Se essi possiedono l'uso delle navi, hanno tutto ciò che vi è connesso, vele, alberi, ancore, cordame, pulegge, timoni e l'uso di tutte queste cose come noi, per navigare con un vento quasi contrario, per andare in luoghi opposti allo stesso vento; forse hanno pure loro inventato la bussola, poiché il movimento della materia della calamita è diretto sempre verso la terra, ciò che è assai conveniente agli altri pianeti. La scienza della meccanica e dell'astronomia sono assolutamente necessarie per riuscire nella navigazione e, di conseguenza, la geometria, che ci insegna due scienze, di cui abbiamo già parlato.





## Capitolo 18

# Eccellenza della geometria, le sue regole certe e invariabili: gli abitanti dei pianeti la possiedono

Quando non terremo in considerazione né queste arti né le altre, nelle quali l'uso della geometria è necessario che abbiano potuto dare luogo alla scoperta: non ci mancheranno motivi, almeno verosimili, di credere che gli abitanti dei pianeti possiedono questa scienza; poiché sia che si consideri il solo valore e la dignità di questa conoscenza, nella quale si faccia un uso singolare del suo spirito, dove si trova con regole sicure e infallibili, la verità, che è così incerta e così difficile da scoprire in tutte le altre scienze, sia che si faccia attenzione che tale è la natura della geometria, che i suoi assiomi e le sue proposizioni sono le stesse in qualsiasi tempo, in qualsiasi luogo e in qualsiasi mondo; non si può dubitare che essa non sia comune a tutti gli abitanti dei pianeti e che non ne siamo i soli possessori. La natura stessa presenta ai nostri occhi tutti i giorni in numerosi modi figure geometriche, cerchi, triangoli, angoli e sfere e ci invita, per così dire, a ricercare le loro diverse proprietà, nella contemplazione delle quali, quando anche non si trovasse alcuna utilità, si ricava molta soddisfazione. Chi è che non trova piacere apprendendo che Euclide e Apollonio hanno scritto sulle proprietà del cerchio, o che Archimede ha pubblicato la trattazione della superficie della sfera e la quadratura della parabola o infine nel leggere queste ingegnose scoperte dei moderni? Tutte queste verità sono altrettanto facili da scoprire agli abitanti di Giove e Saturno, come a noi; esse dipendono dagli stessi principi che sono così semplici, tanto da non poter dubitare che qualcuno negli altri pianeti le abbia trovate, soprattutto se si unisce a ciò l'estrema utilità che se ne ricava in tutte le faccende della vita.

Se io dicessi che in questi pianeti essi sono così esperti nella geometria da aver inventato e le tavole dei seni, dei logaritmi e un calcolo analitico, sembrerebbe che io proponessi cose incredibili e quasi ridicole. Tuttavia nulla impedisce che essi abbiano potuto trovare qualcosa di simile o che lo debbano trovare un giorno e forse più considerevole di quelle che noi possediamo.



## Capitolo 19

# Spiegazione curiosa di numerose questioni sulla musica, riguardanti le consonanze e le variazioni che si trovano nel canto; gli abitanti dei pianeti possiedono questa scienza

Ciò che abbiamo detto essere uniforme, eterno e costante in geometria, si trova anche nella musica, poiché tutte le consonanze consistono in un certo rapporto che è sempre lo stesso; e la bellezza dell'accordo del canto, anche di una sola voce, dipende dall'arrangiamento delle consonanze. Per questo si trovano gli stessi intervalli di toni presso tutte le nazioni, sia che conducano le loro voci con gradi di suoni congiunti, sia che vadano come si deve.

Vi sono autori un poco folli che sostengono l'esistenza in terre dell'America di un certo animale che simula realmente con la sua voce i nostri sette toni della musica gli uni vicino agli altri; ciò che mostra come la natura ne preferisca il numero e la forma. È quindi certo, ed è necessario crederlo, che noi non siamo i soli che ricevono piacere dall'armonia e che tutti gli animali che hanno l'uso della ragione e dell'udito, in qualsiasi terra si trovino, devono gioire per il piacere dei suoni e degli accordi. Non so quale forza abbia questo argomento contro gli altri che ho ricavato dalla necessità immutabile di tutte queste arti. Quanto a me, non è di poco valore né disprezzabile e non mi sembra che si debba cedere a coloro di cui mi sono servito prima, quando ho mostrato che la facoltà di vedere conviene agli animali dei pianeti.

Se essi provano piacere col canto e coi toni armoniosi, è necessario che abbiano inventato qualche strumento musicale, poiché è per caso che sono stati scoperti, sia con corde tese o con fischi di canne e di tubi, e che hanno dato inizio ai liuti, alle chitarre, ai flauti e agli organi, per mezzo del vento e dell'acqua.

Analogamente essi hanno potuto nei pianeti inventare strumenti che non sono meno belli e precisi dei nostri. Sebbene noi vediamo che i toni e gli intervalli del canto sono fissi e determinati, tuttavia vi sono nazioni il cui modo di cantare è assai diverso, come presso i Dori, i Frigi e i Lidi; e nel nostro tempo presso i francesi, gli italiani e i persiani. Può succedere anche che gli abitanti dei pianeti abbiano una musica differente dalla nostra, che sarà piacevole alle loro orecchie; e siccome noi non abbiamo motivo che ci obbliga a credere che essa sia più grossolana della nostra, non abbiamo impedimenti a credere che essi si servano pure dei suoni cromatici e delle dissonanze gradevoli; poiché è la natura che fornisce questi toni e semitoni e che li caratterizza con giuste proporzioni. E affinché essi ci eguolino nei loro concerti e che possano con arte mescolare le loro armonie, bisogna che essi sappiano correttamente servirsi delle false quinte, ecc., e che salvino queste dissonanze a proposito. Sebbene ciò non appaia molto verosimile, può essere tuttavia che in Giove, Saturno e Venere, essi abbiano al di sopra dei francesi e degli italiani, la teoria e la pratica di questa scienza.

Per esempio, se si domanda a qualcuno dei nostri musicisti perché non si devono mettere due quinte simili di seguito? Vi sarà chi risponderà che si deve evitare l'eccessiva dolcezza che deriva dalla ripetizione di una consonanza molto piacevole. Altri diranno che serve varierà nell'armonia; poiché queste sono le ragioni che i principali autori di questa arte avanzano e anche Cartesio. Ma un musicista di Giove o di Venere ne potrà esporre una ragione più vera. Quando si impediscono due quinte simili di seguito, si fa la stessa cosa che passare di colpo da un modo ad un altro; poiché la quinta con il suono che la divide in terza costituisce la specie del modo e che è con ragione che si trova questo cambiamento sgradevole all'orecchio. E anche nel parlare in generale, il passaggio da un accordo composto di tre suoni a un altro composto pure di tre suoni, sembra sempre sgradevole, quando questi accordi non hanno alcun suono in comune. Questo musicista ci potrà forse ancora rendere ragione, perché in qualche canto di una o più voci, è impossibile conservare la stessa elevazione

vocale a meno che non si temperino, senza fare attenzione, queste consonanze; di modo che esse siano un poco lontane dalle loro giustezza; ciò che qualcuno dei nostri non ha ancora spiegato perché questo temperamento è nelle corde il più perfetto di tutti, quando si diminuiscono le quinte della quarta parte di un comma; ciò che si può fare senza un errore percepibile, dividendo l'ottava in trentuno parti uguali; da cui si forma un cerchio armonico, come abbiamo mostrato da poco. Se i musicisti dei pianeti hanno compreso questa proprietà, bisogna che abbiano scoperto l'uso dei logaritmi.

Non è difficile provare la necessità di temperare le consonanze e poiché abbiamo cominciato ad uscire dalle nostre fantasticherie, darò qui la prova. Dico quindi che se si cantano di seguito, i suoni che i musicisti indicano le lettere C. F. D. G. C. o che essi chiamano, *ut, fa, re, sol. ut*, salendo e discendendo alternativamente con consonanze interamente corrette, l'ultimo suono *ut*, si troverà più basso del primo rispetto a dove si è cominciato di un comma intero, poiché rapporti di questi intervalli perfetti, che sono di 4 a 3, di 5 a 6, di 4 a 3 e di 2 a 3, ne deriva il rapporto composto di 160 a 162 o di 80 a 81, che è quello di un comma, di modo che se si ripete 9 volte di seguito questo stesso canto, basta necessariamente che la voce discenda quasi di un tono maggiore, il cui rapporto è 8 a 9. Ora la sensibilità dell'orecchio non soffre ciò, ma si ricorda del tono dal quale si è iniziato e vi ricade. È per questo che si è obbligati a temperare insensibilmente questi intervalli, di modo che l'orecchio ne rimane meno scioccato e si ha bisogno quasi dappertutto di servirsi di questo temperamento, ciò che si può dimostrare come abbiamo fatto.

## Capitolo 20

# Descrizione di tutto ciò che si trova tra noi sulla terra e sul mare, riguardante le scienze, le arti, le ricchezze e le usanze di tutti gli animali. Tutte queste cose differenti devono trovarsi tra gli abitanti dei pianeti

Dopo aver parlato delle arti e di ciò che gli abitanti dei pianeti hanno in comune con noi per gli usi e le comodità della vita, credo che si debba, per la stima che dobbiamo avere per loro, fare il calcolo di ciò che si trova da noi.

Ho fatto vedere prima quante specie di animali e vegetali diversi vi siano su questa terra e che nei pianeti vi possono essere altrettante specie diverse. Bisogna ora vedere quale utilità e quali comodità traiamo dagli animali e dalle piante e credere che gli abitanti di questi altri mondi non ne traggano minori vantaggi, né minori comodità dai loro animali e dalle loro piante.

Vediamo quali sono le nostre ricchezze, quale ne è il numero e quale la grandezza. Oltre ai frutti che gli alberi e le erbe ci forniscono come alimenti e per la medicina, vi sono alberi dai quali si prendono materiali per costruire le case e le navi, col lino facciamo abiti dopo aver inventato la maniera di filare e di tessere, del ginopro di Spagna torciamo filo e corda; del filo facciamo vele e reti per pescare, con le corde facciamo cavi per le navi. Prendiamo piacere dal profumo che restituiscono i fiori e seppure ve ne sia qualcuno che irrita l'olfatto con il suo cattivo profumo e che vi siano pure erbe velenose, tuttavia queste erbe e questi fiori hanno le loro qualità e virtù come la natura ha voluto, affinché il bene equilibri il male, brillando di più; metodo che sembra aver osservato in molte altre cose. Dagli animali, quali prodigiosa utilità ne ricaviamo? Le pecore forniscono la lana per i vestiti, le mucche il latte e questi due animali forniscono carne commestibile. Ci serviamo degli asini, dei cammelli, dei cavalli, sia per portare i nostri effetti personali e i nostri bagagli, sia per viaggiare, sia portandoci o trainandoci. L'eccellente invenzione delle ruote che si presenta qui a mia immaginazione, io l'attribuisco volentieri pure agli abitanti dei pianeti, aventi quasi sufficientemente provato che essi vivono in società e che costruiscono case, ma se essi non si nutrissero di carne animale come noi, o se seguissero l'opinione particolare di Pitagora, cosa che non posso avanzare, non avendo ragione assai forti per sostenerla. Sembra che l'uomo ha ricevuto il vantaggio di nutrirsi di tutto ciò che nasce o sulla terra o nelle acque, supposto che la loro sostanza contenga qualcosa che possa essere utilizzata come alimento.

Per esempio, l'uomo si nutre di erbe, di patate, di latte, di uova, di miele, di pesce e della carne di una quantità di uccelli e di quadrupedi e vi è chi si stupisce a ragione che questo animale che è ragionevole, vive solo grazie a carneficine e alla distruzione di molte altre. Non dobbiamo tuttavia credere che ciò sia contrario a quanto la natura ha prescritto, poiché essa ha trovato positivo che le pecore e le bestie di una debole resistenza come esse sono, possano servire da cibo ai leoni, ai lupi e alle bestie carnivore: che le aquile prendano le colombe e le lepri; che il pesce grande mangi il piccolo. Così ci ha dato cani di diversi tipi per cacciare, affinché le bestie che non si possono catturare con la corsa, le si possa tenere per la loro velocità per l'istinto che esse hanno nel seguire una pista. Tra tutti questi vantaggi che traiamo dalle cose viventi e dai vegetali, l'Autore della natura ha voluto che noi traessimo anche il piacere di considerare attentamente le loro diverse forme, la natura di questi esseri, le loro virtù e le proprietà naturali e i mezzi con cui si moltiplicano. In tutte queste cose, vi è una varietà infinita e tante meraviglie da considerare, che le Naturalità assegna in tutte le loro opere. Negli stessi insetti,

chi non ammirerà le piccole strutture esagonali delle api, le tele dei ragni, ecc. Credo che questo possa bastare per far vedere l'utilità che l'uomo riceve dalle piante e dagli animali.

L'abilità di questo uomo non è mirabile per aprire miniere, per scavare gallerie, per fondere metalli, per ripulirli e lavorarli e mescolarli; per purificare l'oro e con l'argento vivo far prendere con poca spesa il colore e la luminosità di questo oro, a seconda del gradimento? Quale utilità meravigliosa ne traiamo e di quanti diversi usi possiamo servirci? Le nazioni che non ne avevano conoscenza, sono state, e sono ancora prive delle arti meccaniche, che hanno come armi solo l'arco e le frecce, mazze e bastoni. Per noi che abbiamo l'invenzione della polvere, con la mescolanza di zolfo e di salnitro e ne conosciamo i diversi usi; non si deve dubitare se l'invenzione di questa polvere è vantaggiosa o contraria agli uomini? Sembra dapprima, per la forza prodigiosa della polvere e per la fortificazione nelle regole dell'arte, che si siano trovati rifugi sicuri contro tutti gli attacchi e che ci si trovi in una condizione di difesa come una volta. Ma noi vediamo che, essendo così industrioso difenderci, i nemici sono divenuti più impetuosi nei loro attacchi. La violenza degli uni è cresciuta in proporzione con la resistenza degli altri; e la polvere serve pure a tutti, di modo che si può affermare che l'invenzione della polvere determina che il valore, la grandezza del coraggio e la forza del corpo sono assai meno necessari oggi nel combattimento di quanto lo erano nei secoli passati. Ciò che si racconta di un imperatore greco che disse una volta che la virtù si era persa irrimediabilmente dopo la scoperta delle catapulte e delle baliste; noi lo possiamo dire ora con maggiore ragione e possiamo lanciare lo stesso lamento di questo imperatore e con maggiore motivo, soprattutto dopo che si sono trovate le bombe contro le quali le mura più spesse delle fortezze non possono resistere né preservare da uno sconvolgimento, per quanto vantaggiosa possa essere la situazione. Di modo che, quando avessimo solo queste ragioni, sarebbe ben più vantaggioso agli uomini essere privi per sempre del fatale segreto della polvere. Ho creduto di non dover passare sotto silenzio questa specie di scoperta nella nostra Terra. Vi possono pure essere negli altri pianeti alcune macchine nocive agli abitanti.

L'uso dell'aria e dell'acqua ci è più favorevole; noi ci manteniamo utilmente nella navigazione: ci danno forze con le quali facciamo ruotare senza alcuna fatica dalla nostra parte macine e macchine. A quanti usi le applichiamo? Ce ne serviamo per macinare il grano, per fare l'olio, tagliare legna, pigiare panni e triturare al materia per la carta, la cui invenzione è molto bella, poiché dai vecchi pezzi di panno si ricavano fogli di carte di estrema bianchezza.

Si aggiunga all'invenzione della carta l'arte così eccellente della stampa. per mezzo della quale non si conservano solo tutte le altre arti, ma anche se ne acquisiscono di nuove con maggiore facilità di prima.

L'arte della pittura e della scultura, che hanno avuto inizi molto modesti è giunta a una tale perfezione che non sembra che gli uomini abbiano inventato qualcosa di più bello. Non bisogna dimenticare il segreto della cottura del vetro per farne ogni tipo di figure: il modo di molare i cristalli e di ricoprirli con argento vivo per farne specchi e su tutte le cose il modo di tagliare il vetro dei cannocchiali, che, per così dire, ci dà la possibilità di scoprire tutta la natura, oltre all'invenzione dei telescopi e dei binocoli. Bisogna ancora riferire l'invenzione degli orologi od orologi a molla, di cui gli uni si portano nella tasca e gli altri misurano il tempo con tanta precisione che non ci si può augurare di meglio. Le scoperte che ho dette in particolare hanno molto contribuito alla perfezione degli uni e degli altri.

Potrei ancora parlare delle scoperte che gli uomini hanno fatto in geometria, nell'astronomia e in numerose scienze e soprattutto nella fisica, la maggior parte delle quali sono avvenute ai nostri giorni, come il peso dell'aria e la sua forza, alcune esperienze singolari della chimica, tra le quali vi sono i liquidi infiammabili e quelle che si sono trovati dopo poco, che sono di per sé luminosi e che si infiammano per quanto poco vengano agitati; la circolazione del sangue dalle arterie nelle vene, che si era dimostrata con il ragionamento già qualche tempo fa e che si può osservare oggi con gli occhi, nella coda di qualche pesce per mezzo del microscopio.

Potrei anche parlare della generazione degli animali e dei vegetali, sulla quale si è concluso che nascono dal seme di loro simili e che è la sola porta che hanno per entrare nel mondo, poiché si trovano nel seme del maschio milioni di piccoli animali, come atomi pieni di vita, e che secondo tutte le apparenze, non sono diversi dalla razza stessa e la stirpe degli animali: ciò che l'antichità non aveva ancora osservato.

Tuttavia dopo aver riportato tante scoperte fatte dagli abitanti della terra, dopo aver raccolto tutto quanto essi hanno inventato, è giusto che ci immaginiamo anche quante di queste abbiano fatto gli abitanti dei pianeti, se ne ignorano la maggior parte e se per sopperire alla mancanza di tutti i vantaggi che offrono, bisogna che ne siano accordate loro molte altre, così belle, utili e mirabili quanto le nostre. E sebbene abbiamo fatto vedere con prove assai convincenti, che nelle terre dei pianeti si trovano persone dotate di ragione, geometri, musicisti, che vivono in società, che comunicano tra loro reciprocamente, che i loro corpi sono dotati di mani e piedi, che hanno case per ripararsi dalle intemperie, non si deve, pertanto, dubitare che se qualche Mercurio o se qualche potente Giove ci conducesse in quei luoghi, di vedere le novità delle loro figure e delle loro occupazioni. Ma sebbene non ci sia speranza di poter compiere questo cammino, non bisogna per questo stancarsi di ricercare con cura per quanto le nostre forze lo consentono, quale è l'aspetto delle cose celesti che si presentano alla vista di coloro che passano la loro vita in ognuno dei pianeti. Mostrerò nello stesso tempo quale è l'eccellenza e la bellezza di questi globi, sia per la loro grandezza che per il numero delle Lune che li accompagnano. Ma dopo così lunghe e attente riflessioni, è tempo di riposare e di terminare questo primo libro.

## Parte II

# Nuovo Trattato della Pluralità dei Mondi





## Capitolo 21

# Dove si esamina il libro di Kircher, intitolato *il Viaggio Estatico*, e tutte le congetture di questo filosofo. su ciò che si trova sulla superficie dei pianeti. Inutilità delle finzioni di Kircher

Siccome sfoglio da qualche anno un libro di Atanasio Kircher, intitolato il *Cammino Estatico*, che tratta della natura degli astri e di ciò che si trova sulla superficie dei pianeti, sono rimasto sorpreso nel vedere che questo libro non fa alcuna menzione delle cose che si presentano alla mia mente, come se esse fossero state molto verosimili e nel trovarvi precetti e congetture assai diverse dalle nostre, tutte vane e inutili per la maggior parte e lontane dalla ragione.

Questo ho meglio compreso dopo aver composto il primo libro di questo trattato e ho analizzato una seconda volta l'opera di Kircher.

Da allora le mie congetture mi appaiono avere qualche solidità e che in seguito potranno diventare più raccomandabili; e se oggi le si confronta con quelle di Kircher, per poterle valutare, sarà facile riconoscere l'utilità dei ragionamenti filosofici di quest'uomo, che rigetta i fondamenti di cui ci siamo serviti e che sono i soli sui quali basare qualche verosimiglianza; è per questo che mi sono proposto di fare qualche annotazione sul suo libro.

Questo uomo erudito dichiara di essere stato portato per gli spazi celesti e attorno alle stelle, sotto la guida di qualche genio, racconta ciò che aveva tratto dagli scritti di astronomia e ciò che aveva meditato scendendo sulle terre dei pianeti e si lusinga di avere avuto l'approvazione del popolo.

Prima di mettersi in cammino per un così lungo viaggio, stabilisce come principi costanti e sicuri, che non bisogna attribuire alcun movimento alla Terra e che Dio non ha voluto che vi fosse nulla sui pianeti che fosse dotato di vita o di sentimento, così pure le piante. Per questo disprezza il sistema di Copernico, sceglie quello di Ticho Brahe e lo segue.

Tuttavia non so se è consapevole che prendendo le stelle fisse per altrettanti soli e dando pianeti a ciascuna stella, cade in un numero infinito di sistemi simili a quello di Copernico.

Fa ruotare senza motivo tutti questi astri con una velocità straordinaria attorno alla nostra Terra in 24 ore, senza eccezione e senza comprendere i loro moti propri e particolari, riconoscendo che la maggior parte di questi globi sono invisibili per gli uomini. Cade ancora nell'inconveniente di dire che è per nulla che tanti soli danno luce e che è inutilmente che fanno partecipi del loro calore tanti globi che sono simili alla Terra e i cui elementi sono gli stessi (secondo il suo pensiero).

Un altro errore di Kircher è che non avendo potuto trovare alcun altro scopo per i pianeti, compresi quelli che sono racchiusi nel nostro sistema, ricorre alle idee degli astrologi respinte da così lungo tempo e in questo spirito pretende che questi corpi di astri e di pianeti siano stati fatti solo per influire, ed è per la loro influenza regolata e moderata, regolare e costante, che l'universo e tutta la macchina del mondo in generale si conserva nella sua interezza e dura sempre senza scomporsi: pretende inoltre pure che questi influssi agiscano efficacemente sulle menti degli uomini.

Per questo, al fine di innalzare l'astrologia, racconta in quale maniera ha visto tante cose belle e piacevoli. Su Venere, una luce dolce, acque che scorrono lentamente, odori molto piacevoli e cristalli brillanti da ogni parte. Su Giove l'aria era buona e salutare, le acque molto chiare e le terre brillanti come l'argento e che per gli influssi

di questi due pianeti che gli abitanti del nostro globo ricevono tutto quanto arriva loro di felice e salutare. E infine, che gli uomini belli, amabili, prudenti, saggi, hanno insite queste virtù.

Egli dice di aver osservato su Mercurio non so cosa di sereno e di vivo e che è per questi influssi favorevoli che gli uomini ricevono nascendo l'intelligenza e l'abilità. Aggiunge che tutto quanto ha visto su Marte era orribile, pericoloso e corrotto, fiamme nere e fumi spessi. Tutto quanto era su Saturno aveva un'aria triste, secca, spaventosa e scura e che è per gli influssi di questi due pianeti che tutte le malattie e le miserie sono distribuite sulla terra e opprimono i mortali, se essi non sono moderate e indebolite dagli influssi favorevoli.

Sono queste le cose e altre simili che egli apprende sotto la guida di questo genio celeste; fa anche rispondere seriamente questa intelligenza, quando le domanda se il battesimo che darebbe con le acque che scorrono su Venere, a un ebreo o a un pagano, qualora vi fossero trasportati, sarebbero idonee. Ancora con gli stessi precetti che comprende che il firmamento o il cielo delle stelle fisse non è fatto di materia solida, ma al contrario fluida, disseminata da ogni parte da una infinità di stelle o di soli. Vuole che queste stelle e questi soli che sono nel firmamento non siano attaccati (fin qui ha ragione) e che portino a termine tutto nello spazio di un giorno, come già detto, per giri e circuiti così prodigiosi.

Non riflette che se questo moto circolare fosse tale come pretende, la sua violenza e la sua velocità farebbero disperdere e scomparire queste stelle e questi soli; ma per impedire che questi astri si involino e scompaiano per un moto così precipitoso, una mente superiore (come credo) e intelligenze motrici svolgono questo compito e impediscono che essi non si diano un cammino così grande da allontanarsi nei loro percorsi.

Dà a ognuna di queste stelle fisse e anche a ogni pianeta, angeli, che, per così dire, li portano e che ne regolano il cammino. Anche alcuni filosofi, così come Aristotele, malgrado la ragione hanno preso a fondamento della loro opinione questa finzione vana e inutile. Ma Copernico con principi meglio fondati e verosimili, fa muovere la Terra e quando vi fosse solo questa ragione, certamente nessuno che conosce che il moto della Terra è di una necessità assoluta, a meno che per testardaggine non si voglia porre attenzione alla semplicità del sistema di questo grande uomo.

Ho creduto che Kircher avrebbe potuto presentare cose migliori, se avesse osato dichiarare liberamente i suoi pensieri: ma non osando farlo, non so perché non si è trattenuto del tutto dal trattare questa materia. Lasciamo questo autore così celebre e poiché senza alcun timore abbiamo stabilito mediante congetture che vi sono nei pianeti spettatori per considerarne le meraviglie, andiamo a trovarle ora ciascuna in particolare, come ci siamo proposti, esaminando con ordine quali sono i loro anni, i loro giorni e quale è la loro astronomia.

## Capitolo 22

# Il modo in cui gli abitanti di Mercurio vedono il Sole; la loro luce, il loro calore, la loro astronomia e come gli altri pianeti appaiono loro. Essi hanno giorni e notti come noi

Comincerò dal pianeta Mercurio il più vicino al Sole. Sappiamo che questo pianeta è circa tre volte più vicino al sole della nostra Terra; per questo gli abitanti lo vedono anche tre volte più grande, relativamente al diametro; e per la luce e il calore, li avvertono nove volte più di noi: calore così grande, che di conseguenza ci sarebbe insopportabile e incendierebbe e consumerebbe le erbe che crescono da noi.

Ma nulla impedisce che gli animali che vivono su questo pianeta, sebbene risentano un così grande calore, usufruiscano di un'aria più temperata e anche proporzionatamente desiderabile e che i vegetali siano di una natura tale da poter sopportare la violenza di questo calore.

Non bisogna stupirsi che gli abitanti che vivono su questo pianeta, s'immaginino che tante volte lontani dal Sole rispetto a loro noi dobbiamo essere tormentati da un freddo insopportabile e se essi credono che noi godiamo solo di un giorno piccolo e di una luminosità molto mediocre, come noi ci persuadiamo facilmente degli abitanti di Saturno.

Si potrebbe ancora dubitare, a causa di questo calore perpetuo, che questi abitanti hanno più spirito di noi e ci superano in industriosità a causa della vicinanza al Sole; ma ciò che ci deve impedire di arrenderci a questa ragione, è che noi vediamo che i popoli dell'Africa e del Brasile, che abitano per caso le regioni più calde della nostra Terra, non eguagliano, sia in saggezza che industriosità, gli abitanti delle regioni più temperate, come si osserva perfettamente in questi stessi popoli, che vivono ignorando tutte le scienze e quasi tutte le arti; coloro che abitano lungo le coste hanno solo una piccola conoscenza della navigazione.

Per questo motivo, non vorrei attribuire agli abitanti di Giove e di Saturno uno spirito più pesante del nostro, poiché essi vivono in un paese molto più lontano dal sole, sebbene i globi di questi due pianeti siano così considerevoli per la loro grandezza e per i loro satelliti.

Per sapere ora quale è l'astronomia presso gli abitanti di Mercurio e quale è il loro modo di guardare agli altri pianeti opposto in un certo tempo al sole, è molto facile comprendere dallo schema del sistema che abbiamo spiegato nel primo libro di questo trattato. Nei periodi in cui avvengono queste opposizioni o interposizioni, bisogna necessariamente che Venere e la Terra brillino ai loro occhi di uno splendore sorprendente.

Venere ci appare qui così luminosa, quando essa presenta la figura della luna nascente, che è allora molto poca cosa e che dovrebbe essere di splendore assai piccolo; bisogna che percepisca il globo di Mercurio sei volte più splendente e anche di più quando è opposto al Sole di quando lo si guarda nella sua pienezza e allo scoperto, essendo anche meno lontano di Mercurio che noi; esso non contribuisce a dissipare le tenebre delle notti presso le nazioni che non hanno come noi l'aiuto della luna.

Per sapere infine, quale è presso di loro la lunghezza dei giorni e se hanno come noi le diverse stagioni dell'anno, cosa che non si conosce attualmente ancora bene; ciò deriva dal fatto che si ignora se l'asse di questo pianeta è obliquo e in quanto tempo si compie il suo moto circolare attorno al Sole. Non si deve tuttavia dubitare che vi siano giorni e notti, poiché questa alternanza si osserva sulla Terra, in Marte, in Giove e Saturno. Per la durata dell'anno, circa uguale alla quarta parte della nostra.



## Capitolo 23

# Come gli abitanti del globo di Venere vedono il sole e gli astri, il calore e la luce che essi ricevono. Riflessione sulla bellezza di questa globo

Bisogna necessariamente che gli abitanti del globo di Venere godano lo stesso spettacolo di quelli di Mercurio e che essi vedano le stesse cose nel cielo, eccetto Mercurio che non vedono mai opposto al sole, non allontanandosi più di  $38^\circ$ . Per il sole, si mostra ad essi molto più grande che da noi, apparendo il suo diametro una volta e mezzo più grande e la sua superficie più di due volte.

È per questo motivo che è necessario che fornisca loro due volte più calore e due volte più luce che agli abitanti della Terra. Il pianeta Venere è quello che avvicina maggiormente la temperatura e l'aria nostra. L'anno è quasi di sette mesi e mezzo dei nostri. Durante la notte la nostra Terra nei luoghi opposti al Sole deve mostrarsi molto più luminosa di come mai Venere ci apparirebbe: essi vedono facilmente la luna che ci accompagna senza posa, supposto che abbiano occhi buoni come i nostri. Io mi sono spesso stupito, usando cannocchiali a lunga portata, i cui tubi misuravano da 45 a 60 piedi, guardando Venere nella sua fase crescente simile alla mezza luna, che essa non abbia una luminosità sempre uguale, di modo che non oserò dire che non ho mai notato alcuna macchia come si vedono chiaramente su Giove e Marte, sebbene questi pianeti si presentino ai nostri occhi molto più piccoli in apparenza rispetto a Venere. Se sul globo di Venere vi sono mari e terre, gli spazi del mare dovrebbero apparire più tenebrosi o meno illuminati e al contrario gli spazi che le terre occupano ci dovrebbero apparire più chiari; come quando si guarda il mare dall'alto delle rocce molto elevate, esso non appare così luminoso come le terre che lo circondano. Credevo che l'eccessivo splendore di Venere fosse causato dal non poter osservare questa differenza di luminosità. Tuttavia avendo appannato il vetro del mio cannocchiale più vicino all'occhio per bloccare una parte dei raggi, ciò non impedì che la luce non mi apparisse uguale in tutte le superfici di questo pianeta.

È quindi questione di sapere se ciò deriva dall'assenza di mari o se le acque riflettono maggiormente la luce del sole o se le terre la riflettono meno, o piuttosto (ciò che mi sembra credibile) se vi sono regioni di vapori più spessi in questo luogo rispetto a Giove e a Marte, essendo illuminato dal Sole e circondante il globo di Venere, ci riflettono quasi tutta questa luce che vediamo e ci lascia appena percepire la differenza tra mari e terre di cui è formato.

Poiché è certo che la nostra atmosfera, se fosse possibile vederla da lontano dalla Terra, impedirebbe molto con la sua luce che la luminosità del terreno e del mare possa apparire così diversa da quello che apparirebbe guardandolo dall'alto di uno scoglio molto elevato.

Per questo motivo gli stessi vapori non lasciano cogliere allo scoperto durante il giorno le macchie della Luna come avviene durante la notte; poiché allora essendo questa regione dei vapori interposta tra noi e gli occhi ed essendo illuminata dalla luce del sole, impedisce l'osservazione diretta. Non è così durante la notte.



## Capitolo 24

# **Gli abitanti del globo di Marte sono soggetti all'inverno e all'estate. In quale modo essi vedono gli altri pianeti. La materia del globo di Marte. La sua figura, la sua luce e il suo calore**

Si osservano su Marte, come già detto, macchie più scure delle restanti parti del disco, che sono state osservate da lungo tempo; i giorni e le notti si ripetono quasi sempre negli stessi intervalli e negli stessi spazi di tempo dei nostri. Per quanto riguarda l'inverno e l'estate, gli abitanti di questo pianeta devono avvertire solo una piccola differenza, poiché l'asse della sua rotazione giornaliera si abbassa solo di molto poco verso la rotondità del pianeta, come il moto delle macchie ha fatto conoscere. La nostra Terra deve sembrare a coloro che la guardano da Marte, quasi come Venere appare a noi e mostrare loro forme simili a quelle della Luna, se la si osserva con cannocchiali e non si allontana dal Sole più di  $48^\circ$ . Nel suo disco si può anche vedere qualcosa come il piccoli corpi di Venere e di Mercurio.

Mercurio non deve mai apparire e Venere solo raramente, come Mercurio per noi. Sembra anche alquanto verosimile che il fondo del terreno del globo di Marte sia fatto e composto in un modo più nero che su Giove o sulla nostra Luna. È per questo che lo si vede più rosso e che riflette poca luce in proporzione alla sua lontananza dal Sole; il suo globo è più piccolo di quello di Venere, sebbene sia più lontano dal Sole, come abbiamo già evidenziato in precedenza. Non avendo lune che lo accompagnano, sembra essere inferiore alla nostra Terra, così come Venere e Mercurio. Per la luce del Sole e il suo calore, esso si deve far sentire agli abitanti di Marte, due volte e forse tre volte minore del nostro, senza che essi ne ricevano alcuna scomodità.





## Capitolo 25

# Descrizione dei globi di Saturno e di Giove, i satelliti che li accompagnano. Quali sono gli autori che hanno scoperto questi satelliti

Se si dice che il nostro globo terrestre, a causa della luna che l'accompagna, supera i pianeti finora presentati e che occupa un rango superiore ad essi, quale preferenza, a maggior ragione, si dovrà assegnare a Giove e a Saturno, non solo rispetto a Mercurio, Venere e Marte, ma anche rispetto alla stessa Terra? poiché sia che consideriamo la grandezza enorme dei loro globi rispetto agli altri, sia che consideriamo la moltitudine di lune di cui sono circondati, noi non possiamo non credere che è del tutto verosimile che queste due terre di Giove e Saturno devono passare per i più considerevoli dei pianeti che ruotano attorno al Sole. Così gli altri quattro non meritano di essere loro paragonati.

Per meglio comprendere quale prodigiosa differenza vi sia tra questi primi pianeti e gli altri, ho pensato di presentare nelle loro effettive proporzioni o molto vicine a quelle vere, tanto la nostra Terra con l'orbita della Luna, quanto Giove e Saturno con la loro corte onorevole di quattro lune per il primo e di cinque per l'altro, tutte poste nelle loro orbite.

Tutti sanno che si deve a Galileo la scoperta delle lune che accompagnano Giove e non si può esprimere l'immensa gioia quando egli le osservò per la prima volta. Una di quelle di Saturno, che sembra più chiara delle altre, è stata scoperta da noi nell'anno 1655, con il nostro telescopio che aveva una lunghezza di soli dodici piedi. Le altre sono state scoperte dalle osservazioni molto esatte di Domenico Cassini, servendosi dei cannocchiali a lunga portata, di 36 piedi e in seguito di 136 piedi, i cui vetri furono fabbricati da Joseph Campan.

Cassini ci fece vedere la terza e la quinta nell'anno 1672. Ci scrisse nell'anno 1684 di aver trovato la prima e la seconda; ma non era molto facile vederle e non oso assicurare di averle viste finora, non perché non voglia dare credito a un uomo così celebre o che accampi difficoltà nell'aggiungerle al numero dei compagni di Saturno.

Credo, al contrario, che si possa ragionevolmente pensare che oltre a queste cinque, possa esservene una o più che sono nascoste ai nostri occhi; poiché essendo tra le ultime due uno spazio molto più grande di quanto non richieda la proporzione tra le distanze delle altre, si potrebbe supporre un sesto satellite occupante questo spazio vuoto, o anche che al di là del quinto ve ne siano altre che ruotano attorno che non si possono ancora vedere a causa della loro oscurità; poiché si vedono solo questi cinque satelliti, quando si guarda verso occidente e che non si fanno mai vedere nella loro totalità, di cui rendiamo a fatica ragione.

Forse quando Saturno tornerà a nord-est e si sarà alzato sopra il nostro orizzonte (poiché nel tempo in cui ho scritto, è più in basso) si osserverà qualcosa di nuovo, se si trova qualcuno che per contemplare questi astri aggiusta i vetri per questi cannocchiali a telescopi della lunghezza da 170 a 210 piedi. Non credo di averne visti finora di più grandi, costruiti in modo più completo e che sono migliori nella loro perfezione.

Bisogna sempre assicurarsi che non vi siano difetti, dopo le esperienze che abbiamo fatto le sere camminando sui bastioni della nostra città, avendo visto da molto lontano le lettere contro le quali vi era della luce; ciò che mi dà ancora un ricordo piacevole, così come il piacere che ricavavo nel lavorare con cura a questi grandi vetri, nel molarli e perfezionarli con nuovi segreti, cercando sempre di fare nuovi progressi nelle nostre scoperte. Ma ritorno alle immagini qui prima tracciate, delle quali rimane qualcosa da dire.

In esse ho posto il diametro del globo di Giove a circa due terzi della distanza che separa noi dalla Luna, poiché il diametro di Giove contiene più di venti volte il diametro della Terra e la Luna è lontana dalla Terra, 30 dei suoi diametri. Quanto alla differenza che vi è dall'orbita dell'ultimo satellite di Giove all'orbita della nostra Luna, l'ho posta come  $8\frac{1}{2}$  a 1, poiché infatti si trova che vi è questo rapporto tra loro.

Per i satelliti che sono come altrettante lune, non sembra che siano più piccoli della nostra Terra, come si può provare dalle loro ombre che si sono spesse volte osservate nel disco di Giove. Le durate dei loro periodi sotto l'eclittica sono diverse, secondo Cassini, a cominciare dal satellite di Giove più vicino. Il suo tempo periodico è di  $1^d 18^h 28^m 36^s$ . Il tempo del periodo del secondo è  $3^d 13^h 13^m 52^s$ . Quello del terzo è di  $7^d 3^h 59^m 40^s$ . Quello del quarto è di  $16^d 18^h 5^m 6^s$ .

Quanto alla loro distanza dal centro di Giove, quella del primo satellite è di  $2\frac{1}{6}$  diametri di Giove. Quella del secondo  $4\frac{1}{2}$ ; del terzo  $7\frac{1}{6}$ , del quarto  $12\frac{2}{3}$ . Nei satelliti di Saturno il tempo periodico del primo è di  $1^d 21^h 18^m 31^s$ . Quello del secondo di  $2^d 17^h 41^m 27^s$ ; del terzo  $4^d 13^h 47^m 16^s$ ; del quarto  $15^d 22^h 41^m 11^s$ ; del quinto  $79^d 7^h 53^m 57^s$ .

Le loro distanze dal centro di Saturno, misurate con il diametro dell'anello che è attorno a questo pianeta, sono le seguenti. Quella del satellite più vicino  $\frac{39}{40}$ , del secondo  $1\frac{1}{4}$ , del terzo  $1\frac{3}{4}$ , del quarto 4, la quale, secondo me, sarebbe  $3\frac{1}{2}$ , del quinto 12. Tutte quelle distanze e misure sono state trovate con grande fatica e lunghe veglie.

Chi ora, che gettando lo sguardo su queste figure in cui sono indicate la Terra e i pianeti di Giove e Saturno, con le loro lune nel loro giusto rapporto e confrontandole tra loro, non è colto da stupore nel vedere quale è la grandezza di questi due pianeti e quale è il loro seguito, in confronto a quella della nostra piccola Terra, che come accompagnatrice ha una sola Luna?

Chi può immaginarsi ora, trovandosi in questa sola Terra un sole che le ruota attorno? che vi si trovino tutti gli abbellimenti, tutti gli animali e tutte le creature ragionevoli, per ammirare le opere celesti; e che al contrario in questi altri pianeti, il sovrano Creatore del mondo non abbia messo nulla e che abbia creato così grandi corpi solo perché noi altri piccoli uomini potessimo godere della loro luce e che fossimo in grado di considerare il loro stato e i loro movimenti.

Confesso che è molto difficile persuadere un uomo che è abituato alla terra, che non vi possa essere nulla nel mondo più grande e più considerevole di essa e che tutto ciò appare come favoloso. Tuttavia i principi di queste proporzioni e le figure che abbiamo tratto dagli scritti dei maggiori astronomi di questo secolo, si sono confrontate tra loro.

Poiché se la Terra è lontana dal sole da dieci a undici mila dei suoi diametri, come conclusero Cassini in Francia e Flamstedio in Inghilterra, con delle scrupolose osservazioni delle parallassi di Marte e noi in giorni sereni. E dopo aver tolto le congetture verosimili abbiamo trovato dodici mila diametri; di conseguenza, le grandezze delle sfere celesti staranno all'incirca tra loro come le descriviamo qui.

Quando si guarda il sole da Giove, il diametro sembra cinque volte più piccolo che da noi, di modo che si può percepire solo la venticinquesima parte della sua luce e del suo calore. Non bisogna tuttavia immaginarsi che questa luce sia così debole e per disilludersi da questo errore, si può vedere di quale splendore brilli Giove di notte.

Oltre a quanto mi ricordo di avere osservato in un'eclissi di Sole, nel quale solo la ventesima parte del suo disco non fu coperta da quella della Luna, tanto che si percepiva appena che egli fosse più oscuro del solito.

Se si vuole cercare con qualche esperienza quale è questa luce del Sole su Giove, basta prendere un tubo di una buona lunghezza, tapparlo da un lato mettendo davanti una piccola lamina nel mezzo della quale si pratica un foro rotondo di una larghezza proporzionata alla lunghezza del tubo, cioè, che abbia quasi la stessa proporzione tra la larghezza del foro centrale di questa piccola lamina e la lunghezza del tubo, cioè quella di 1 a 570. Dopo si ruota il tubo verso il Sole e si riceve dall'altra parte su un foglio di carta bianca i suoi raggi passanti per il foro, facendo in modo che la luce non possa entrare da nessun altro luogo; questi raggi rappresenteranno in un cerchio l'immagine del Sole, la cui luminosità sarà la stessa di quella che abitanti di Giove ricevono nei giorni chiari, se si mette l'occhio nello stesso luogo si vedrà il Sole della stessa grandezza e dello stesso splendore che apparirebbero ad uomo posto su questo pianeta.

Se in questo stesso tubo il foro ha un diametro due volte più stretto, si vedrà sulla carta o nell'occhio una luce simile a quella che gli abitanti di Saturno ricevono, la quale essendo solo la centesima parte di quella che noi riceviamo dal Sole, non ci lascia vedere Saturno durante la notte molto luminosa.

In questi due pianeti, se vi sono giorni scuri e nuvolosi, bisogna allora che la luce che ricevono, sia scura, se si deve giudicare con i nostri occhi; ciò che vi è di costante è che gli abitanti di Saturno non possono lamentarsi della poca luce che ricevono. Analogamente ai gufi e ai pipistrelli, ai quali è più vantaggioso e più agevole godere della luce del crepuscolo o di quella che resta durante la notte che di quella che illumina durante il giorno l'aria e la Terra.

Sebbene Giove sia così grande in confronto alla nostra Terra, tuttavia è alquanto sorprendente che i giorni e le notti siano solo di cinque ore. È ben vero che non vi sono proporzioni nella grandezza di questi globi e nella loro lontananza dal sole, poiché i giorni di Marte sono quasi uguali ai nostri.

Per quanto riguarda i tempi che questi globi impiegano a descrivere i loro cerchi attorno al Sole o la durata degli anni, la natura ha rispettato una certa proporzione tra le distanze dei pianeti da questo astro. Siccome le distanze dei pianeti dal Sole stanno, per così dire, come i loro cubi sui quadrati dei tempi periodici, così come Keplero ha mostrato per primo; e si è scoperto che così valeva anche per i satelliti di Giove e di Saturno.

È per questo motivo che su Giove i tempi dell'anno non solo sono diversi dai nostri, ma anche i giorni, poiché essi sono sempre della stessa lunghezza; ciò fa sì che gli abitanti usufruiscano di un equinozio perpetuo; avendo Giove l'asse del suo moto giornaliero quasi diritto rispetto al percorso che compie attorno al Sole diversamente dalla Terra il cui asse è obliquo.

Ciò deriva dalle osservazioni che sono state fatte; questo determina che le regioni più vicine ai poli devono essere più fredde a causa dell'obliquità dei raggi solari. Così non devono soffrire lunghe notti, come coloro che abitano ai nostri poli; ma essi hanno giorni e notti di cinque ore in tutti i luoghi e in tutti i tempi. Se noi crediamo la nostra condizione migliore della loro per i nostri lunghi giorni è perché siamo così abituati.

Da Giove si vede solo Saturno, essendo gli altri pianeti troppo vicini al Sole, anche Marte apparirà allontanato al massimo di  $18^\circ$ . Gli abitanti ricavano molto piacere e molta comodità dalle quattro lune che lo circondano e passano raramente notti senza luna. Se hanno l'arte della navigazione, possono regolare il corso con l'aiuto di tutte queste lune e devono ricavare piacere nel vedere tante diverse congiunzioni e tanti eclissi.

Bisogna necessariamente che gli abitanti di Saturno godano non solo delle stesse comodità e degli stessi spettacoli, ma che abbiano anche il piacere di osservarne di più belli tanto grazie alle cinque lune che hanno quanto allo spettacolo mirabile dell'anello che vedono giorno e notte.

Dobbiamo anche parlare della loro astronomia, come abbiamo fatto per gli altri pianeti. In primo luogo osserviamo che le stelle fisse sono visibili da questo pianeta con la stessa grandezza e figura e con la stessa luce che vediamo noi dalla Terra, a causa della loro prodigiosa distanza, che è tale che il percorso di una palla di cannone farebbe in 25 anni è poca cosa al confronto. Possiamo dire la stessa cosa parlando degli altri pianeti, ma essendo quelli molto più lontani di noi, la cosa è più mirabile per certi aspetti.

Siccome presso gli abitanti di Giove si vede uno solo dei più considerevoli pianeti, che è Saturno, anche presso gli abitanti di Saturno si vedrà il solo Giove che per loro è ciò che per noi è Venere e che si allontana dal Sole di circa  $37^\circ$ . Non si può sapere con certezza quale è la durata dei suoi giorni, dalla distanza del suo primo satellite e dal confronto che si fa con la distanza e il periodo del primo satellite di Giove; ciò fa pensare che i giorni sono quasi uguali a quelli di Giove, cioè di dieci ore.

Questi giorni in Giove sono ugualmente divisi tra luce e tenebre. In Saturno, gli abitanti soffrono nei loro giorni una grande diversità e una maggiore differenza tra inverno ed estate rispetto a noi, a causa della pendenza dell'asse del globo che è di  $31^\circ$ ; mentre l'asse della nostra Terra ha un'obliquità di soli  $23,5^\circ$ . Questa pendenza dell'asse di Saturno fa sì che le lune si scostino molto dal cammino del Sole; per questo essi non vedono mai le lune nella loro pienezza, se non negli equinozi che avvengono due volte in trenta dei nostri anni.

Questa situazione dell'asse fa apparire agli occhi degli abitanti di questo pianeta diversi fenomeni sorprendenti. Per poterli comprendere tratterò ancora una volta l'intera figura di Saturno con il suo anello, nel quale, come abbiamo già osservato quando togliemmo dalle tenebre per la prima volta questo incredibile percorso, vi sarà la stessa proporzione tra i diametri dell'anello e del globo di Saturno come tra 9 e 4 e lo spazio vuoto che è tra l'anello e il globo avrà la stessa larghezza dell'anello; ma per il suo spessore, le osservazioni fatte, fanno conoscere che sono state compiute senza conoscere che essa è piccola, rispetto al suo diametro, quando anche si crederebbe contenere seicentomila Germanici.

Supponiamo quindi il globo di Saturno, i cui poli sono  $A, B$ , il diametro dell'anello  $G, N$ , di guardarlo di sbieco, di modo che la sua circonferenza rappresenta un'eclissi più stretto e le parti della sua superficie attorno ai due poli saranno limitate dagli archi  $C, A, D, E, B, F$ , di 54 parti, i cui abitanti (a meno che per caso il freddo non li renda inabitabili) non potranno mai vedere l'anello.

Da sopra tutto il resto della superficie essi lo vedono quattordici anni e nove mesi di seguito, che è la metà di un anno per loro; l'altra metà dell'anno è nascosta ai loro occhi. Per questo coloro che abitano nella più grande zona tra il circolo polare  $C, D$  e  $T, V$ , situata al di sotto dell'equatore e dell'anello, mentre il Sole illumina la superficie dell'anello che è ruotato verso di loro, essi vedono la metà della notte la porzione dell'anello indicata con  $K, G, L$ , sotto la figura di un arco luminoso che si leva da due lati dell'orizzonte; ma questo arco è tagliato nel mezzo dall'ombra del globo di Saturno, che copre quasi sempre la parte  $G, H$ , fino all'estremità del bordo; e quando la metà della notte è passata, la stessa ombra cambia posizione e va dalla parte destra, quando quelli che la guardano sono sull'emisfero che è dal lato nord-est; al contrario essa ritorna al lato sinistro, rispetto a coloro che la guardano nell'emisfero che sta all'opposto e svanisce la mattina; la figura dell'arco non lasciando sussistere in un modo che essi possano vedere durante tutto il giorno, ma rendendo minore luce della nostra luna, quando noi la guardiamo durante il giorno.

Essi hanno la loro atmosfera o un'aria che trae il suo splendore dal sole, come abbiamo fatto vedere prima che ciò era probabile; e se non avessero nulla di ciò potrebbero osservare solo il loro anello, le loro lune e le stelle fisse brillare durante il giorno come durante la notte.

Questo spettacolo dell'anello, che si presenta agli occhi degli abitanti di Saturno è tanto più bello quanto al favore di qualche macchia o di uno splendore ineguale, si conosce che si ricurva in se stesso e che fa parecchie pieghe, essendo così vicino che è impossibile che non lo si noti.

Così, poiché anche dalla nostra Terra si osserva una luminosità ineguale sulla superficie di questo anello, minore sul bordo esterno che su quello interno e nello stesso tempo che l'ombra del globo avanza verso la parte dell'anello  $G, H$ , si ha pure che l'ombra dell'anello oscura la parte del globo che è attorno a  $P, F$ , che senza ciò

godrebbe della luce del sole; di modo che vi è sempre una certa zona  $P, Y, E, F$  talvolta più larga, talvolta più stretta, dove gli abitanti sono privati per un lungo periodo di tempo della vista del Sole e nello stesso tempo di quella dell'anello.

Ciò che senza dubbio deve apparire anche sorprendente quanto un miracolo a coloro che cadono in una profonda notte per l'intercettazione del sole e che non vedono ciò che lo può causare, usufruiscono in questo tempo solo della luce delle loro lune.

L'altra metà dell'anno, quando il sole illumina la superficie dell'anello che è all'opposto, l'emisfero  $T, B, V$  gode della luce allo stesso modo in cui avveniva in  $T, A, V$  e che a sua volta soffre per loro queste lunghe eclissi. Non vi è equinozio, se non quando il piano dell'anello prolungato incontra il sole; allora è così privato della luce che gli abitanti di Saturno possono appena distinguere, poiché in quel tempo noi non sapremmo osservare con i nostri cannocchiali. Saturno visto dal Sole sembra essere allora nel ventunesimo grado e trenta minuti della Vergine o dei Pesci, come ho già spiegato una volta.

Ho messo in questa figura vicino Saturno, i globi della nostra Terra e della Luna con l'effettiva proporzione della loro grandezza, per far conoscere quanto la nostra abitazione è piccola rispetto al globo di Saturno e del suo anello. La notte di Saturno è quindi abbellita da due archi opposto dell'anello luminoso e dalle cinque lune, come ho dimostrato. Ecco in parte ciò che posso dire dei pianeti del primo ordine.

Resta ora da fare tutte le scoperte che potranno riguardare le lune che accompagnano Saturno e Giove e principalmente riguardanti la nostra, per quanto riguarda i fenomeni astronomici per scoprire quale è l'ornamento che abbellisce la loro superficie e quali sono le verosimiglianze.

## Capitolo 26

# Dove si giudicano le lune che sono attorno a Giove e a Saturno rispetto a quella vediamo dalla Terra. Loro proprietà, giorno, calore, astronomia dei loro abitanti e loro modo di vedere gli altri pianeti

Sembra che la Luna, essendo così vicina a noi, tanto da poter distinguere parecchie cose osservandola con cannocchiali, ci consenta di determinare sulla sua natura generale cose più probabili che su quella degli altri pianeti, che sono infinitamente più lontani da noi, Tuttavia si verifica tutto il contrario. Non so che dire delle caratteristiche della Luna, poiché non abbiamo mai visto alcuno di questi pianeti del secondo ordine, invece abbiamo visto quelli del primo. Poiché è manifesto che essi sono dello stesso genere della Terra, dove noi siamo testimoni di ciò che vi si trova e di quanto succede; ciò ci consente di congetturare che si incontra la stessa cosa negli altri.

Per principio, possiamo stabilire che le lune che accompagnano Giove e Saturno sono della stessa natura della nostra, poiché esse ruotano attorno a questi primi pianeti e li accompagnano e sono portate attorno al Sole come la Luna con la Terra. Vedremo in seguito che si trovano ancora altre somiglianze; per questo se noi possiamo congetturare qualcosa sullo stato della nostra sarà così anche per le quattro lune di Giove e per le cinque di Saturno; essendo molto evidente che poiché esse non si trovano in condizioni minori della nostra, è necessario che siano ornate e abbellite allo stesso modo.

Appaiono nella nostra Luna, anche quando la si guarda con piccoli cannocchiali di 3 o 4 piedi di lunghezza, numerose catene montuose. Vi si nota poi, causa avvallamenti dove si scoprono pianure di una larghezza molto considerevole, che la sua superficie è divisa e che essa non è né unita né uguale; poiché si vedono le ombre delle montagne dal lato opposto al Sole e frequentemente valli le une più piccole delle altre nella sommità di queste montagne, quasi fatta a mo' di cerchio.

Nel mezzo di queste vallate si elevano ancora piccoli monticelli. Da queste rotondità delle vallate, Keplero trasse un argomento per provare che esse erano solo un effetto prodigioso degli abitanti della Luna; ma ciò è assolutamente incredibile, sia perché la grandezza delle sue valli è eccessiva, sia perché si possono facilmente ottenere per cause naturali che si formino sulla cima delle montagne, cavità orbicolari di questo tipo, senza che sia necessario fare ricorso al lavoro degli uomini. Non vedo nulla che assomigli a dei mari e non scopro nulla che ne abbia l'apparenza; sebbene Keplero e la maggior parte di tutti gli altri astronomi sia di idea opposta.

Si vedono, al contrario, regioni piene e unite, molto più scure di quelle delle montagne, e le si prende comunemente per mari e li si onora del nome di oceano.

Dopo aver fatto numerose osservazioni con cannocchiali più lunghi del solito, ho trovato che aveva piccoli avvallamenti, piccole cavità rotonde oscurate da ombre che cadono dentro, cosa non adeguata per la superficie del mare. D'altra parte queste stesse campagne di larghezza straordinaria non danno alcun segno di una superficie piena e uguale quando le si guarda attentamente. Per questo non ci sono mari, a meno che siano fatti e composti di una materia meno biancastra di quella che si trova nelle parti più ruvide e aspre e nelle quali vi sono luoghi che brillano di una luce più viva delle altre.

Non vi sono indicazioni della presenza di fiumi né di torrenti che si precipitano da montagne più elevate, come sulla Terra. Non si vede alcuna nuvola che possa fornire loro dell'acqua; altrimenti le si osserverebbe ricoprire talvolta una regione di questo pianeta, talvolta un'altra, nascondendole alla vista, la qual cosa non avviene mai; poiché al contrario sembra vi sia una serenità d'aria perpetua.

È certo che la Luna non è circondata né avvolta da una atmosfera come quella che circonda la Terra da tutte le parti, poiché, se ve ne fosse una simile, non si potrebbe vedere il bordo e le estremità della Luna così precisamente definite e limitate come si osserva sovente quando qualche stella sopraggiunge ed entra nella circonferenza di questo pianeta. Se ci fosse, questi bordi e queste estremità sarebbero finite e terminate da una luce che avrebbe perso la forza e il vigore e che non sarebbe, per così dire, confrontabile con quella che illuminerebbe il resto del pianeta, come il primo pelo sta alla barba, o come la lanugine su un certo frutto sta alla corteccia.

Potrei ancora aggiungere che i vapori della nostra atmosfera sono solitamente composti di acqua e che, di conseguenza, dove non vi sono mari né fiumi, non può esservi alcuna materia dalla quale il Sole possa attirare una abbondanza di vapori così grande da formare una atmosfera. La differenza così notevole che si trova tra la Luna e la nostra Terra è un grande ostacolo alle nostre congetture. Se si vedesse chiaramente la presenza di mari e fiumi, questa sarebbe una prova molto forte per mostrare che gli ornamenti della Terra convengono pure alla Luna. Così l'opinione di Senofane sarebbe vera, quando dice che si potrebbe abitare nella Luna e che sarebbe una terra composta di numerose città e montagne.

Supponiamo ora, come abbiamo detto, che non vi siano né mari né fiumi; non vi sono riscontri che su un fondo così secco e magro, su un terreno privo d'acqua, possano esservi erbe e animali, poiché è dall'acqua e dall'umidità che ne deriva che tutte queste cose traggono il loro nutrimento e che fa crescere e vegetare la materia di cui sono composte e gli alimenti che li nutrono e li conservano.

Saremo ridotti a credere che questo globo sia stato fatto solo per illuminare la notte o per regolare il flusso e riflusso dei nostri mari? Sarebbe possibile che non vi sia nessuno su questo globo, che goda dello spettacolo mostrato dalla Terra che ruota e presenta in tal modo tutte le sue parti una dopo l'altra? Si potrà dire anche che i satelliti di Giove e di Saturno saranno pure loro privi, sguarniti e inutili come la nostra Luna?

È vero che io non posso rispondere a queste obiezioni, non vedendo da qui nulla che mi fornisca il modo in cui esercitare le mie congetture. Tuttavia sembra più verosimile, per l'eccellenza, la perfezione e la bellezza dei corpi dei pianeti, che vi sia qualcosa sulla loro superficie che vi cresca e abbia vita. Qualunque cosa infine possa essere e qualunque differenza possa sussistere rispetto a qui, forse vi si trova qualche altra cosa, diversa dalla nostra acqua, che possa far vivere le piante e gli animali, sostentarle e nutrirle. Vi può essere una piccola umidità, che non si imbeve di acqua come sulla Terra, potrebbe bastare ai raggi del Sole per formare una rugiada in grado di nutrire le erbe e gli alberi.

Plutarco l'aveva così pensato prima di me nel suo Dialogo che tratta della faccia delle cose che sono nel mondo della Luna. Presso questi popoli come presso di noi, basterebbe che la parte superiore della superficie del mare, come una piccola pelle molto delicata per fornire umidità alle terre, che attratta e condensata dalla forza del Sole, potrebbe fornire una rugiada e non nuvole.

Queste sono solo congetture molto deboli o piuttosto supposizioni e non vediamo altro per poter provare con certezza quale sia la natura della nostra Luna e degli astri, essendo tutti simili, come abbiamo già detto, e della stessa materia.

Si può ancora avanzare, per confermare questa verità, che siccome la nostra Luna ci mostra sempre la stessa faccia, così come quelle di Giove e Saturno, abbiano sempre una stessa faccia ruotata verso il loro principale pianeta. Questo deve sembrare sorprendente, ma non è stato difficile assicurarsene, avendo osservato che l'ultima luna di Saturno è visibile solo quando è ad occidente di questo pianeta e che essa è sempre invisibile quando si trova ad oriente.

È facile pensare ciò derivi dal fatto che questo satellite ha una parte della sua superficie più scura dell'altra e che quando questa parte scura è girata verso di noi, non la possiamo vedere a causa della sua poca luminosità; e siccome è sempre ruotata verso la Terra quando è nella parte orientale della sua orbita e mai quando è in altre parti, è una prova che questo globo presenta sempre la stessa faccia a Saturno essendo una conseguenza necessaria.

Essendo quindi palese che la nostra Luna e l'ultima di quelle di Saturno presentano lo stesso lato ai loro pianeti, forse si può pensare che non siano come le altre che ruotano attorno a Giove e a Saturno? La ragione di questo fenomeno è che la materia che forma queste lune è inegualmente pesante e la più pesante, avendo più forza per allontanarsi dal centro del cerchio che essa descrive rispetto all'altra, debba sempre essere ruotata verso le stelle fisse, mentre l'altra guarda il pianeta e ciò è una conseguenza delle leggi del moto.

In questa condizione di lune, riguardo ai loro pianeti, ne devono seguire necessariamente per coloro che vi abitano spettacoli meravigliosi (supposto che siano abitate). Ma supponiamo che lo siano e ragionando su tale ipotesi, basterà parlare di coloro che abitano la nostra per valutare poi le altre.

È quindi vero che il globo della nostra luna è diviso in due emisferi in un modo che coloro che abitano uno di questi emisferi, vedono sempre la nostra Terra. Quelli che, al contrario, abitano l'altro emisfero, ne sono sono

privati, a meno di qualcuno che abita sui confini di questo globo perdono e recuperano di volta in volta la vista di questo pianeta che noi abitiamo.

Coloro che dalla Luna guardano la Terra, la vedono sospesa in aria molto più grande di quanto appare a noi la Luna, visto che la Terra ha il suo diametro quasi quattro volte più grande; e ciò che vi è di meraviglioso è che la vedono giorno e notte, come se fosse immobile, si fermasse nello stesso luogo del cielo. Gli uni la vedono sulla loro testa e funge loro da zenit; gli altri lontana dall'orizzonte di una certa altezza: qualcuno la vede anche posta sull'orizzonte stesso e tuttavia ruotante attorno al suo asse e mostrante nello spazio di ventiquattro ore, tutte le sue regioni in successione, senza escludere i poli che noi non conosciamo ancora. Essa la vedono crescere in luminosità e diminuire nel giro che fa in un mese; essi la vedono alternativamente piena, a metà, con la stessa varierà di immagine, lo stesso cambiamento di aspetto che il globo della Luna presenta ai nostri occhi in questi diversi aspetti; ma ricevono dalla nostra Terra una luce quindici volte maggiore di quella che riceviamo dalla Luna; tanto che nell'emisfero che è rivolto verso di noi hanno notti molto chiare senza che tutta questa luminosità fornisca loro calore, sebbene Keplero abbia ritenuto il contrario.

Il sole sorge presso di loro una volta tutti i mesi, contandoli come i nostri e tramonta solo una volta. Essi hanno i loro giorni e le loro notti quindici volte più lunghi dei nostri, sempre uguali per un equinozio perpetuo.

Sembra, supposto che abbiano i loro corpi della stessa nostra complessità, che dovrebbero soffrire di calori eccessivi, che questi lunghi giorni offrono loro, trovandosi ad una distanza dal Sole uguale alla nostra. Ne risentono, tuttavia, in modo proporzionato e coloro che abitano i confini degli emisferi, di cui abbiamo parlato, che vedono il sole più alto sul loro orizzonte.

Ma coloro che abitano le regioni poste al di sotto dei poli della Luna, non risentono più calore per i loro lunghi giorni di quelli che pescano in estate le balene sulle coste d'Irlanda, provano molto spesso grandi freddi nei tempi del solstizio, quantunque abbiano giorni di tre o quattro mesi.

Gli abitanti dei poli della Luna, che vedono ruotare le stelle fisse, le vedono in modo diverso da noi ed esse non si accordano con i poli dell'eclittica. Queste stelle completano il loro periodo in diciannove anni. La durata dell'anno è la stessa nostra ed essi misurano questo spazio di dodici mesi con il moto delle stelle fisse, quando esse ritornano al punto da cui erano partite; ciò è per loro tanto più facile in quanto vedono le stelle di giorno come di notte, non essendo la luminosità un ostacolo e non essendoci vapori che circondano questo globo, senza i quali vedremmo le stelle anche durante il giorno; di modo che essi possono meglio di noi osservare gli astri, la loro situazione e il loro movimento e avere più successo nelle loro ricerche e scoperte.

Tuttavia per loro è molto più difficile trovare un reale sistema, poiché quando essi hanno cominciato ad applicarsi all'astronomia, la loro terra è apparsa loro come immobile in quanto l'errore li ha portati più lontano di noi. Tutto ciò che diciamo della nostra Luna si riferisce e si può applicare alle lune di Giove e Saturno, per le quali i pianeti che essi accompagnano devono essere la stessa cosa che la Terra è per la Luna,

La lunghezza del giorno e della notte prese insieme è in ognuna di queste lune o satelliti uguale alla durata del periodo del quinto satellite di Saturno, essendo di 80 dei nostri giorni. Basta che i loro giorni e le loro notti siano di 40 giorni; e siccome Saturno compie la sua rivoluzione in 30 anni, basta che le loro estati e i loro inverni siano di 15 anni ciascuno. È per questo che i lunghi freddi che devono provare durante l'inverno, le lunghe veglie e le lunghe notti che essi hanno, ci devono persuadere che essi hanno un diverso temperamento, quando noi avremmo altro motivo per supporlo.

Abbiamo spiegato finora ciò che riguarda i pianeti del primo e del secondo ordine che ruotano attorno al Sole. Prima di finire e per continuare il nostro cammino, rimane da parlare del sole e delle stelle fisse, cioè della terza specie dei corpi celesti.





## Capitolo 27

# Spiegazione del mondo solare e della sue proposizioni. L'idea di Esiodo sulla lontananza del cielo e degli inferi. Esperienza di una palla di cannone, suo moto, sua velocità per provare la lontananza del sole

Credo che sia bene esporre in qualche maniera la grandezza e la magnificenza del mondo solare, meglio di quanto finora fatto, sebbene sia molto difficile in verità farlo in una figura tracciata su questi fogli, per la piccolezza dei corpi celesti dei pianeti rispetto alle loro orbite che sono così vaste. Ma il discorso supplirà a quanto non si può fare con la figura.

Riprendiamo pertanto la figura che abbiamo messo all'inizio del primo libro, immaginandosene una simile e che le sia proporzionata, tracciata su un piano spazioso e unito, il cui ultimo cerchio rappresentante l'orbita di Saturno contiene 360 piedi di semidiametro, nella cui circonferenza si mette il globo di Saturno con il suo anello della grandezza che si vede nella seconda figura, dove sono i corpi del sole e dei pianeti e che si pone parallelamente agli altri globi ognuno nella sua rotondità e nel mezzo il sole con la sua grandezza che è evidenziata, cioè di quattro pollici di diametro; in questo modo l'orbita della Terra, che gli astronomi chiamano il grande orbe, avrà per la propria parte un semidiametro di 36 piedi.

Bisogna immaginare che la Terra, che non è più grossa di un grano di miglio, ruota attorno alla circonferenza di questo cerchio e attorno ad essa la Luna, che ha una grandezza di un punto appena visibile, che si mette in un cerchio che ha un poco più di due pollici di diametro, come si vede rappresentato nella quinta figura, nella quale la linea *A, B* rappresenta una parte della circonferenza del grande orbe della Terra, il cui raggio è di 36 piedi, come abbiamo detto. Il piccolo globo è la Terra, il cerchio *D, E* è quello che la Luna descrive attorno ad essa, nel quale il punto *C* rappresenta il corpo della Luna.

La quinta delle lune di Saturno sarà portata nel cerchio, il cui semidiametro è di 29 pollici e la quarta di Giove in un cerchio un poco più piccolo di diametro  $19\frac{1}{4}$  pollici.

In questo modo si avrà un modello completo in tutte le sue proporzioni di questo magnifico palazzo reale del Sole, nel quale la Terra sarà lontana da questo astro dodicimila di questi diametri. La grandezza di questo spazio, se va indicato in leghe, comprenderà più di diciassette milioni di leghe tedesche. Può darsi che noi comprendiamo meglio questa prodigiosa estensione, questa lontananza quasi infinita, se la misuriamo con la velocità di qualche moto e se la confrontiamo all'esempio del poeta Esiodo, che, determinando l'altezza del cielo e la profondità degli inferi con spazi uguali, cioè, pretendendo che il cielo fosse così in alto come l'inferno in basso, uno sopra le nostre teste e l'altro sotto i nostri piedi, ha lasciato per scritto che se si gettasse una grossa incudine di ferro dall'alto del cielo verso il basso, questa massa pesante, dopo essere caduta con un moto violento per nove giorni e nove notti, arriverebbe sulla Terra solo il decimo giorno e sarebbe lo stesso tempo per cadere dalla nostra Terra all'inferno.

Non citeremo qui per esempio la caduta di un incudine, ma piuttosto la velocità costante di una palla di cannone scagliata da un cannone del massimo calibro.

Si è scoperto dalle esperienze, che Mersenne riferisce nel suo *Traité des Machines de guerre*, che questa palla farebbe circa cento tese per secondo.

Io dico, quindi, che se questa palla di cannone fosse continuamente portata da una velocità tanto prodigiosa quanto quella di cui parliamo, dalla Terra al Sole, impiegherebbe quasi venticinque anni per completare il percorso. Di modo che per andare da Giove al Sole, ci vorrebbero 125 anni, da Saturno al Sole 250 anni. Questo calcolo dipende dalla misura del diametro della Terra, il quale secondo le osservazioni più considerate dei francesi, è di 6538594 tese di Parigi, quando un grado del cerchio più grande farebbe 57060 tese. Tutto ciò fa conoscere l'enorme grandezza di tutti questi globi in confronto alla nostra piccola Terra, sulla quale noi intraprendiamo tante cose, tante navigazioni, tante guerre.

Piaccia a Dio che i sovrani vi riflettano spesso, onde evitare che si diano cura e pena quando impiegano tutte le forze dei loro stati per occupare qualche angolo della Terra e per rendersene padroni alle spese della vita dei loro sottoposti. Ma ritorniamo al nostro tema riguardante il Sole, la cui descrizione fatta prova assai chiaramente la differenza tra la sua grandezza e quella dei pianeti e alle loro orbite.

Alcuni filosofi hanno creduto che fosse verosimile che degli animali potessero vivere sul Sole; ma siccome l'aiuto di tutte le congetture falliscono più riguardo al Sole che alle lune, io non so per quale ragione essi hanno creduto che così fosse: poiché non si è ancora scoperto a fondo se la materia di questo vasto globo sia dura o liquida, sebbene appaia più liquida, secondo la natura della luce che ho spiegato e che è pure distribuita su tutta la sua superficie, persuadendoci in questa verità la perfetta rotondità di questo astro.

Per la piccola ineguaglianza che appare nella circonferenza del suo disco e che si coglie qualche volta anche con dei cannocchiali e della quale qualcuno immagina che deriva in modo sorprendente da vortici di fiamme; non non è altro che una agitazione tremolante dei vapori che circondano la Terra, la quale causa pure che durante la notte le stelle ci appaiono lanciare delle scintille.

Per me, sebbene io abbia spesso considerato attentamente queste piccole fiaccole e queste fiamme che si vantano tanto, quando si parla delle macchie che vi sono sul Sole, io non le ho mai potute vedere e dubito molto che vi sia qualcosa nel Sole che appaia più luminoso del Sole stesso.

Quando consulto le osservazioni più esatte finora fatte, trovo che non è in queste piccole macchie nere che più spesso circondano queste macchie, che si notano di volta in volta punti più chiari e più brillanti del resto del globo; e non è sorprendente che essi appaiano più eclatanti di quanto lo sono in effetti, per la vicinanza a queste oscurità.

Si deve credere come una cosa alquanto sicura, che nel Sole vi è un calore così grande che è assolutamente impossibile che nulla di simile ai nostri corpi possa vivere e rimanervi un momento. Per questo bisognerebbe immaginare qualche altra specie di animale vivente differente da tutte quelle che finora abbiamo visto o pensato; la qual cosa è impossibile da immaginare con congetture.

Questo astro è stato creato così bello che tutto ciò che lo circonda risente dei vantaggi e dei favori che egli distribuisce. È per lui che tutti i pianeti che lo circondano sono illuminati. Tutti gli animali di questi pianeti non sussistono e non vivono che per lui; rende loro la vita agevole e deliziosa. Tutte queste cose sono una importanza così grande e sono così considerevoli che non ci si deve stupire che il Sole sia stato creato per l'amore di esse sole.

Keplero credeva che si fosse dato ancora al Sole un altro ruolo, oltre a quello di illuminare e riscaldare e voleva che egli donasse il moto a tutti i pianeti che lo circondano ciascuno nella sua orbita; e ciò a causa del moto circolare che fa attorno al suo asse, ciò cerca di provare con un gran numero di ragioni nel suo compendio del sistema di Copernico. Ma io non potrei sottoscrivere questa opinione per le ragioni che diremo nel seguito di questo trattato.

## Capitolo 28

**Le stelle fisse: loro grandezza, luce, sono altrettanti soli. Il pensiero di Keplero sulle stelle fisse rifiutato. Le stelle hanno satelliti come gli altri pianeti. Vi sono anche abitanti nelle stelle fisse e le cose necessarie alla vita. Il numero delle stelle è infinito**

Sembra che non si possa mettere il Sole nel numero delle stelle fisse senza condannare il sistema di Copernico, poiché le stelle fisse di prima grandezza apparirebbero allora avere un diametro di tre minuti ed essendo nel sistema di Copernico così lontane che tutto il grande orbe che la Terra descrive attorno al Sole, deve essere considerato solo come un punto in rapporto a questa distanza, le stelle fisse non appaiono invece cambiare distanza sebbene la Terra cambi la propria posizione tutto l'anno.

Ne segue in questa ipotesi che ognuna di queste stelle di prima grandezza sarebbe più grande di questo vasto cerchio che descrive la Terra, il che sembra assurdo.

Ma dopo che i telescopi hanno tolto i raggi delle stelle che vediamo quando le osserviamo ad occhio nudo, (ciò che si fa facilmente offuscando il vetro oculare del cannocchiale alla fiamma di una candela) ed esse cominciano ad apparirci solo punti luminosi, questa difficoltà è interamente eliminata e nulla ci impedisce di considerare le stelle fisse come altrettanti soli. Ciò che rende la cosa tanto più probabile è che è manifesto che esse danno la loro luce senza attingerla da altri; essendo la loro lontananza dal Sole così grande non possono di certo attingerla da lui. Sembra anche che ognuna di queste stelle è grande quanto il Sole, poiché da un intervallo così immenso esse diffondono una luce così viva e splendente.

È per questo che i seguaci del sistema di Copernico tengono comunemente questa opinione e stabiliscono per principio che queste stelle non sono attaccate su una sola e uguale superficie, sia perché non vi è motivo che convinca, sia perché il Sole che è pure una stella fissa non può avere relazione con la stessa sfera.

È quindi più vero dire che esse sono disseminate nei vasti spazi del cielo e tante quante ve ne siano di lontane dalla Terra o dal Sole tra le più vicine di loro altrettante ve ne sono in successione continua.

Keplero è di un altro parere nel compendio citato e benché creda che le stelle siano disperse in tutta la concavità del cielo, vuole tuttavia che il Sole che ci illumina abbia attorno a sé uno spazio molto più grande, come una sfera vuota sulla quale vi è un cielo più riempito di stelle. Egli crede che altrimenti noi conteremmo solo un piccolo numero di stelle e che esse ci apparirebbero di una grandezza assai diversa le une dalle altre, *poiché le più grandi di tutte* (dice questo autore) *ci appaiono così piccole che a mala pena le osserviamo o le misuriamo con strumenti matematici. Ne segue come conseguenza necessaria che quelle che sarebbero due o tre volte più lontane da noi, apparirebbero due o tre volte più piccole, supposto che esse abbiano effettivamente la stessa grandezza. Ne segue anche che quelle che sono così lontane, diverrebbero del tutto impercettibili ai nostri occhi e che, di conseguenza, si vedrebbero troppo poche stelle; e quelle visibili sarebbero di una grandezza assai differente.* Tuttavia lontano dalla correttezza della sua idea, noi ne osserviamo più di mille che non appaiono diverse in grandezza. Così nulla ci prova evidentemente quanto pretende e se si è ingannato soprattutto per non aver fatto attenzione che la natura dei fuochi e delle fiamme è tale che le si può vedere da una distanza molto

grande e che, infine, per questa grande lontananza questa fiamma e questi fuochi svaniscono del tutto da cui sorgono altri corpi compresi in piccoli angoli. È quanto mostrano le lanterne che illuminano di notte le vie delle nostre città, le quali, essendo lontane le une dalle altre cento piedi circa, se ne possono contare una ventina e anche più tutte di seguito, sebbene più lontano le une dalle altre e con la fiamma della ventesima appena visibile in un angolo di sei secondi.

Basta che avvenga necessariamente la stessa cosa in questa eccellente luce della stelle e nello splendore con cui brillano in modo che non è sorprendente che i nostri occhi possano osservare mille o duemila e quando ci si serve di telescopi se ne possono osservare anche venti volte di più.

Vi era un motivo segreto che faceva sperare a Keplero che il Sole avesse qualche vantaggio sulle altre stelle e che fosse il solo nell'universo nel mezzo di tutti i pianeti. Con questo sistema, egli lo pose nel mezzo del mondo. Aveva bisogno di questa ipotesi per stabilire e confermare il suo mistero cosmografico con il quale voleva che le distanze dei pianeti con il Sole stessero nelle giuste proporzioni coi diametri della sfera alternativamente inscritte e circoscritte ai solidi regolari, trattati in particolare da Euclide; ciò che poteva solo sembrare verosimile, supposto che in tutto il mondo vi fosse solo un coro di astri erranti attorno al Sole e che in questo modo questo Sole fosse il solo della sua specie.

Ma se si riflette seriamente su questo mistero, apparirà solo un sogno, una pura chimera, uscita dalla scuola di Pitagora o di Platone e le proporzioni non saranno come l'autore le riconosce. Per spiegare perché così avviene, egli inventa altre cause pure di poco valore, si serve di argomenti più leggeri per provare ancora che l'ultima superficie del mondo, che comprende tutte le stelle, è di forma rotonda e sferica e che, oltre ad essa, essendo la grandezza limitata, è necessario che lo sia pure il loro numero.

L'aspetto più assurdo è quando decide che lo spazio che vi è dal cielo alla superficie della concavità della sfera delle stelle fisse è di seicentomila diametri della Terra, poiché vi è la stessa proporzione tra questo diametro e quello della sfera interna così come tra il diametro del Sole e quello dell'orbe di Saturno, tra le quali stabilisce la stessa proporzione che vi è tra uno e duemila. Ma questa proposizione non è basata su alcun fondamento solido ed è sorprendente che un uomo di intelligenza così sublime e che si può chiamare il restauratore dell'astronomia, si sia lasciato andare a ragionamenti così assurdi come lo sono questi.

Noi non abbiamo difficoltà a credere con i principali filosofi del nostro tempo, che le stelle fisse e il Sole sono della stessa natura, ciò che fa già nascere un'idea del mondo molto più grande di quella formatasi in precedenza.

Chi può impedire ora di credere che ognuna di queste stelle, che sono altrettanti soli, non abbia attorno a sé pianeti come il nostro Sole, i quali siano seguiti dai loro satelliti e accompagnati dalle loro lune. Ed ecco una ragione evidente che deve persuadere che sia effettivamente così.

Se con uno sforzo della nostra immaginazione ci ponessimo nelle regioni del cielo lontane sia dal Sole che dalle stelle fisse, osserveremmo che non vi è alcuna differenza tra queste e il Sole e basterebbe che percepissimo i corpi dei pianeti che circondano questo astro, sia per la troppa poca luce che esse diffondono da così lontano, sia perché le orbite nelle quali compiono i loro moti, sarebbero confuse in una sola e anche per la luce del Sole. Supposto quindi di essere posto in queste regioni celesti, crederemmo che tutte le stelle sono di una stessa natura e se ne potessimo vedere una più vicina delle altre, non dubiteremmo per nulla che ci si potrebbe formare la stessa valutazione per le altre.

Ma attualmente per la volontà e la bontà di Dio siamo attaccati, per così dire, e vincolati a una delle stelle fisse che è il nostro Sole e che ne siamo così vicini che vediamo ruotare attorno a questa stella fissa del globo una di minore grandezza e che attorno ad alcuni di questi globi ne vediamo altre di secondo rango compiere le loro rivoluzioni e servirsi di satelliti: perché quindi non giudicheremmo la stessa cosa per le altre stelle fisse? e perché non crederemmo che questa stella o il nostro Sole non è la sola con attorno una così bella compagnia o che essa non superi le altre in qualcosa e che essa non è la sola che ruota attorno al proprio asse? Perché non crederemmo anche tutte le altre stelle fisse hanno tutti questi vantaggi così come il Sole?

Per la stessa ragione quindi abbiamo sostenuto che vi sono nei pianeti che ruotano attorno al Sole, le stesse cose che incontriamo sulla nostra Terra, con la quale esse hanno una così perfetta somiglianza: per la stessa ragione, dico, dobbiamo credere che questo numero infinito di altri pianeti aggiunti e asserviti a tante migliaia di altri soli, hanno anche gli stessi vantaggi e gli stessi ornamenti di quelli che circondano il nostro Sole. Vi saranno anche pianeti e animali dotati di ragione, che potranno ammirare le parti e gli spazi del cielo, osservare gli astri e conoscere i loro movimenti e che, infine, avranno tutte le cose senza le quali abbiamo fatto vedere in precedenza che non si può avere quanto abbiamo noi.

Con quella ammirazione non dobbiamo pensare ora quale è la magnificenza del mondo? di quale sorprendente grandezza e di quale estensione può essere? tanti soli, tante terre e tutte dotate di un così grande numero di pianeti, di animali, di mari e di montagne? Se si vuole esaminare attentamente ciò che abbiamo aggiunto sulla distanza e sulla moltitudine delle stelle fisse, vi sarà un ulteriore elemento di stupore.

È palese per più di un motivo che la distanza tra le stelle fisse e noi è così prodigiosa come quella che vi è tra il Sole e la Terra, sebbene sia dodicimila diametri della Terra, deve passare per essere piccola in confronto alla prima: tra le altre, per la ragione che se si osserva alcune stelle molto vicine tra loro e differenti in luminosità, come nel mezzo della cosa della grande Orsa che è doppia, non si coglie alcun cambiamento del loro intervallo apparente in qualsiasi periodo dell'anno le si osservi. Ciò che dovrebbe avvenire necessariamente a causa delle

differenti posizioni del punto di osservazione durante l'anno e si vedrebbe sorgere qualche parallasse, se la stella che appare più luminosa (siccome è la più conveniente) fosse la più vicina a noi.

Ma quelli che prima di noi hanno cercato il modo di misurare un così vasto spazio non hanno potuto pensare a nulla di sicuro per l'eccessiva precisione richiesta nelle osservazioni, precisione che è al di sopra di tutto. Mi è parso che non mi resti che questa sola strada per giungere a scoprire almeno qualcosa di verosimile in un'impresa così difficile.

Le stelle, quindi, come abbiamo già detto, essendo altrettanti soli, se ne supponiamo qualcuna uguale, la sua distanza sarà tanto maggiore quanto il suo diametro apparente sarà più piccolo del diametro del Sole. Le stelle appaiono così piccole, anche quelle che sono di prima grandezza, sebbene le si guardi con grandi cannocchiali ed esse non illuminano e appaiono come punti luminosi, senza che si possa vedere che alcune di loro hanno una larghezza misurabile.

Ciò fa sì che dalle osservazioni non si possa determinare alcuna dimensione. Non potendo riuscire con questo mezzo, ho tentato delle strade per poter diminuire talmente il diametro del Sole in modo che non inviase al mio occhio una luce pari a quella di Sirio o di un altro astro più luminoso. Ho tappato con una lamina molto sottile una delle due aperture di un tubo lungo 12 piedi. Ho fatto un foro così piccolo nel mezzo di questa lamina che appena superasse la dodicesima parte di una linea o la quarantesima parte di un pollice. Ho puntato il tubo verso il Sole dalla parte in cui vi era questa piccola lamina e ho applicato l'occhio dall'altra parte che vedeva una piccola frazione del Sole, il cui diametro stava al diametro del Sole come 1 a 182, e trovai questa piccola parte molto più luminosa di Sirio come ci appare durante la notte.

Così vedendo che era necessario restringere molto di più il diametro del Sole, ho fatto in modo che in questa lamina forata mettessi davanti un piccolo vetro molto sottile circa del diametro simile a quello che aveva questo primo foro e dello stesso vetro mi ero servito nell'uso dei microscopi. È così che guardando il Sole, essendomi coperta la testa da tutte le parti, nel timore che la luce del giorno mi causasse qualche disturbo, il suo splendore non apparve minore di quello del Sole.

Avendo quindi stabilito il mio calcolo secondo le leggi e le regole della diottrica, il diametro del Sole diveniva già  $\frac{1}{152}$  di questa  $182^a$  piccola parte, la quale aveva guardato prima con un piccolo foro e dopo aver unito un  $\frac{1}{152}$  e  $\frac{1}{182}$  ottenendo  $\frac{1}{27664}$ . Avendo quindi ristretto il Sole fino a questo punto o avendolo arretrato (perché le due cose producono lo stesso effetto) in modo che il suo diametro fosse  $\frac{1}{27664}$  di quello che vediamo nel cielo, gli restava ancora abbastanza luce per non cedere a Sirio e per non essere meno luminoso di lui.

La distanza del Sole così ridotto si confronterà necessariamente con quella che ha normalmente, come 27664 a 1 e il suo diametro supererà un poco quattro piccoli piedi di una terza parte. Supponendo che Sirio gli sia uguale, ne segue che il diametro di Sirio comprende altrettanti piccoli piedi di questo tipo e che la sua distanza ha lo stesso rapporto della nostra lontananza dal Sole, come 27664 a 1, il quale intervallo, per quanto incredibile sia, si verificherà con lo stesso metodo impiegato per misurare la distanza tra noi e il Sole.

Poiché se una palla di cannone con la sua velocità avesse bisogno di 25 anni per arrivare dalla Terra al Sole, bisogna moltiplicare 25 volte questo numero ottenendo 691600. Di modo che questa palla di cannone muovendosi sempre con la grande velocità supposta, impiegherebbe quasi settantamila anni prima di arrivare alle più vicine tra le stelle fisse. In una notte chiara e bella quando il cielo è sereno e gettiamo lo sguardo da ogni parte verso queste stelle, a mala pena ci immaginiamo che esse sono distanti della nostra testa di qualche miglia, tanto quanto i nostri occhi hanno la capacità di valutare.

Per questo ho cercato di scoprire solo qualche cosa su quelle che ci sono più vicine; le altre, come ho già detto, essendo poste a così prodigiose distanze tanto che non vi minore distanza dalle più vicine alle successive rispetto al Sole. Quale immensità ci resta quindi? Se dai nostri semplici sguardi, con il solo aiuto dei nostri occhi, ne osserviamo più di mille e con i telescopi dieci o venti volte di più; come possiamo sapere o determinare quale è il numero delle più lontane che possiamo osservare? Io credo che il numero è infinito per la potenza di Dio e riflettendo su tutte le sue meraviglie, mi è spesso venuto in mente che tutti i nostri calcoli riguardano solo i primi elementi dei numeri e che nella loro distribuzione infinita non solo non si possono esprimere con 10, 20, 30, 100 o 1000 cifre ma che ne contiene tante quanti sono i granelli di sabbia in tutta la massa della Terra.

E chi oserebbe assicurare che la moltitudine di stelle fisse non è uguale a questo numero? Vi è chi ne ha considerate più lontane, assicurando che il loro numero fosse infinito, come qualcuno degli antichi e anche del nostro tempo Giordano Bruno, che pretende di averlo provato con numerosi argomenti, ma che non appaiono solidi. Io non credo tuttavia che si possa provare il contrario con buone ragioni.

Ciò che è palese è che lo spazio di tutta la natura in generale si estende, per così dire, da tutte le parti all'infinito e nulla impedisce che al di là della regione delle stelle, come Dio l'ha limitato, questo sovrano Creatore non abbia fatto un'infinità di altre cose tanto lontane dalle nostre concezioni e dalle nostre idee quanto lo sono dalle nostre dimore e abitazioni.

Cosa sarà, se veramente non ha creato un'infinità di stelle e oltre quelle ha lasciato un vuoto infinito, in modo che questo grande Tutto, di cui ha voluto l'esistenza, sia come un nulla in confronto alle cose che la sua Onnipotenza avrebbe potuto produrre? Io cesso di spingere oltre la ricerca di queste materie e tutta questa disputa dell'infinito molto difficile da decidere per non aggiungere una nuova fatica a questa grande impresa da cui siamo quasi usciti. Aggiungerò soltanto, come avvertimento, ciò che può fare conoscere qual è il nostro

pensiero su questa vasta estensione del mondo, cioè, fin dove è riempito di soli o di stelle fisse, attorno alle quali abbiamo prima mostrato che è verosimile che numerosi pianeti ruotino.

## Capitolo 29

# Vi sono vortici attorno a ciascuna stella dove esse ruotano. Questi vortici sono diversi da quelli che Cartesio ha introdotto. Pensiero di questo filosofo confutato

Io credo che ogni sole è circondato da un certo turbine o vortice di una materia mossa con velocità; ma che questi vortici sono molto diversi da quelli di cui parla Cartesio, tanto per la specie che per il genere del movimento da cui la materia è agitata. Secondo Cartesio, l'estensione di questi vortici è così vasta che si toccano tra loro e si presentano con la loro superficie unita e uguale. Come quando i bambini giocano con l'acqua imbevuta di sapone, soffiano in quest'acqua e fanno nascere piccoli gruppi composti di numerose bolle unite assieme: egli afferma per principio che la materia di questi vortici è smossa e agitata ruotando sempre dalla stessa parte; ma ne seguirebbe che questo movimento si troverebbe un poco impedito dalla superficie dei vortici che ha parecchi angoli.

Inoltre siccome tutta questa materia deve essere trascinata attorno dall'asse di un cilindro, bisogna spiegare come con un simile movimento il corpo del Sole può essere rotondo ed egli ha tentato invano: le ragioni prodotte non spiegano nulla e impongono solo a quelli che non sono sulla loro guardia,

Pretende ancora che i pianeti nuotino in questa materia eterea e che essi siano trascinati con essa. Aggiunge che essi sono tratti nelle loro orbite, poiché non hanno maggiore forza per allontanarsi dal loro comune centro di moto.

Ma su ciò si possono avanzare numerose obiezioni tratte dall'astronomia di cui abbiamo parlato nella nostra dissertazione sulle cause della gravità, nella quale abbiamo pure spiegato con un'altra ragione perché i pianeti sono tratti nelle loro orbite: e la ragione che ne abbiamo dato è il loro proprio peso verso il Sole. Abbiamo ancora mostrato da dove venga questo peso. Sono tanto più sorpreso che Cartesio non abbia trovato questa spiegazione che è il primo ad aver spiegato come la gravità spinga i corpi verso la Terra.

Plutarco riferisce nei Dialoghi dei quali abbiamo già parlato, che vi è stato un altro filosofo che credeva che la Luna rimanesse nella sua orbita perché la forza che riceveva dal moto circolare per allontanarsi dalla Terra fosse uguale alla forza che la sua gravità gli dava per avvicinarsi. Borelli ai nostri giorni ha pensato la stessa cosa e non solo sul tema della Luna, ma anche su quello di tutti i pianeti. Egli crede che il peso dei pianeti del primo ordine li spinga verso la Terra e che quella delle Lune le spinga verso i pianeti che accompagnano; cioè, quelli che accompagnano la Terra, verso la Terra; quelli che accompagnano Giove verso Giove e così per gli altri. Ma secondo la nostra opinione riguardante la natura della gravità per la quale i pianeti sono spinti verso il Sole, il vortice di materia che lo circonda non si muove interamente verso uno stesso lato ma è trascinato per parti con una estrema velocità in tutti i generi di determinazioni senza che egli possa dissiparsi perché è circondato da un'aria che non si muove con la stessa velocità. È tramite un simile moto che noi abbiamo spiegato nella Dissertazione citata gli effetti della gravità dei corpi verso la Terra e che può pure spiegare quella dei pianeti verso il Sole. Se ne può pure ricavare la rotondità della Terra, quella degli altri pianeti e anche quella del Sole, della quale è difficile rendere ragione nell'ipotesi di Cartesio.

Io suppongo che l'estensione di ogni vortice è molto più ristretta rispetto a quella di Cartesio e li concepisco disposti nella vasta profondità del cielo come quei piccoli vortici che si formano in un grande lago o in uno stagno per il turbinio di un bastone in luoghi molto lontani tra loro; e siccome il moto degli uni si estende

fino agli altri senza impedirsi reciprocamente così come anche quelli che sono attorno alle stelle o ai soli non si ostacolano tra loro.

È perché questi vortici non potrebbero distruggersi o assorbirsi tra loro, come suppone Cartesio, quando vuole spiegare in quale maniera una stella o un sole può essere cambiato in pianeta. E si vede bene che quando egli scriveva queste cose non faceva attenzione alla distanza prodigiosa che vi è tra le stelle e ciò appare chiaramente quando pretende che una cometa ci diviene visibile quando essa comincia a entrare nel vortice centrato nel nostro Sole e questa è l'ultima assurdità: poiché come un astro come quello che brilla solo per la luce che riceve dal Sole, come suppone la maggioranza dei filosofi, potrebbe essere osservato per un intervallo che sarebbe almeno diecimila volte maggiore di quello che vi è tra la Terra e il Sole; poiché non poteva ignorare che il vortice del Sole non era di grande estensione poiché sapeva che nel sistema di Copernico il grande orbe, cioè il cerchio che la Terra descrive nel suo moto annuale attorno al Sole, era solo un punto al suo confronto. Ma tutto ciò che Cartesio ha scritto sulla natura delle comete e anche sui pianeti e sulla formazione del mondo ha così poca solidità che mi sono spesso sorpreso che abbia potuto darsi tanta pena per proporre e far valere tali fantasticherie. Io credo che è molto pensare in quale maniera sono composte le cose presenti in natura e noi siamo ancora ben lontani dal conoscerla perfettamente. Ma di voler penetrare in quale modo esse sono state prodotte e hanno cominciato ad esser, io non credo che ciò sia possibile alla mente umana.



# Indice

I	Nuovo Trattato della Pluralità dei Mondi	7
1	Risposta a qualche obiezione che si può fare contro questo sistema	11
2	Il sistema di Copernico dimostrato e il tempo dei Periodi di ogni pianeta, nel parere di questo autore	13
3	La grandezza dei pianeti, i loro diametri, e il modo di conoscerli. L'uniformità che si deve trovare tra la Terra e gli altri pianeti, provata dalle esperienze di anatomia	15
4	L'eccellenza delle cose animate al di sopra delle pietre, delle montagne, delle rocce, ecc. I pianeti devono avere cose animate come la Terra; e che sono della stessa specie di quelle che vediamo da noi	17
5	L'acqua è il principio di tutto ciò che si genera sulla Terra; vi sono acque negli altri pianeti, loro differenze con quelle della Terra, loro uso per la produzione di cose animate	19
6	Gli animali crescono, si moltiplicano nei pianeti nello stesso modo che sulla Terra. La maniera in cui si muovono da un posto a un altro	21
7	Le differenze degli animali, degli alberi e delle piante che sono nei pianeti rispetto a quelli che si trovano sulla Terra.	23
8	Dove si dimostra che vi sono uomini che abitano i pianeti. Principi che stabiliscono questa verità. L'uomo, seppure vizioso, è sempre una creatura considerevole e la principale del mondo	25
9	Gli uomini che abitano i pianeti hanno la ragione, la mente, il corpo dello stesso tipo di quelli che abitano la Terra	27
10	I sensi degli animali ragionevoli e di quelli che sono privi della ragione, che vivono nei pianeti, sono simili a quelli della Terra. Spiegazione dei sensi naturali, loro uso e come avviene la percezione di ogni senso particolare.	29
11	Il fuoco non è un elemento, risiede nel Sole. Vi è fuoco nei pianeti; i modi in cui si eccita; la sua utilità e i suoi utilizzi	33
12	Gli animali non devono avere diverse dimensioni nei pianeti rispetto a quelli che sono sulla Terra. La grandezza e l'eccellenza dell'uomo al di sopra degli altri animali rispetto al suo stato. Vi sono uomini nei pianeti che coltivano le scienze. Prova di questa verità con l'Astronomia. Gli strumenti di Matematica, l'arte di scrivere e misurare si deve trovare nei pianeti, forse con minore perfezione che da noi	35
13	Risposta a qualche obiezione sui principi precedenti	39
14	Gli abitanti dei pianeti devono avere mani per servirsi degli strumenti della matematica: L'uso e la necessità delle mani per l'uomo assennato. Destrezza dell'elefante nel servirsi della sua proboscide come di una mano. Gli abitanti dei pianeti hanno piedi e camminano come noi	41

15	Gli abitanti dei pianeti hanno come noi bisogno di abiti; la necessità e l'utilità dei vestiti. La grandezza e la disposizione dei corpi degli abitanti dei pianeti sono simili alle nostre. Principi di questa verità	43
16	Il commercio, la società, la pace, la guerra, le altre passioni e il piacere della conversazione, si devono trovare tra gli abitanti dei pianeti	45
17	Gli abitanti dei pianeti si costruiscono case secondo l'arte dell'architettura, costruiscono navi e praticano la navigazione	47
18	Eccellenza della geometria, le sue regole certe e invariabili: gli abitanti dei pianeti la possiedono	49
19	Spiegazione curiosa di numerose questioni sulla musica, riguardanti le consonanze e le variazioni che si trovano nel canto; gli abitanti dei pianeti possiedono questa scienza	51
20	Descrizione di tutto ciò che si trova tra noi sulla terra e sul mare, riguardante le scienze, le arti, le ricchezze e le usanze di tutti gli animali. Tutte queste cose differenti devono trovarsi tra gli abitanti dei pianeti	53
<b>II Nuovo Trattato della Pluralità dei Mondi</b>		<b>55</b>
21	Dove si esamina il libro di Kircher, intitolato <i>il Viaggio Estatico</i> , e tutte le congetture di questo filosofo. su ciò che si trova sulla superficie dei pianeti. Inutilità delle finzioni di Kircher	57
22	Il modo in cui gli abitanti di Mercurio vedono il Sole; la loro luce, il loro calore, la loro astronomia e come gli altri pianeti appaiono loro. Essi hanno giorni e notti come noi	59
23	Come gli abitanti del globo di Venere vedono il sole e gli astri, il calore e la luce che essi ricevono. Riflessione sulla bellezza di questo globo	61
24	Gli abitanti del globo di Marte sono soggetti all'inverno e all'estate. In quale modo essi vedono gli altri pianeti. La materia del globo di Marte. La sua figura, la sua luce e il suo calore	63
25	Descrizione dei globi di Saturno e di Giove, i satelliti che li accompagnano. Quali sono gli autori che hanno scoperto questi satelliti	65
26	Dove si giudicano le lune che sono attorno a Giove e a Saturno rispetto a quella vediamo dalla Terra. Loro proprietà, giorno, calore, astronomia dei loro abitanti e loro modo di vedere gli altri pianeti	69
27	Spiegazione del mondo solare e della sue proposizioni. L'idea di Esiodo sulla lontananza del cielo e degli inferi. Esperienza di una palla di cannone, suo moto, sua velocità per provare la lontananza del sole	73
28	Le stelle fisse: loro grandezza, luce, sono altrettanti soli. Il pensiero di Keplero sulle stelle fisse rifiutato. Le stelle hanno satelliti come gli altri pianeti. Vi sono anche abitanti nelle stelle fisse e le cose necessarie alla vita. Il numero delle stelle è infinito	75
29	Vi sono vortici attorno a ciascuna stella dove esse ruotano. Questi vortici sono diversi da quelli che Cartesio ha introdotto. Pensiero di questo filosofo confutato	79